

De opgraving en lichting van de 15e-eeuwse

IJsselkogge



onder redactie van
W.B. Waldus

monografie 24

De opgraving en lichting van de 15e-eeuwse IJsselkogge

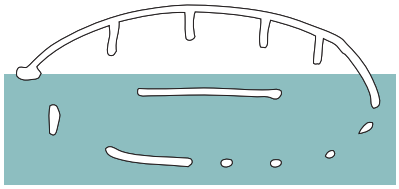
ADC Monografie 24

Onder redactie van W.B. Waldus

auteurs:
M. Aalders (Universiteit Stockholm)
L. Amkreutz (RMO)
J. Baars (Baars-CIPRO)
M.C. Blom (ArcheoSupport)
J. Brattinga (RMO)
G. Dijkstra (GIA/RUG)
N.L. Jaspers (Terra Cotta Incognita)
R. Kiewiet (Baars-CIPRO)
J. Koelewijn (HEBO)
J. Langelaar (ADC)
P. Leensen (ADC)
M.J.A. Melkert (MarianMelkert)
C. Moolhuizen (ADC)
B. Munting (Baars-CIPRO)
Y. Raczynski-Henk (ADC)
J. Scheffer (HEBO)
N. Schoute (ADC)
Y. Steltman (Baars-CIPRO)
N. van Asch (ADC)
T. Van Damme (Ubi3D)
M. van Dinter (ADC)
J. van Hekken (ADC)
J. Vermeersch (ADC)
J. Verweij (ADC)
K. Vlierman (ADC)
S. Vos (Baars-CIPRO)
W.B. Waldus (ADC)

ADC ArcheoProjecten

ISALACOGGHE



Combinatie Isalacogghe is een samenwerking tussen

ADC Maritiem

Baars-CIPRO
Civil Engineering
Professional Diving

hebo
MARITIEMSERVICE



De lichting van de IJsselkogge, getekend door Roy Bergsma (Collectie SNS Historisch Centrum / Frans Walkate Archief, Kampen).

Colofon

ADC Monografie 24 / ADC Rapport 4525

De opgraving en lichting van de 15e-eeuwse IJsselkogge

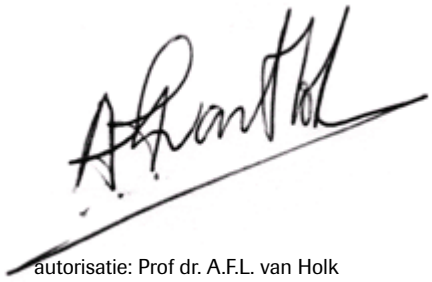
Onder redactie van W.B. Waldus

In opdracht van: Rijkswaterstaat Ruimte voor de Rivier

Foto's en tekeningen: ADC ArcheoProjecten, tenzij anders vermeld
Afbeeldingen omslag: schilderij ©Arnold de Lange; weergave onder water © Cradle media i.o.v. RWS

© ADC ArcheoProjecten, Amersfoort, februari 2018

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt
worden door middel van druk, fotokopie of op welke wijze dan ook
zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgevers.
ADC ArcheoProjecten aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend
uit de toepassing van de adviezen of het gebruik van de resultaten van dit onderzoek.



autorisatie: Prof dr. A.F.L. van Holk

ISSN 1875-1067
ISBN 978-94-6064-413-9

ADC ArcheoProjecten
Postbus 1513
3800 BM Amersfoort
Tel 033 299 8181
Fax 033 299 8180
Email info@archeologie.nl

Inhoud

Administratieve gegevens van het onderzoeksgebied		11
Samenvatting		13
Summary		15
1	**Inleiding –** W.B. Waldus	23
2	**Leeswijzer –** W.B. Waldus	27
3	**Algemene uitgangspunten en randvoorwaarden van het project –** W.B. Waldus	29
3.1	Inleiding	29
3.2	Projectorganisatie en rolverdeling	30
3.3	Doelstelling en opdracht	31
3.4	Wetenschappelijke vraagstellingen	31
3.5	Belangrijkste operationele uitgangspunten uit het PvE	34
3.6	Eisen uit vraagspecificatie Proces	35
3.7	De vraagspecificatie Eisen	35
4	**Het vooronderzoek –** W.B. Waldus	37
4.1	Inleiding	37
4.2	Het bureauonderzoek	37
4.3	Inventariserend Veldonderzoek Opwaterfase (2009)	39
4.4	Inventariserend Veldonderzoek Onderwaterfase, verkennend	40
4.5	Inventariserend Veldonderzoek Onderwaterfase, waarderend	41
4.6	Aanvullende survey met multibeam en vibrocoreboringen	42
4.7	Het selectiebesluit	43
4.8	Aanvullende geofysische bodempenetrerende survey	44
4.9	Aanvullend archiefonderzoek	46
4.10	Conclusie	47
5	**Kampen en de kogge –** W.B. Waldus, K. Vlierman en J. Vermeersch	49
5.1	Inleiding	49
5.2	De onderzoeksgeschiedenis	49
5.3	Kogge-achtige schepen	51
5.4	De Hanze	54
5.5	Het maritieme landschap	55
6	**De ontwerpfase en voorbereiding van het project –** J. Baars, R. Kiewiet, B. Munting, Y. Steltman, J. Scheffer, J. van Hekken, S. Vos en W.B. Waldus	61
6.1	Inleiding	61
6.2	De geschatte dimensies en het gewicht van de IJsselkogge	61
6.3	Het plan voor de lichting	63
6.4	Het stroomscherm en het bergingsframe	65
6.5	De spuitlans en de bergingsmand	67
6.5.1	Spuitlans	67
6.5.2	Bergingsmand	72
6.6	Het ontwerp van het conserveringsstation en de droge werkruimte	72
6.7	Administratieve voorbereiding, planning en risico-inschatting	73
7	**Methoden en technieken –** W.B. Waldus en J. Verweij	77
7.1	Inleiding	77
7.2	Werkschip en werkplatform	77
7.3	Begeleidingsvaartuigen	79
7.4	Multibeamapparatuur	79
7.5	Duikwerkzaamheden	80
7.6	Meetsysteem, database en GIS	81

7.7	Grondboringen	82
7.8	Opgraven en verwijderen sediment met zuigpomp en zeef	82
7.9	Overige uitrusting onder water	84
7.10	Documentatie scheepsresten op het droge	84
8	**3D-fotogrammetrie –** T. Van Damme	87
8.1	Inleiding	87
8.2	Onderwaterfotogrammetrie	87
8.3	Wrakken in hun geheel	88
8.3.1	Punter de aak	88
8.3.2	Kogge	89
8.4	Individuele houtstukken	90
8.5	Conclusie	92
9	**Het veldwerk –** W.B. Waldus, J. Koelewijn en P. Leensen	95
9.1	Inleiding	95
9.2	Booronderzoek	95
9.3	Mobilisatie en eerste duikwerkzaamheden	96
9.4	Sonderingen, aanvullende multibeamanalyse en duikinspecties	96
9.5	Opgraven en lichten objecten en wrakken rondom de IJsselkogge	99
9.6	De vondst van oeverstructuren en aanvullend onderzoek	101
9.7	De opgraving van de IJsselkogge	104
9.8	Houtweerstandmetingen en het definitieve bergingsadvies	106
9.9	Het aanbrengen van de bergingsmand	107
9.10	Het kantelen van de IJsselkogge	110
9.11	De lichting van de IJsselkogge	111
9.12	Het maken van het transportframe	113
9.13	De IJsselkogge naar het conserveringsstation	114
9.14	De documentatiewerkzaamheden in Lelystad	114
9.15	Evaluatierapport	116
9.16	Conclusie	117
10	**Fysische geografie –** M. van Dinter	119
10.1	Inleiding	119
10.2	Boorgrid	119
10.3	Landschappelijk kader	119
10.4	Resultaten	125
10.4.1	Algemene bodemopbouw (Raai 1-4, 6, 7)	125
10.4.2	Positie IJsselkogge in IJsselbodem	128
10.5	Discussie	130
11	**Beschrijving van de vindplaats –** W.B. Waldus	135
11.1	Inleiding	135
11.2	De vindplaats: de positie van de wrakken en los aangetroffen scheepsonderdelen	135
11.3	De vindplaats: structuren en vondsten in de IJsselkogge	139
11.4	De oeverstructuren en het onderzoek op de IJsseloever	142
11.5	De wrakken in relatie tot de IJsselbodem	147
11.6	De fossiele IJsselgeul van de vindplaats in een groter maritiem landschappelijk kader	148
11.7	De watermanagement theorie opnieuw beschouwd	153
11.8	Terug naar de archieven	157
11.9	Conclusie	158
12	**De schuit met kenmerken van de koggetraditie (object 14, de punter) –** J.L. Vermeersch, J.P.F. Verweij, K. Vlierman en W.B. Waldus	159
12.1	Inleiding	159
12.2	Algemene kenmerken	160
12.3	Het vlak en de stevens	160
12.4	De zijden	162

12.5	Het breeuwen van de naden	163
12.6	De spanten en de randgaarde	164
12.7	De achterplecht	167
12.8	Het roer	167
12.9	Bevestigingsmiddelen	168
12.10	Reparaties, slijtage en onderhoud	168
12.11	Vondsten	170
12.12	Datering	172
12.13	Vergelijking en interpretatie	172
13	**Het aak-achtige wrak –** J.P.F. Verweij, J.L. Vermeersch en W.B. Waldus	175
13.1	Inleiding	175
13.2	Algemene kenmerken	175
13.3	De gangen: vlakgangen, heve en de zijden van het vaartuig	176
13.4	Inhouten	180
13.5	Overig scheepshout	183
13.6	Afdichting	184
13.7	Vondsten	187
13.8	Datering	188
13.9	Reconstructie en interpretatie	188
14	**De IJsselkogge –** J. Vermeersch, J. Verweij, G. Dijkstra, K. Vlierman en W.B. Waldus	191
14.1	Inleiding	191
14.2	Algemene kenmerken	191
14.3	Kiel, stevenhaken en stevens	192
14.3.1	Algemeen	192
14.3.2	Kiel	192
14.3.3	Achterstevenhaak	193
14.3.4	Binnensteven achter	193
14.3.5	Buitensteven achter	193
14.3.6	Stevenhiel/scheg achter	194
14.3.7	Roer	194
14.3.8	Voorstevenhaak	194
14.3.9	Binnensteven voor	194
14.3.10	Buitensteven voor (twee delen)	194
14.4	Scheepsvlak en gangen	195
14.5	Inhouten	199
14.6	Zaathout	202
14.7	Wegering	202
14.8	Kattesporen, sporen en zijstevens	204
14.9	Dwarsverband en langsverband (dekbalken en schaarbalken)	205
14.10	Opbouw achter- en voorschip (lijfhout en achterkasteel)	209
14.11	Breeuwmethode	211
14.12	Binnenbouw: kombuis	212
14.13	Binnenbouw: slingerschotten	213
14.14	Binnenbouw: laadvloer	214
14.15	Tuigage	216
14.16	Reparaties	218
14.17	Conclusie	221
15	**De reconstructie van de punter en de IJsselkogge –** K. Vlierman en W.B. Waldus	225
15.1	Inleiding	225
15.2	De punter (object 14)	225
15.3	De IJsselkogge	228
15.3.1	Inleiding	228
15.3.2	Kielplank en stevenconstructies	229
15.3.3	De huidplanken	229
15.3.4	De spanten	230

15.3.5	Zaathout, wegeringen, (katte)sporen en binnenstevens	231
15.3.6	Dwarsbalkconstructies en reconstructie van de doorsneden	232
15.3.7	Dekken	233
15.3.8	Lijfhouten, 'zitbank'? en opbergkastje?	235
15.3.9	Pomp(en) en afvoergoot	236
15.3.10	Windas(sen) of spil(len)	236
15.3.11	Slingerschotten	237
15.3.12	De oven en de stookplaats	237
15.3.13	De opbouw	238
15.3.14	De mast, het zeil en de verstaging	238
15.4	Samenvatting en conclusies	239
15.4.1	De schuit uit de koggebouwtraditie (de punter)	239
15.4.2	De IJsselkogge	239
16	**Twee geweibijlen –** L. Amkreutz en J. Brattinga	241
16.1	Inleiding	241
16.2	Materiaal en techniek	241
16.3	Bijl 1. Basisbijl zonder snede met ovale doorboring (VNR: 13)	242
16.4	Bijl 2. Basisbijl met snede en ronde doorboring (VNR 63)	244
16.5	Archeologische context en interpretatie	245
16.6	Datering	246
16.7	Interpretatie	246
17	**Vuursteen –** Y. Raczynski-Henk	247
17.1	Inleiding	247
17.2	Natuurlijke stukken en pseudoartefacten	247
17.3	De artefacten	248
17.3.1	Middenpaleolithische afslag	249
17.3.2	Laatpaleolithische of neolithische afslag	250
17.4	Conservering	250
17.5	Conclusie	250
18	**Het (post-)middeleeuws aardewerk –** N.L. Jaspers	253
18.1	Deventer Systeem	253
18.2	De datering en conservering van het aardewerk	254
18.3	Bakselgroepen en vormtypen	255
18.3.1	Laatmiddeleeuws proto-steengoed (s5), ongeglazuurd (s1) en geglazuurd steengoed (s2)	255
18.3.2	Roodbakkend aardewerk	257
18.3.3	Witbakkend aardewerk (w)	259
18.4	Conclusie	261
19	**Keramisch bouwmateriaal –** M.J.A. Melkert	263
19.1	Inleiding	263
19.2	Bakstenen	263
19.3	Plavuizen	264
19.4	Datering en herkomst bakstenen	265
19.5	Datering en herkomst plavuizen	267
19.6	Conclusies	268
20	**Natuursteen –** M.J.A. Melkert	269
20.1	Inleiding	269
20.2	Zwerfkeien	269
20.3	Klein natuursteen	270
20.4	Fysieke staat	273
20.5	Discussie en conclusies	274
21	**Voorwerpen van hout en touw en een intacte turf –** W.B. Waldus	275
21.1	Inleiding	275
21.2	Onderdelen van de scheepsuitrusting: het pompsysteem	275

21.3	Onderdelen van de tuigage	278
21.4	Overige categorieën: gereedschap, palingkub, brandstof en eet- en drinkgerei	280
22	**Leervondsten –** M.C. Blom	283
22.1	Inleiding	283
22.2	Resultaten	283
22.3	Conclusie	287
23	**Voorwerpen van metaal –** J. Langelaar en W.B. Waldus	289
23.1	Inleiding	289
23.2	Scheepsuitrusting	289
23.3	Gereedschap	291
23.4	Kombuisuitrusting	292
23.5	Persoonlijke bezittingen	293
23.6	Overige categorieën	295
24	**Botanisch onderzoek –** C. Moolhuizen en N. van Asch	297
24.1	Inleiding	297
24.2	Methoden	298
24.2.1	Pollen	298
24.2.2	Macroresten	299
24.3	AMS ^{14}C-datering	300
24.4	Resultaten inhoud kogge	300
24.4.1	Vondstnummer 139	300
24.4.2	Vondstnummer 148	302
24.5	Resultaten breeuwsel	304
24.5.1	Kogge	304
24.5.2	Aak	304
24.5.3	Punter	304
24.6	Discussie breeuwsel	304
24.7	Samenvatting en conclusies	307
25	**Dierlijk botmateriaal –** M. Aalders	309
25.1	Inleiding	309
25.2	Materiaal	310
25.3	Methoden	311
25.4	Resultaat	315
25.5	Discussie	323
25.6	Conclusie	325
26	**Duigen –** N. Schoute	327
26.1	Inleiding	327
26.2	Ton onderdelen	327
26.3	Dekseldelen	329
26.4	Pennen, spijkers en gaten	329
26.4.1	Spon- en tapgaten	329
26.4.2	Luchtgaten	330
26.4.3	Schade en reparaties	330
26.5	Dendrochronologie	332
26.6	Reconstructie	332
26.7	Merken	333
26.8	Vervoerde producten	336
26.9	Conclusie	337
27	**Synthese –** W.B. Waldus en K. Vlierman	339
Literatuur		355
Lijst van afbeeldingen		364
Lijst van tabellen		371

Bijlage 1 Medewerkers 373
Bijlage 2 Woordenlijst en afkortingen 377
Bijlage 3 Stroomscherm 381
Bijlage 4 Stroomscherm 382
Bijlage 5 Duiklijst 383
Bijlage 6 Houtformulier 393
Bijlage 7 Het nummeren van de scheepsonderdelen (uit: Folkersma 1986) 395
Bijlage 8 Overzichtskaart vindplaats 397
Bijlage 9 Alle boringen met raainummers 398
Bijlage 10 Vondstenlijst 399
Bijlage 11 Overzichtskaart vindplaats met vondstlocaties 407
Bijlage 12 Functionele indeling scheepsinventaris IJsselkogge op basis van Reinders 1986 met aanvullingen 408
Bijlage 13 Lijst van los hout 409
Bijlage 14 Overzicht los hout 421
Bijlage 15 Monsterlijst 423
Bijlage 16 Dendrodateringen 428
Bijlage 17a Tellijst Deventer Systeemtypes 429
Bijlage 17b Verklaring bakselcodes Deventer Systeem 430
Bijlage 17c Verklaring vormcodes Deventer Systeem 430
Bijlage 17d Middeleeuwse archeologische periodes 430
Bijlage 18 Catalogus: Aardewerk uit de IJsselkogge - N.L. Jaspers 431
Bijlage 19 Keramisch bouwmateriaal 435
Bijlage 20 Steen 436
Bijlage 21 Houtdeterminaties 437
Bijlage 22 Leervondsten 440
Bijlage 23a Pollendiagram 442
Bijlage 23b Zadenmonsters botanie 443
Bijlage 23c Zadenmonsters breeuwsel IJsselkogge 445

Digitale bijlagen (zie link in de tabel met administratieve gegevens)

Bijlage C1 ^{14}C-datering van object 14
Bijlage C2 Weerstandsmetingen scheepshout IJsselkogge
Bijlage C3 Fysisch geografische profielen
Bijlage C4 Analyse vuursteen
Bijlage C5 Dendrochronologischedateringen van de IJsselkogge 1
Bijlage C6 Dendrochronologische dateringen van de IJsselkogge 2
Bijlage C7 Database bot van de IJsselkogge
Bijlage C8 Spuitlansontwerp
Bijlage C9 Tekeningen conserveringslocatie

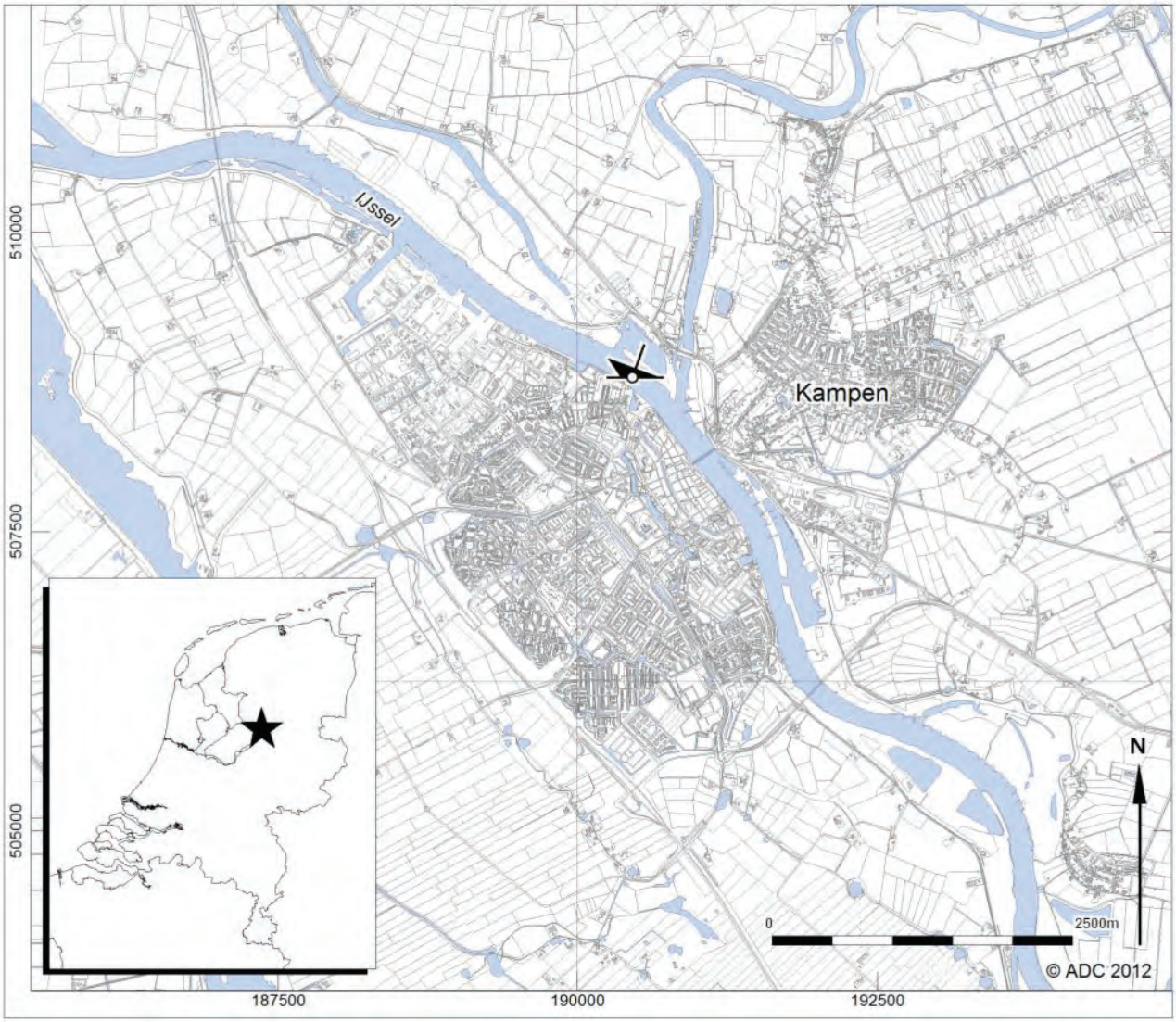
Overzichten van de punter, aak en IJsselkogge (los bijgevoegd)

Kaartbijlage 1: Punter fotogrammetrie bovenaanzicht, zijaanzicht en langsdoorsnede
Kaartbijlage 2a: Punter fotogrammetrie bovenaanzicht zonder spanten
Kaartbijlage 2b: Punter overzichtstekening bovenaanzicht zonder spanten
Kaartbijlage 3a: Punter, tekeningen dwarsdoorsneden bij de spanten 0, 1, 2, 3, 4, 7 en 9
Kaartbijlage 3b: Punter, tekeningen dwarsdoorsneden bij de spanten 9, 13, 15, 18 en 22
Kaartbijlage 4: Reconstructietekening punter, zijaanzicht, bovenaanzicht zonder spanten en details verbindingen
Kaartbijlage 5: Reconstructietekening punter, zijaanzicht, bovenaanzicht met spanten, reconstructie achterplecht, binnenaanzicht achterplecht en twee doorsneden
Kaartbijlage 6: Reconstructietekening punter, doorsneden,, binnenaanzichten voor- en achterschip en lijnenplan
Kaartbijlage 7a: Aak fotogrammetrie bovenaanzicht, zijaanzicht en langsdoorsnede
Kaartbijlage 7b: Aak overzichtstekening bovenaanzicht, zijaanzicht en langsdoorsnede
Kaartbijlage 8a: Aak fotogrammetrie bovenaanzicht en zijgangen zonder spanten
Kaartbijlage 8b: Aak overzichtstekening bovenaanzicht en zijgangen zonder spanten
Kaartbijlage 9a: Aak tekeningen dwarsdoorsneden bij de spanten 4 en 7
Kaartbijlage 9b: Aak tekeningen dwarsdoorsneden bij de spanten 9, 11 en 15

Kaartbijlage 10: IJsselkogge bovenaanzicht fotogrammetrie
Kaartbijlage 11: Ijsselkogge overzichtstekening bovenaanzicht
Kaartbijlage 12: IJsselkogge overzichtstekening zijaanzicht bakboord buiten
Kaartbijlage 13: IJsselkogge overzichtstekening zijaanzicht stuurboord buiten
Kaartbijlage 14: IJsselkogge overzichtstekening bovenaanzicht en zijaanzicht schaarbalken en dwarsbalken
Kaartbijlage 15: IJsselkogge detailtekeningen kombuis, kombuisvloer en dek onder kombuisvloer
Kaartbijlage 16: IJsselkogge reconstructie bovenaanzicht plankenplan
Kaartbijlage 17: IJsselkogge reconstructie buitenaanzicht bakboordzijde met gevonden delen aan bak- en stuurboordzijde
Kaartbijlage 18a: IJsselkogge reconstructie vooraanzicht spant 0 (dwarsbalk 6)
Kaartbijlage 18b: IJsselkogge reconstructie vooraanzicht spant 3 (dwarsbalk 1 en 8)
Kaartbijlage 18c: IJsselkogge reconstructie vooraanzicht spant 11 (dwarsbalk 2)
Kaartbijlage 18d: IJsselkogge reconstructie vooraanzicht spant 20 (dwarsbalk 3)
Kaartbijlage 18e: IJsselkogge reconstructie vooraanzicht spant 28 (dwarsbalk 4)
Kaartbijlage 18f: IJsselkogge reconstructie vooraanzicht spant 35 (dwarsbalk 5 en 7)
Kaartbijlage 18g: IJsselkogge reconstructie vooraanzicht spant 39 (dwarsbalk 7)
Kaartbijlage 18h: IJsselkogge reconstructie lijnen- plankenplan
Kaartbijlage 19: IJsselkogge reconstructie bovenaanzicht spantenplan (bakboord) en wegering, zaathout, dwarsbalkenconstructies en schaarbalken (stuurboord)
Kaartbijlage 20: IJsselkogge reconstructie binnenaanzicht stuurboordzijde

Administratieve gegevens van het onderzoeksgebied

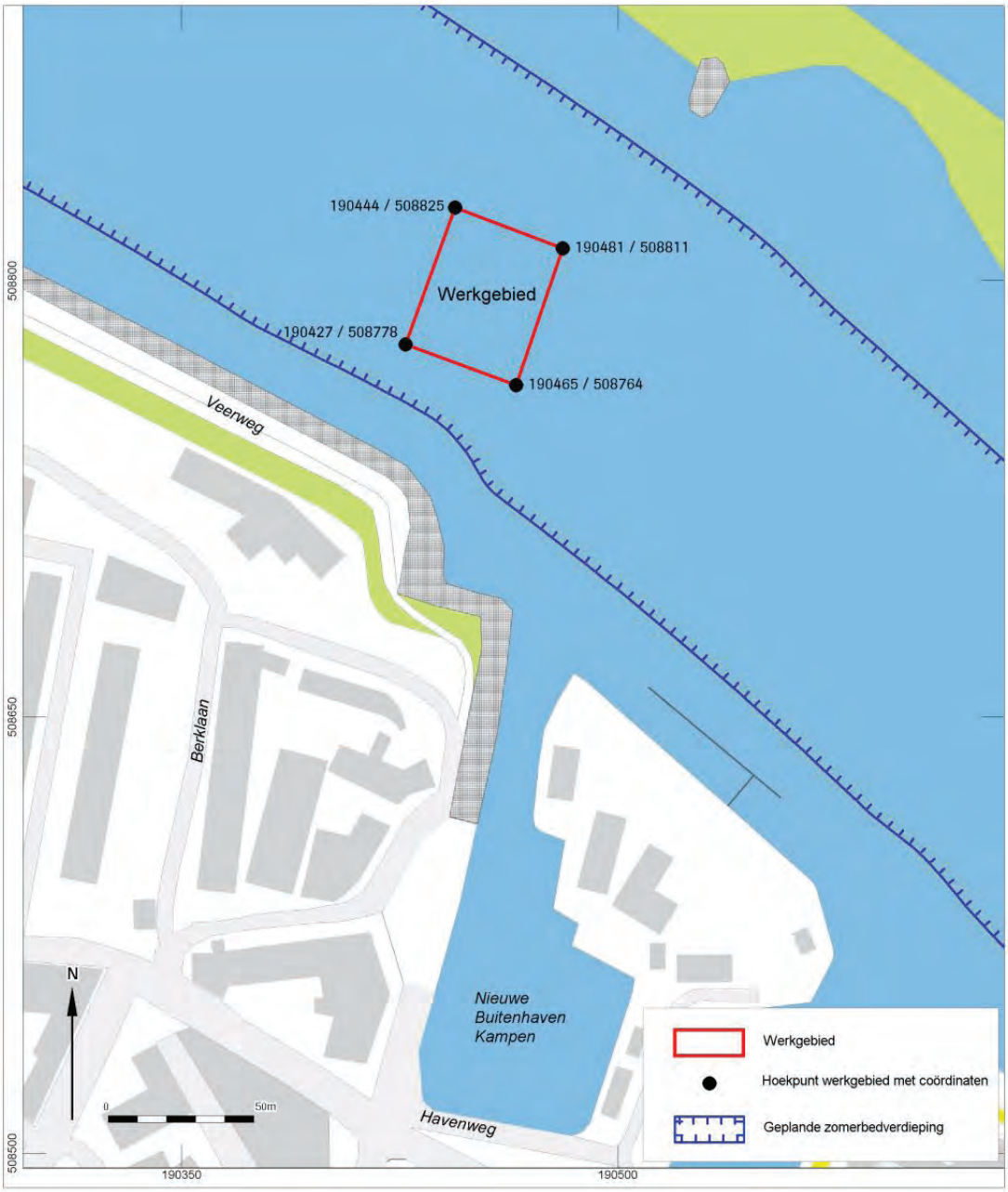
Provincie:	Overijssel
Gemeente:	Kampen
Plaats:	Kampen
Toponiem:	Beneden IJssel
Kaartblad:	21D
Coördinaten vindplaats (RD):	190.444; 508.825 190.481; 508.811 190.427; 508.778 190.465; 508.764
Projectleiders:	Combinatie Isalacogghe: Dhr. W.B. Waldus (ADC Maritiem), Dhr. B. Munting (Baars-CIPRO), en Dhr. J. Scheffer (HEBO Maritiem service)
Bevoegde overheid:	RWS Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT)
Contactpersoon namens BO	Dhr. E.R.A. Lamers, Inspecteur E: emile.lamers@ILenT.nl M: 06-31741379
Opdrachtgever:	Rijkswaterstaat Ruimte voor de Rivier, Projectmanagement team Kogge (PMT Kogge)
Contactpersonen namens PMT Kogge:	Dhr. E. Negen, Mevr. E. Bosma, Dhr. P. Jesse, Dhr. H. Reekers en hr. M. Leuven
Technische en archeologische begeleiding en toetsing rapportage namens PMT Kogge:	Infram-Vestigia
Contactpersonen namens Infram-Vestigia:	Dhr. W.A.M. Hessing en mevr. C.A. Visser
Adviseur RWS inzake archeologie:	Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
Contactpersonen namens de RCE:	Mevr. M. Verschuur en Mevr. D. Schmutzhart
ARCHIS-onderzoeksmeldingsnummer (CIS-code):	66125
ADC-projectcode:	4160532 / 4170213 / 4170214
Complex en ABR codering:	Scheepswrak (NSCHE)
Periode(n):	LME (1050-1500 n. Chr.)
KNA versie:	KNA Waterbodems 3.2
Huidig watergebruik:	Scheepvaart, recreatie, regenwaterafvoer
Waterkundige omstandigheden:	Zoet water, waterdiepte 4 tot 5 meter, veel stroming, zicht varieert tussen 0 en 1 meter.
Waterbeheerder:	Rijkswaterstaat Oost Nederland
Uitvoering van het veldwerk IJssel:	14 september 2015 t/m 12 februari 2016
Uitvoering documentatiewerkzaamheden IJsselkogge in Lelystad:	9 mei 2016 t/m 14 oktober 2016
e-depotlink:	https://doi.org/10.17026/dans-2xp-7pr5
Link voor digitale bijlagen:	http://project.archeologie.nl/4170214



Afb. 0.1 Overzichtskaart van de vindplaats van de IJsselkogge.

Samenvatting

De IJsselkogge is vanaf de eerste duik op het wrak in 2011 een zeer tot de verbeelding sprekende vondst geweest. Voor het project *Ruimte voor de Rivier* van Rijkswaterstaat heeft de kogge op bestuurlijk niveau tot grote inzet van mensen en middelen geleid. De zeer hoge wetenschappelijke waarde van de vindplaats vormde de verantwoording voor de grootschaligheid waarmee het project *Opgraven en Bergen IJsselkogge* vorm is gegeven. Hierbij speelde ook de publicitaire waarde van een niet eerder in Nederland voorgekomen scheepsarcheologische berging van deze omvang een belangrijke rol.
De lichting van de IJsselkogge op 10 februari 2016 was niet alleen het *finest hour* voor de uitvoerders, maar ook voor de vele betrokken bestuurders en adviseurs. De positieve publiciteit omtrent het project is voor zowel Rijkswaterstaat, de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed als de gemeente Kampen een stimulans geweest om de IJsselkogge als symbool voor het Hanzeverleden te koesteren. Met het conserveringsbesluit dat in oktober 2017 is genomen, zal de IJsselkogge voor de toekomstige generaties behouden blijven.
Deze monografie biedt samen met alle bijlagen en kaartbijlagen een zo volledig mogelijke weergave van de vier fasen die in het project zijn te onderscheiden: het vooronderzoek, de besluitvormings- en ontwerpfase, de uitvoering van de opgraving en de onderzoeksfase. Het onderzoek heeft duidelijk gemaakt dat de vindplaats sporen bevat die dateren vanaf de Steentijd tot en met de Nieuwe tijd.
De punter, de aak en de kogge vormen een archeologisch ensemble dat de (rivier)scheepvaart uit de Late Middeleeuwen representeert. Met de opmerkelijk goed bewaard gebleven 15e-eeuwse kogge is een scheepswrak boven water gekomen dat licht werpt op een periode waarvan nauwelijks scheepsarcheologische resten bekend waren. De constructie van de IJsselkogge is verankerd in de ruim drie eeuwen oude traditie van de koggebouw, maar heeft daarnaast elementen die in de volgende eeuwen de basis zouden vormen van almaar groter en zwaarder uitgevoerde vrachtschepen. De drijvende factoren achter de (pre)moderne scheepsbouw komen duidelijk naar voren in dit wrak: het streven naar een zo groot mogelijk laadvermogen binnen de grenzen van scheepsbouwtraditie, kenmerken van het vaargebied, technische mogelijkheden en de beschikbare materialen.
Daarnaast zijn het vooronderzoek, de onderwateropgraving en de berging van het wrak een onderneming geweest waarmee de grenzen van de technieken voor de onderwaterarcheologie in Nederland zijn verkend en verlegd. Met de meest verfijnde surveytechnieken is de vindplaats in kaart gebracht, een innovatieve bergingstechniek is ingezet om de IJsselkogge te lichten en voor de documentatie is zowel gebruik gemaakt van handmatig teken- en meetwerk als de spectaculaire, recent ontwikkelde 3D-fotogrammetrie. Al deze technieken maakten het mogelijk om ondanks de complexe nautische omstandigheden op de IJssel en het slechte zicht onder water zo veel mogelijk waardevolle informatie van deze vindplaats te verzamelen. Na afloop van de lichting van de IJsselkogge zijn alle vondstcategorieën uitgewerkt. Daarnaast heeft uitgebreid scheepsarcheologisch onderzoek plaatsgevonden, waarbij zeer gedetailleerde documentatie en databestanden zijn gemaakt. De uit het project voortgekomen tweedimensionale reconstructietekeningen, die als kaartbijlagen bij deze monografie zijn opgenomen, zullen de basis vormen voor het door diverse organisaties gesubsidieerde 3D reconstructieproject, schaalmodellen en mogelijk ooit een replica op ware grootte.
Tenslotte is vooral het ‘Mysterie van de IJsselkogge’, de verklaring voor de aanwezigheid van drie wrakken op deze locatie, een kwestie die velen bezig heeft gehouden. De in deze monografie weergegeven scenario’s en reconstructies van de ingreep in de IJsseldelta vormen een verdere uitwerking van de in 2012 gepresenteerde ‘middeleeuws watermanagement theorie’.



Afb. 0.2 Begrenzing werkgebied.

Summary

Introduction

The name IJsselcog refers to a 15th century cog excavated and lifted from the riverbed of the river IJssel on the 10th of February 2016. The river itself branches off the river Rhine east of Arnhem and subsequently flows northward. It passes through the former Hanse city of Kampen and discharges its water into the *IJsselmeer* or *Zuiderzee*, a former Dutch inner sea. The cog was detected during a survey in the river bottom close to the present day harbor area of Kampen. The survey was conducted in the context of a major water management project to increase river capacity under the authority of *Rijkswaterstaat*, an executive agency of the Dutch Ministry of Infrastructure and Environment.

The IJsselcog triggered the imagination of archaeologists and inhabitants of Kampen in 2011 from the very first inspection dive onwards. As a result *Rijkswaterstaat*, supported by the Dutch Agency of Cultural Heritage, organized the proper allocation of resources to design and conduct a project named *The Excavation and Lifting of the IJsselcog*. It turned out to be a major project, primarily motivated by the great scientific value of the wreck site. From a public relations standpoint of view the lifting of the cog was not only a finest hour for the excavators, but also for the administrative and advisory stakeholders. The magnitude of the total effort and the extent of its exposure in the public domain on Dutch soil is unprecedented in the gradually developing discipline of maritime archaeology. For the national Cultural Heritage Agency and the city of Kampen it is a stimulus to move the rich history of Kampen in the Hanse league forward. A decision to preserve the cog was taken in October 2017 so as to secure it for future generations.

The monograph of the IJsselcog offers a full account of four project phases, i.e. the initial research phase, the design & decision phase, the execution phase including a full documentation effort, and the final research phase. The addenda comprise all the relevant interpreted data and maps. It is apparent that the wreck site contains archaeological traces from the Stone Age all the way up to the present. The research effort however focused on the cog dating back to the 15th century. This wreck was remarkably well preserved in the river bottom. It highlights a period in history in which the number of ship finds are too small to help create a representative image of the maritime landscape in the Middle Ages. Two more wrecks were found on the same site in the same context. The mystery of having three contemporary wrecks close to one another in the harbor area of Kampen has entertained many scientific and leisurely interested persons alike. In the monograph an explanation is offered detailing a Medieval water management hypothesis that was first presented during the initial research phase in 2012.

The monograph features more than an account of the excavation and lifting of the IJsselcog as was required originally by the project definition plan. In addition it explores ship construction details and offers a biography of the IJsselcog. It also offers an up to date detailed analysis of all the assembled data, which in the end leads to supporting evidence for the Medieval water management theory. In the synopsis below these two central themes in the research effort are highlighted.

Construction and biography of the IJsselcog

On the basis of data from several geophysical site surveys and the probe data from within the wreck itself, assumptions were made on the dimensions of the cog. Initially the projected length from stem to sternpost was assessed to be somewhere in between 20 and 22 meter. The maximum width from side to side was estimated to be over 8 meter, and amidships the depth was approximately 4 to 4,5 meter. Upon reconstruction however the evaluated length of the ship from stem to sternpost at sheer strake level changed to 25 meter and the maximum width to 8,45 meter. The depth from sheer strake level

amidships downwards became 5,85 meter. The stem extended up to 8,05 meter above the keel plank and the sternpost up to 6,70 meter. The reconstruction effort was quite an involved process combining hand measured data with data obtained through photogrammetry. It enabled the analysts however to underpin the reconstructed dimensions in a reliable manner. The original number of side strakes in the ship could be determined with certainty. Also the reconstruction of the longitudinal and transversal cross-sections was based on original construction timbers as they were available in adequate numbers.
The IJsselcog is a prime example of the cog shipbuilding tradition as science defined it. There is a strong resemblance with the Bremen-cog, the cog from *Doel* in Belgium and several cog-like shipwrecks excavated in the former *Zuiderzee* territory. The ultimate expression of this tradition is the hull shape as defined by the construction of the 15,15 meter long keel plank with attached knee-shaped hooks fore and aft. These hooks support the straight lined inner and outer stem and sternpost. The ship sides comprise eighteen strakes each. The bottom amidships is carvel built up to the first three strakes. The rest of the shell is lap-strake built with the remaining fifteen planks. Near the stem and sternpost the shell is lap-strake from top to bottom. The transition in the construction from carvel tot lap-strake is made by gradually twisting individual planks. The watertight integrity of the hull is assured by sealing all joints and seams on the inside and outside with packed moss under a half-round lath, held in place by *sintels* (iron cramps). The average distance between the sintels is six centimeter, from which can be extrapolated that the ship construction absorbed almost 23.000 sintels. The overlapping strakes are joined using a minimum of 6.000 double-clenched welded iron nails. An estimate of the minimum number of oak trees needed to construct the cog could not be made. This would require a lot more dendrochronological sampling. Preliminary reconstruction efforts indicate that the original weight of the IJsselcog must have measured somewhere between 60 and 75 tons. The final 3D reconstruction effort is underway, from which a more accurate estimate can be calculated later on.
The skeleton of the IJsselcog consists of 67 regularly spaced frames. A keelson with a length of 9,2 meter is longitudinally positioned on top of the floor timbers in the center of the bottom. The keelson is widening to accommodate a mast heel and is supported here on each side by four riders attached to the stringers. The ceiling or inner hull is an open construction, meaning that the 40 to 50 centimeter wide stringers are longitudinally positioned on top of the frames with a spacing of at least 10 centimeter. In the area around the mast heel the remains were found of a false floor consisting of a beam-base and wattle work on top. Salix twigs, branches, trunk remains and straws were abundantly present in the false floor area from side to side. The aim of this floor construction must have been to keep the cargo dry by separating it from accumulating water leaking inwards while filling the open space between the floor timbers.
The transversal strength of the construction is improved through the use of seven or eight crossbeams at two and possibly three levels. These beams penetrate the hull inside out on both sides and support bulkheads and knees on the inside. The beam ends are rabbeted to fit the enclosing strakes. The seams are subsequently caulked with moss to ensure watertight integrity. The five crossbeams on the low level penetrate the tenth strake-run from the inside out. The two crossbeams fore and aft penetrate the twelfth strake-run. There is some indication that a third level crossbeam existed near the stern .
The Bremen-cog construction accommodates three strakes above the crossbeams against six in the IJsselcog construction. The latter has at least one meter more depth on the inside, which is a treat not found in other excavated cogs. As the IJsselcog is the youngest cog of them all this may suggest an increase in cargo capacity over time. The relatively large size and high side of the IJsselcog accounts for some specific construction details not found previously in cogs. On the inside the stringer supporting the crossbeams is strengthened with an additional stringer-beam on top. Indentations are made to fit the five crossbeams in the stringer beams. Another strengthening measure is the fitting of vertical beams on both sides inside the hull, two to three meter apart. These vertical riders are connecting the outer whales to the stringers with heavy welded iron bolts running through the local side-strakes and futtocks. The whales are positioned against the fourteenth and sixteenth strakes and run over the full length of the hull. On the side the two whales provide strength and protect the outer hull, but also have a function in connecting the standing rig of the mast to the ship. For that purpose nine futtock shroud irons with deadeye on each side attach the nine stays of the central mast via the whales to the ship's structure.
As stated earlier it is likely that the ship-sides aft are strengthened by running an additional crossbeam through the high-up strakes. A strengthening construction detail not unique to the IJsselcog is the fitting of two inner stem posts in the ships bow. This is also found in the Bremen-cog.
The longitudinal strength of the IJsselcog is ensured with a construction of king planks at the level of the deck beams, which in turn rests on the bulkheads from the crossbeam construction. The two main king planks line up with the two inner stem posts. Additional several short king planks run parallel on the

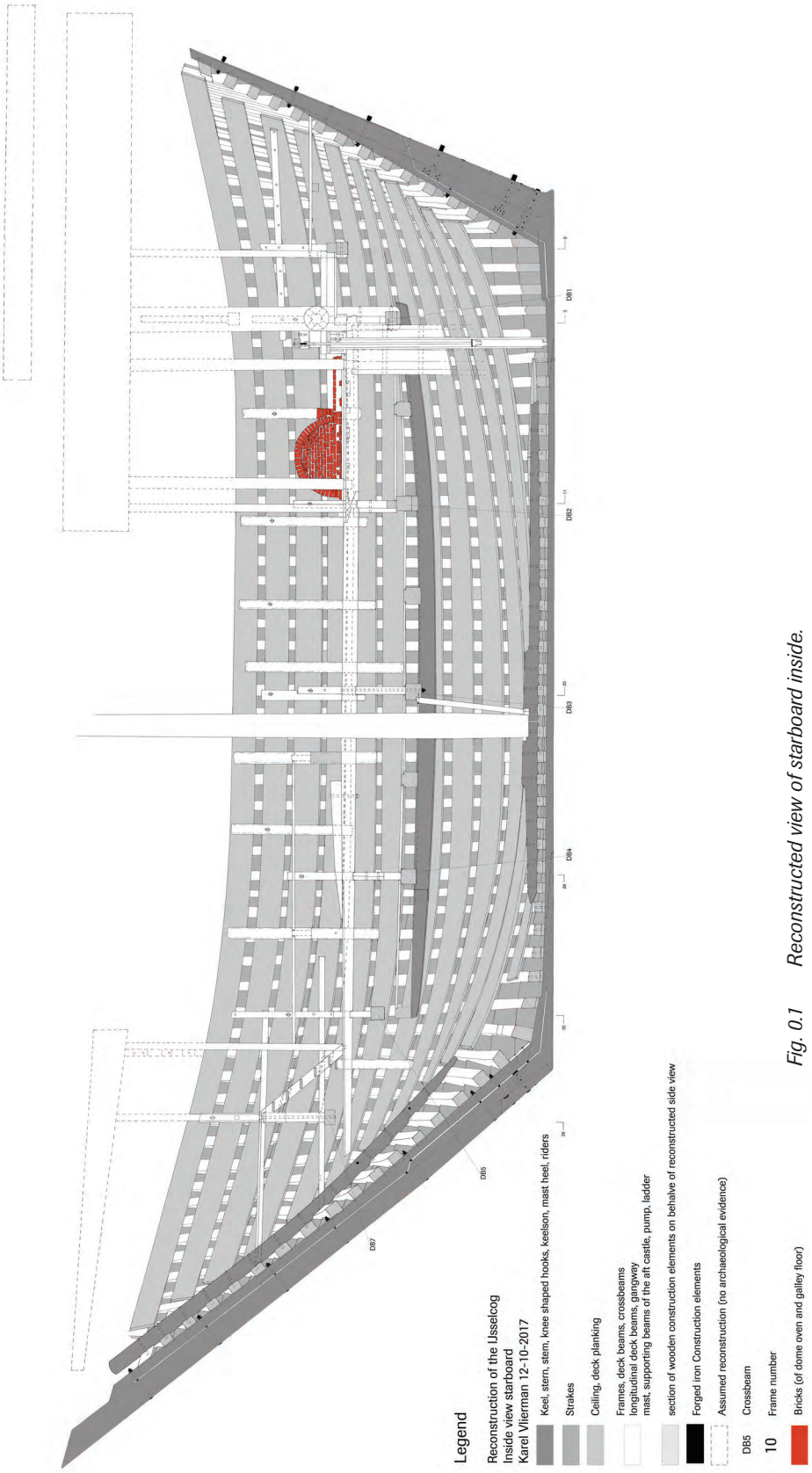


Fig. 0.1 Reconstructed view of starboard inside.

sides. The whole construction is interconnected by deck beams and supports the deck planking.
There are some clues helping to outline the deck construction and lay-out in the cog. Above the crossbeam constructions one though five a slightly declining deck was situated. On the starboard side part of this deck is still in place. This is the zone in between crossbeams one and two aft-ward, where a dome shaped furnace and fire pit is still in place. On top in between crossbeams six and one, the fragments of another 1,3 meter long deck were found. This deck was approximately twenty centimeter higher and supported a windlass. Almost fifty centimeter higher yet another deck was situated in between crossbeam six and the stern. This probably was the helmsman's deck. The planking orientation of the two small decks in the rear is longitudinal. As far as the main deck is concerned, the planking and short king planks are not fixed with irons nails or anything else.
There are indications that a detachable intermediate deck level existed more forward in the ship. This deck was supported by the previously described stringer-beams. In between the five crossbeams in the ship notches cut in the stringer-beams allow for the temporary positioning of cross deck beams. The deck planking is then positioned on top and longitudinally oriented. This intermediate deck level may have functioned as a dry cargo space about one meter higher than the false floor as described earlier. In two of the vertical riders also notches were observed for the temporary positioning of deck beams. They indicate that another detachable deck level may have existed about one meter above main deck level, at least before the mast position. There is no evidence for such a detachable deck level more aft-ward.
A number of construction elements are not locked in position anymore, but provide clues that a superstructure was present fore and aft. Any attempt to reconstruct this however turns out to be hypothetical. From the stern forward a castle, supported by post may have existed. The posts supported the windlass employed to handle the yard-sail combination. The contemporary drawing of a cog in the *Digestum Vetus* from Kampen gives an idea of the superstructure in the IJsselcog (Fig. 0.2).

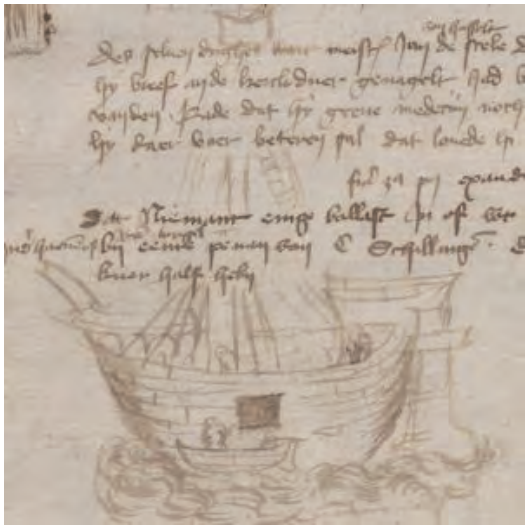


Fig. 0.2 Hand drawing of a cog from the Digestum Vetus, second half fifteenth century AD.

The longitudinal and transversal cross sections as attached in the addenda to the monograph, were instrumental in developing a three dimensional reconstruction. From there it is possible to derive line drawings and to calculate displacement, stability and other relevant sailing properties (Fig. 0.3). A preliminary result is offered in figure 27.2.
The year of construction is set between 1415 and 1420 on the basis of dendrochronology. The IJsselcog primarily was a cargo ship. The cargo floor and the remains of what probably were shifting-boards in the rear of the ship are indicators for the internal layout of cargo space. It is plausible that the cog was able to carry a load of barrels amidships for which a dry horizontal upper cargo floor was reserved. The shifting-boards in the rear had a role in containing bags of merchandise like grain. The presence of grain is proven through the sampling of sediment from the open space under the stringers. The concurrent sampling of chaff from barley however points toward the processing of grain rather than merely the transport. Some additional evidence for the assumption that bread was prepared on board, is the presence of the nearby furnace. The fire pit and remains of a grill in conjunction with the large amount of animal bone fragments spread out over the whole bottom area indicate that food was stored, prepared and consumed while underway.

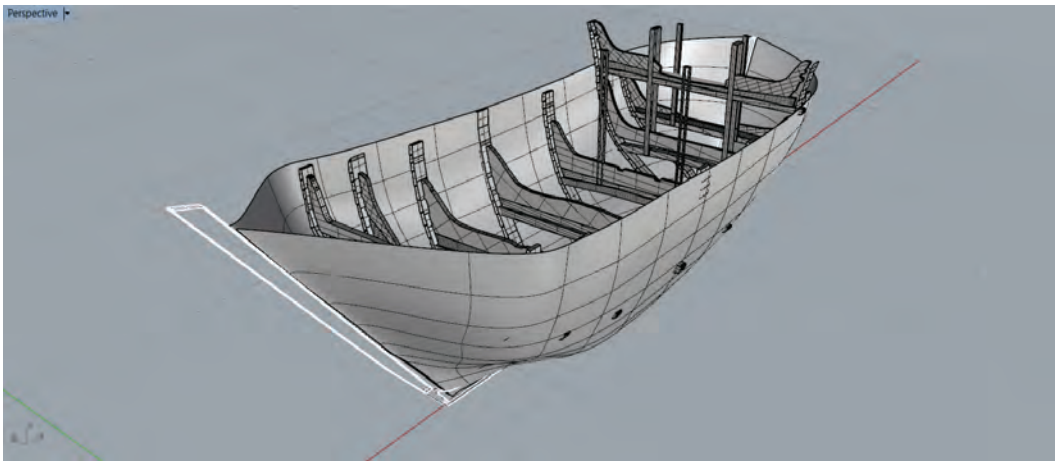


Fig. 0.3 Three dimensional reconstruction of the IJsselcog hull shape based on the documented longitudinal and transversal cross sections.

From over hundred barrel fragments observed in the wreck it is apparent that barrels were used to transport merchandise. From the texture of the barrel staves on the inside it is assessed that beer was transported (finely chafed surface) and wine or liquor (rough surface, no chafing). Other cargo probably consisted of barrels stuffed with meat and walnuts.
With the data and the remarkable deposition of the wreck it is possible to say something about the biography of the ship. The IJsselcog could have been built on a shipyard in or near Kampen. The strongest lead comes from the analysis of pollen included in the moss used as caulking material. It points towards a provenance in an heath-like environment of which the *Veluwe* is an example. The *Veluwe* is a nature preserve in the middle of the Netherlands and is even today largely a heath area. The results of the dendrochronological analysis point toward a provenance from the Baltics regions and more specific from Poland. This is true for thirteen out of twenty-four oak wood samples and for the pinewood samples from the cog construction. For the remainder the analysis points toward a provenance from *Westfalen* in Northwest Germany. This indicates that the IJsselcog was locally constructed with imported wood rather than being built in a Baltic or German region. An option in the future may be to sample more wood fixed in the ship construction, if preservation and exposition demands allow for this. This could potentially add more information on the transport networks of construction wood.
A theory in relation to the ship's biography is that the IJsselcog at some point in time adopted a role as foraging vessel. Such a ship was tasked in a convoy of merchants to supply the other cogs with all the necessary provisions while underway. This interpretation is supported by the manner in which the furnace is constructed and the dating of the ceramic material used in its construction. The furnace is positioned as a loose construction in the ship on starboard. There were no attempts to fix the furnace in the ship's structure. The characteristics of the ceramic materials point toward a Dutch provenance with a dating of 1450 AD which is approximately thirty year into the operational life of the IJsselcog. However the dating method of ceramics is not as reliable as dendrochronological dating. Nevertheless the ships biography may have consisted of three phases, from cargo ship to forager to infrastructural object.

A Medieval Water Management Theory

The history of the IJssel and its river delta dates back to the twelfth century. In the thirteenth century and well into the second half of the fourteenth century, the navigability of the river was good enough for seafaring vessels like the cog. The river branched into a multitude of gully's and channels once it passed Kampen. An ongoing process of deforestation elsewhere however was ultimately responsible for an increase in sediment discharge, starting a process of silting up in the river delta. On top of this the devastating St. Elisabeth flood in the Lowlands completely changed the total water household which had consequences for the IJssel. The river started to dispense less water into the *Zuiderzee*. In the first half of the fifteenth century it was apparent that some method of water management had to be applied in order to secure the future of Kampen as maritime mercantile center. The wreck site of the IJsselcog is considered below in this context.

The main argument for the Medieval water management theory in 2012 was the location of the wreck site near a fork in the river and its positioning perpendicular to the direction of the river current. More specific, the wreck was anticipated to function as an infrastructure narrowing the waterway. As a result the energy in the current could be maintained at a high enough levels to wear out the river bed to a save depth. New evidence from the excavation effort in 2015 and 2016 however weakens this interpretation. Reasons are the remarkably good state of the three wrecks, the absence of clues pointing toward a planned deposition effort, and the presence of cargo, inventory and equipment remains. It is odd that the reconstructed maritime environment on the other hand leads to an argumentation that favors the water management theory. An important piece of information is that the reconstructed depth of the IJsselcog was over three meter more than the depth of the fifteenth century IJssel, i.e. 3,5 meter. This means that the wreck must have been put in place rather than sunk. No materials were found indicating that the wreck was ballasted. Since the depth of the IJsselcog without ballast was around one meter, the ship must have been positioned in a period that the IJssel discharged a relatively small amount of water.

The exact circumstances surrounding the deposition are hard to uncover. Given the presence of inventory and cargo, and the well preserved state, an alternative scenario is that the three wrecks were positioned for emergency reasons in order to prevent the area of *Brunnepe* from overflowing during an upcoming water surge. The wrecks were positioned to barricade the *Brunneperdiep* near the fork in the river so as to redirect the current into other gullies. Such a plan must have had a limited scope. The fact however that the wrecks were never removed means that in the long run their presence may have been beneficial to the water household in the river delta and to the safety of the local settlements.

In order to keep the IJsselcog tied down when the water level started to rise, an effort was made to fill the hold of the ship with local sediment. The presence of large clay-sand deposits with a considerable amount of sherd inclusions inside the hold, indicate that a mix of city waste and soil was used. It is estimated that a minimum amount of hundred cubic meters of clay-sand deposit was required to keep the wreck locked down in high water levels. Another argument for the scenario that the position of wreck site was meaningful in the long run is the law. The owners of the wreck would have been required by law to remove any obstacles in the waterways surrounding Kampen unless it had an infrastructural function.

The meaningfulness and the functionality of the wreckage can be motivated from an analysis of the local maritime environment. First of all the position of the wreck side in relation to the old river system had to be verified. For this purpose a sophisticated height model was used in combination with actual multibeam sonar data from the riverbed. It shows beyond any doubt that the IJsselcog was indeed located in the *Brunneperdiep* near the fork where it branches off the IJssel. Secondly divers uncovered the remains an old timbered riverbank, against which the wrecks were subsequently positioned head on and alongside. The orientation and exact position of the *Brunneperdiep* could additionally be reconstructed on the basis of a depth chart and a historical map from 1832. It discharged its water originally in the *Zuiderzee* and was 90 meter wide. The wrecks together formed an obstacle in the waterway of 30 meter wide with an orientation at right angles to the direction of the current. The positioning of ships in banks and dikes is not new if warranted in specific circumstances. It is a tradition dating back to Roman times. Wrecks as far as known were not fixed into position as in the case of the IJsselcog. Although the deposition of the IJsselcog is probably not planned in advance, a specific planning element was the action of filling the ship's hold with a waste-sediment mix. A possible answer to the reason for this remarkable deposition might be that it was initially not meant to be an infrastructural work by design, but over time it adopted such a function. According to the archives of Kampen work was done to close off the *Brunneperdiep* in 1479. This date may serve as an incentive to piece a timeline together. From the manner in which the three wrecks are positioned, two phases may be defined. The first phase is the deposition of the IJsselcog and the river barge in the same orientation at right angles to the direction of the current. A second phase is represented by the positioning of third vessel alongside the riverbank. This vessel is for the time being designated as *punter*, a flat bottomed ship with stem and stern post as opposed to a barge characterized by fore and aft swim heads.

To verify the two phase timeline, an effort was made to link the deposition of the cog and barge to efforts mentioned in the local archives dating back to 1437, to construct cribs in the IJssel. A crib is a small jetty protruding into the river thus changing the flow pattern of the currents. It increases the strength of the currents in the main channel and offers some protection to the riverbank. The small beech-trunks in the

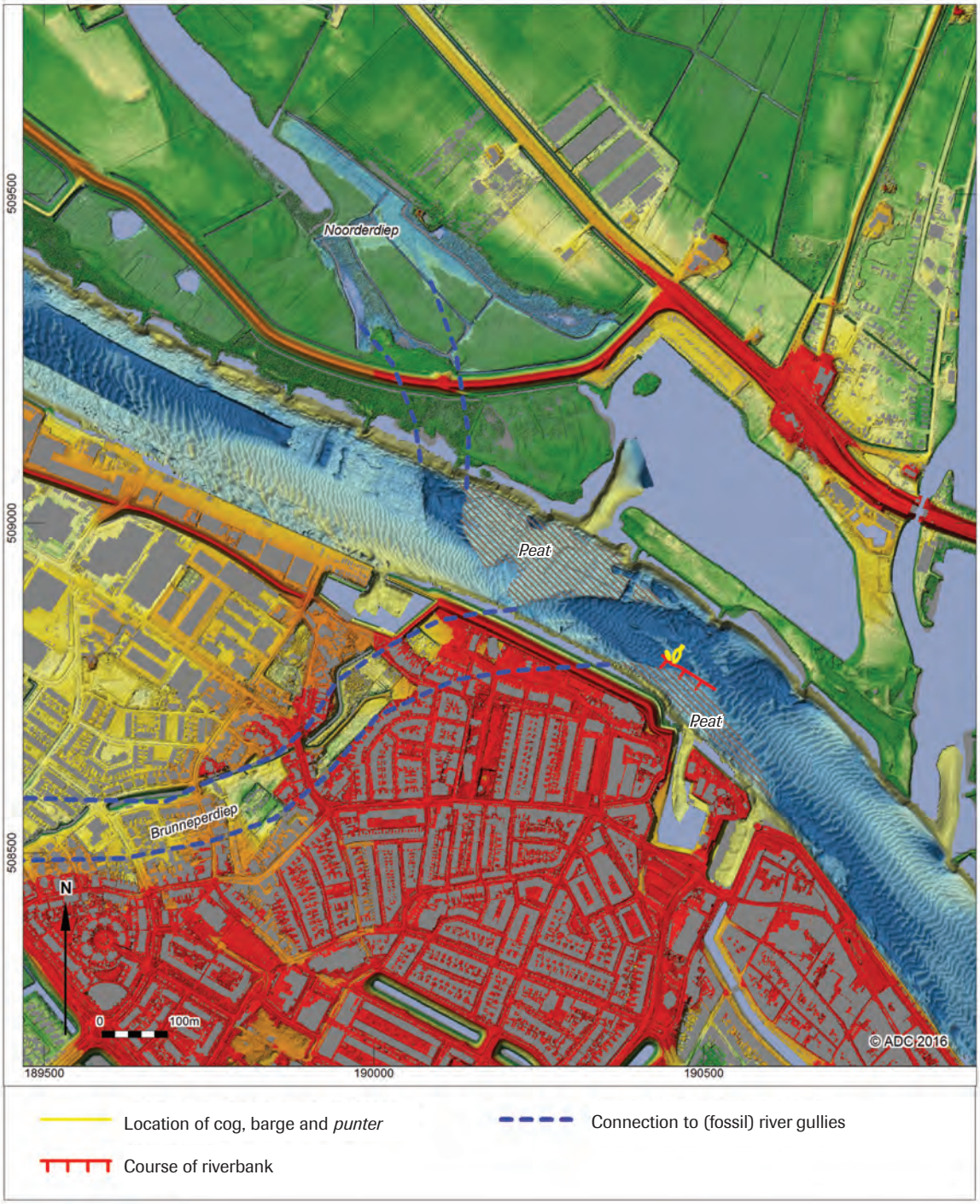


Fig. 0.4 Combined map of multibeam sonar of the riverbed and lidar elevation map of Kampen and the IJsseldelta showing fossil river gullies and the position of the IJsselcog.

timbering of the riverbanks date back to the winter of 1451-1452. Exactly the same beech-trunks were present in the *punter* as cargo. This suggests that the *punter* had a function in the construction of the timbering of the river bank and entered the archaeological record fourteen years after the deposition of the cog and barge. The archaeological data however suggest a different timeline. If the cog was constructed between 1415 and 1420, then the age of the ship would have been twenty years or less in 1437. The ceramic materials from the furnace in the ship date back to the middle of the fifteenth century. Also on average the functional life of wooden ships is estimated to be somewhere around thirty years. Therefore it is more likely that the cog and barge entered the archaeological record at the same time as the *punter*.

It is remarkable for three ships to be deposited without being stripped and as it seems in an operational state. Why the specific location was chosen can be well explained from a water management standpoint of view. However these two examination results seem to contradict each other. The most likely interpretation is that the wrecks were deposited in an emergency. Afterwards a deliberate decision was made to leave them there.
The wreck formation process as observed can be explained from the amount of sediment that was used to fill the hold of the IJsselcog. The cog was found tilted sideways against the direction of the river current instead of being tilted sideways by the river current itself. Next the current created upstream erosive gullies against the sides and around the stem and sternposts of the wreckage. This process of erosion is the reason why the IJsselcog gradually sank into the bottom all the way down to the Pleistocene layer. The wreck over centuries even adapted to the shape of the Pleistocene layer surface.

Eventually the IJsselcog disappeared in the river bed. Fishermen from later generations probably forgot about the wreck site and lost their fish nets more than once to protruding pieces of wood. Clearly attempts were made in the past to remove the obstacles with dredges. The high side of the tilted wreck being the portside, is substantially deteriorated. Some of the construction elements were re-discovered downstream. The location was marked in the past with a wreck buoy but later on erased from memory, until a survey ship produced a sonar image in 2009 vaguely showing a contour of a wreck.

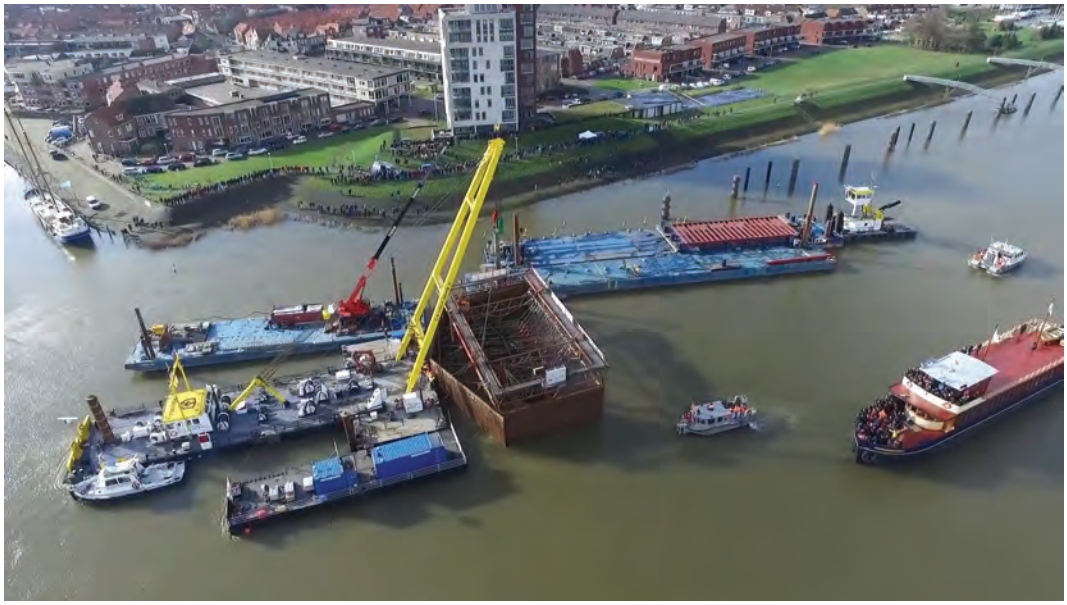


Fig. 0.5 The IJsselcog around 1450 (painting from Arnold de Lange). In the period May through November 2017 the maritime painter Arnold de Lange, living in Wormer The Netherlands, was assigned to make a painting of the IJsselcog in its maritime environment based on the latest scientific insights. All known elements were used to create a realistic atmosphere: the Hanze city of Kampen including the walls and church , other cargo ships on the roads, fishing activity in the IJssel including the fish traps, the barge, the city bridge, the riverbank and entrance into the former Brunneperdiep.

1 Inleiding

W.B. Waldus

Op 10 februari 2016 was de IJssel bij de Hanzestad Kampen het toneel van een bijzondere gebeurtenis. Onder grote belangstelling van pers en publiek kwam de zes eeuwen oude IJsselkogge, ingepakt in een onderwater gebouwde constructie, in zijn geheel boven water. Deze meest complexe en grootschalige scheepsarcheologische lichting van Nederland tot nu toe werd in opdracht van Rijkswaterstaat Ruimte voor de Rivier in het kader van het Project voor de Rivier IJsseldelta uitgevoerd. De voor dit project samengestelde uitvoerderscombinatie bestond uit medewerkers van ADC ArcheoProjecten, Baars-CIPRO en HEBO Maritiem Service. Onder de naam Combinatie Isalacogghe was het door deze bedrijven ontworpen Plan van Aanpak als beste uit de aanbestedingsprocedure gekomen. Namens Rijkswaterstaat zorgde de combinatie Infram / Vestigia voor de archeologisch inhoudelijke en procedurele begeleiding van het project.



Afb. 1.1 De lichting van de IJsselkogge op 10 februari 2016.

Na de lichting is het project voorgezet als een scheepsarcheologisch onderzoek in het conserverings-station in Lelystad, dat specifiek voor de IJsselkogge gebouwd is. De eindstreep van de opdracht van Isalacogghe was vastgesteld bij de afronding van de scheepsarcheologische documentatie en de oplevering van onderhavig onderzoeksverslag. Batavialand draagt in opdracht van Rijkswaterstaat en onder begeleiding van Infram/Vestigia de zorg voor de conservering van de kogge. De plannen voor de definitieve expositie van het wrak zijn bij het verschijnen van deze monografie nog niet definitief.

De vindplaats van de IJsselkogge is meer dan het wrak van een 15e-eeuwse kogge. Tijdens het vooronderzoek in 2012 zijn hier nog twee wrakken aangetroffen die in het kader van dit project eveneens zijn opgegraven en gelicht. Daarnaast is tijdens de onderwateropgraving een aantal aanvullende vondsten gedaan die de wrakken in een grotere maritiem landschappelijke context plaatsen: er zijn sterke aanwijzingen dat de oever van de middeleeuwse IJssel ruim 100 meter meer naar het oosten lag en dat de wrakken langs deze oever opzettelijk zijn afgezonken. Deze bevindingen lijken de in 2012 opgestelde watermanagement- theorie op hoofdlijnen te ondersteunen.

In deze monografie zal het project in al zijn veelzijdigheid worden beschreven. Er zijn vier hoofdfasen te onderscheiden. De eerste fase betreft het voortraject van het archeologisch vooronderzoek, dat begint met het bureauonderzoek in 2008, de vondst van een wrakvormige anomalie met sonaronderzoek in 2009, de eerste duik op de wraklocatie in april 2011 waarbij vastgesteld werd dat het een kogge-achtig scheepswrak betrof en het uitgebreidere duikonderzoek in het najaar van 2012 waarbij de archeologische waarde van de vindplaats werd onderzocht. De tweede fase betreft de besluitvormings- en ontwerpfase. Deze fase omvat de periode vanaf het besluit van Rijkswaterstaat om de IJsselkogge door middel van een opgraving en een lichting ex situ te bewaren in maart 2013 tot en met de opdrachtverlening aan de Combinatie Isalacogghe op 2 maart 2015. In deze periode zijn alle ontwerpplannen gemaakt om het project procedureel en inhoudelijk in te bedden en praktisch te realiseren. De derde fase betreft de uitvoeringsfase van het project. De werkzaamheden van de Combinatie Isalacogghe begonnen direct na de opdrachtverlening met het maken van diverse installaties en het schrijven van het projectmanagementsysteem. Het veldwerk is begonnen op 10 september 2015 met de uitvoering van een aantal vibrocore boringen in de directe omgeving van de vindplaats. Op 14 september 2015 zijn de werkschepen gemobiliseerd. De kick-off van het uitvoeringsteam vond plaats op 16 september. Na de lichting van de IJsselkogge en het maken van een transportframe voor het wrak, is het op 17 en 18 februari 2016 getransporteerd naar het conserveringsstation in Lelystad, dat gedurende de uitvoeringsperiode is opgebouwd. De documentatie van het wrak heeft in etappes plaatsgevonden in de periode tussen 9 mei en 14 oktober 2016. De vierde fase betreft de uitwerking van alle in het veld verzamelde gegevens en het specialistische onderzoek van vondsten en monsters. Dit is afgerond in juni 2017.

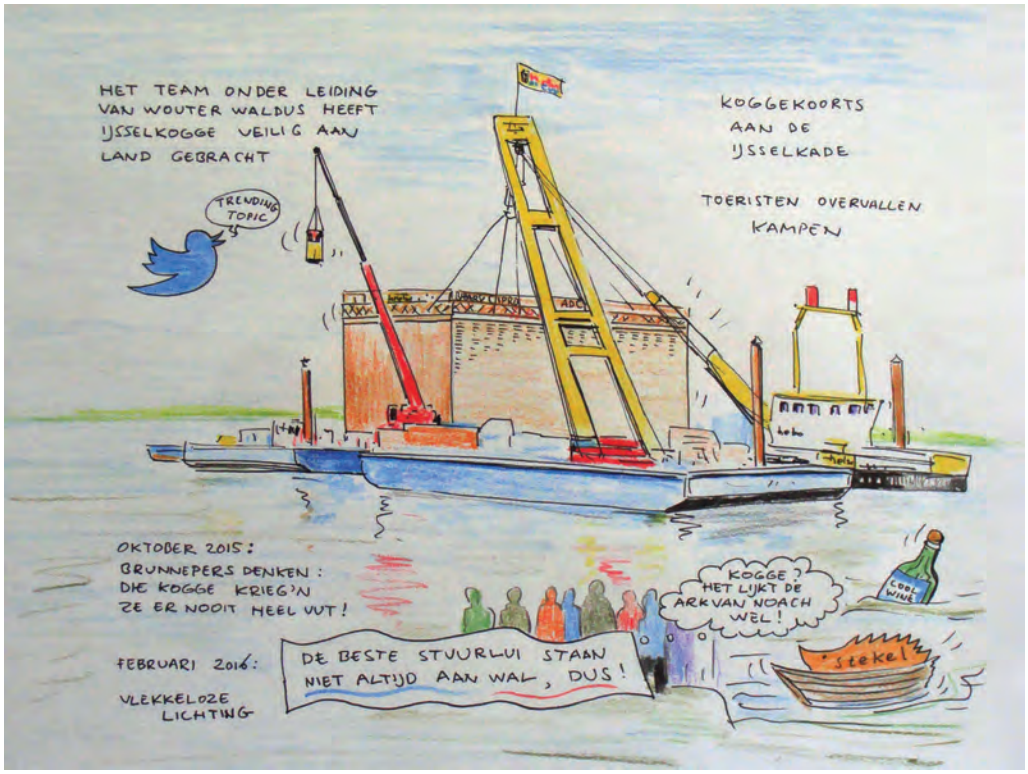


Afb. 1.2 De lichting van de IJsselkogge op 10 februari 2016.

Ten tijde van de werkzaamheden op het droge is een onderzoeksvoorstel ingediend bij NWO om de IJsselkogge in zijn geheel digitaal te reconstrueren. Deze aanvraag is na vele omwegen en met aanvullende subsidies van de gemeente Kampen, de provincie Overijssel, de samenwerkende maritieme fondsen, eigen middelen en matching vanuit Batavialand gehonoreerd. De tweedimensionale reconstructietekeningen van de IJsselkogge maken onderdeel uit van deze rapportage, de digitale reconstructie zal in een later stadium gereed komen. In de leeswijzer (hoofdstuk 2) zullen aan de hand van de toelichting op de hoofdstukkenindeling deze fasering en de projectopzet in meer detail worden toegelicht.

De hoeveelheid organisaties die een formele rol hebben gehad bij de opgraving en de lichting van de IJsselkogge vormt een afspiegeling van de complexiteit van het project. Het betreft vanuit de opdrachtgever en de bevoegde overheden medewerkers van Rijkswaterstaat Ruimte voor de Rivier: RWS

projectmanagementteam Kogge, RWS waterdistrict Oost-Nederland, De Provincie Overijssel, Inframe-Vestigia, Comceptcommunicatie, De Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed en de gemeente Kampen. Vanuit de uitvoering betreft het medewerkers van de genoemde bedrijven die onder Isalacogghe vallen, in samenwerking met Deltamarking, Geotron, Marine Sampling, Bouwbedrijf Broere, Balina communicatie en management, Ubi3D, La Universidad de Santiago de Compostela, De Universiteit van Stockholm, De Universiteit van Esbjerg, het Rijksmuseum voor Oudheden, Sars Houtbouw en diverse freelancers die gedurende het project betrokken zijn geweest. Tijdens de uivoering hadden we twee belangrijke samenwerkingspartners: Batavialand en Boskalis Projectteam Isaladelta. Wegens het grote aantal mensen dat deze organisaties heeft vertegenwoordigd, is ervoor gekozen de namen en de functies van alle betrokkenen in tabelvorm als bijlage 1 bij deze monografie op te nemen. We zijn als Combinatie Isalacogghe verheugd over de plezierige samenwerking met alle stakeholders, de geslaagde afloop en de interessante resultaten die het project heeft opgeleverd.



Afb. 1.3 Cartoon lichting IJsselkogge (Henk-Jan Van Ommen).

Naast de partijen die een formele rol hadden, is de omgeving van groot belang geweest voor de beleving van het project. Het betreft in de eerste plaats de vrijwilligers van de Koggewerf, die de vondst van de IJsselkogge hebben aangegrepen om de stad Kampen en de wijde omgeving 'in de ban van de kogge' te brengen. De samenwerking die in de aanloop en tijdens het project tussen Isalacogghe en de Koggewerf is ontstaan, hebben we als uitermate plezierig ervaren. We hopen dat onze onderzoeksresultaten in de toekomst zullen bijdragen tot nieuwe reconstructieprojecten van middeleeuwse houten schepen. In de tweede plaats is dit project door de overvloedige media-aandacht groot geworden. De inspanningen van vele journalisten en fotografen hebben ertoe bijgedragen dat Nederland gedurende enkele maanden heeft kunnen meegenieten van de bijzondere wereld van de maritieme archeologie. We danken allen die ondanks weer en wind hebben bijgedragen aan de positieve berichtgeving over dit project. In de derde plaats gaat onze dank uit naar de directe omwonenden en de inwoners van Kampen, die in de loop van het project de wellicht ingebakken scepsis hebben laten varen voor een gepaste trots op 'hun kogge'. En in de vierde en laatste plaats zijn we de vele onderzoekers die hun onderzoeksgegevens en ideeën hebben gedeeld om de mysterieuze vondst van de kogge op deze locatie in de IJssel te verklaren zeer erkentelijk. De hierna weergegeven ideeën zijn deels ontstaan in de correspondentie en gedurende de gesprekken die gevoerd zijn met hen. De huidige conclusies van het onderzoek zijn onderbouwd met de in deze monografie opgenomen gegevens. Zoals vaak gezegd gedurende het project: deze gegevens zijn beschikbaar ter onderbouwing van nieuwe theorieën in de toekomst.

2 Leeswijzer

W.B. Waldus

De opgraving en de lichting van de IJsselkogge is aan de ene kant uitgevoerd als een project conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie protocollen waterbodems 3.2 en een specifiek voor dit project opgesteld Programma van Eisen.[1] Aan de andere kant is het een conform de ARW (Aanbestedings Reglement Werken) Europees aanbesteed werk, met de daarbij behorende procedures. In hoofdstuk 3 zullen daarom niet alleen de wetenschappelijke doelstelling en de daaruit voortvloeiende archeologisch inhoudelijke vraagstellingen van het project worden behandeld, ook zal een toelichting van de aan de uitvoering ten grondslag liggende eisen aan het projectmanagementsysteem en de organisatorische inbedding van het project worden gegeven.

Hoofdstuk 4 staat in het teken van de aanleiding tot het project. Het betreft de in de inleiding genoemde vooronderzoeken die de eerste fase van het project definiëren. De geplande Zomerbedverlaging van de Beneden-IJssel was aanleiding tot het verrichten van een aantal archeologische onderzoeken die hebben geleid tot de vondst van de vindplaats van de IJsselkogge. Het hoofdstuk wordt aangevuld met de resultaten van drie aanvullende onderzoeken die verricht zijn om de context van de vindplaats nader in kaart te brengen. Het betreft een gecombineerde oppervlakte survey met multibeam en vibrocoreboringen in 2013[2], een aanvullend geofysisch bodempenetrerend onderzoek in 2014[3] en een archiefonderzoek om een verklaring te vinden voor de depositie van de drie wrakken[4].

In hoofdstuk 5 wordt de vindplaats van de IJsselkogge in een bredere scheepsarcheologische en maritiem historische context geplaatst aan de hand van een overzicht van de tot nu toe bekende vindplaatsen van kogge-achtige scheepswrakken in de Lage Landen. De scheepsarcheologische betekenis van de vindplaats ligt aan de ene kant in het gegeven dat de drie voornaamste scheepstypen uit de Late Middeleeuwen op één locatie zijn aangetroffen: de punter[5], de aak en de kogge. Aan de andere kant is de datering van de wrakken in het tweede kwart van de 15e eeuw bijzonder: dit is de jongste zeegaande kogge gevonden tot nu toe. Voor de kennis over de ontwikkeling van de scheepsbouw van Noordwest-Europa is de IJsselkogge dan ook essentieel, omdat het zo'n complete vondst is en omdat er diverse nog niet eerder bij koggeschepen aangetroffen scheepsbouwkundige elementen aanwezig zijn.

In hoofdstuk 6 wordt stilgestaan bij de engineering en ontwerpfase van het project. Eerst komen de uitgangspunten bij het ontwerp van het stroomscherm, de spuitlans en de bergingsmand aan bod. Hierbij zal worden teruggegrepen op de in hoofdstuk 3 omschreven eisen aan de uitvoering. Vervolgens zal in worden gegaan op het ontwerp van het conserveringsstation. Tenslotte zullen de planning van de operatie en de daarbij behorende ingeschatte risico's ter sprake komen.

Hoofdstuk 7 staat in het teken van de methoden en technieken. Alle gangbare aspecten van een onderwateropgraving komen in beeld zoals de werkschepen, de surveyapparatuur, de duiksystemen, de documentatiewerkzaamheden op het droge en het beheer van de omvangrijke dataset die gedurende het project is opgebouwd.

1 Overmeer, Visser en Hessing 2014 en het Addendum: Visser en Hessing 2015.
2 Waldus en Zuidhoff 2013.
3 Van den Brenk en Van Mierlo 2014.
4 Van Wijngaarden, Hessing en Schrijvers 2014.
5 Naar aanleiding van de eerste bevindingen is object 14 aangeduid als een punter-achtig scheepswrak. Het wrak heeft vervolgens als werknaam 'de punter' gekregen. In hoofdstuk 12 zal blijken dat deze term niet juist is. Maar omdat deze aanduiding gedurende de ontwerp- en uitvoeringsfase door alle betrokken partijen is gehanteerd, zal de term punter omwille van de duidelijkheid in de tekst gehandhaafd blijven.

Ten tijde van het opstellen van het Plan van Aanpak kwam een voor de onderwaterarcheologie zeer belangrijke technische innovatie in ontwikkeling: de 3D onderwaterfotogrammetrie. Gezien het belang van deze techniek voor het project wordt fotogrammetrie in hoofdstuk 8 separaat beschreven.

Hoofdstuk 9 behandelt het operationele verloop van het veldwerk. Alle aspecten die van belang zijn geweest voor de voortgang van het project en de inhoudelijke resultaten komen aan de orde. Dit geldt zowel voor de werkzaamheden in de IJssel als de documentatiewerkzaamheden in Lelystad. De aan het project verbonden stakeholders zijn gedurende het veldwerk dagelijks op de hoogte gehouden van de voortgang van de werkzaamheden door middel van dagrapporten. Dit hoofdstuk vormt hier een samenvatting van.

De volgende twee hoofdstukken staan in het teken van de resultaten van het onderzoek onder water. Eerst zal in hoofdstuk 10 een beschrijving van de resultaten van het fysisch geografische onderzoek worden gegeven. In hoofdstuk 11 komt de vindplaats zelf aan bod. De stratigrafie en alle binnen de vindplaats aangetroffen archeologische structuren en vondsten worden systematisch beschreven en weergegeven. Het betreft niet alleen de scheepswrakken, maar ook de middeleeuwse oeverconstructies.

Het onderzoek van de drie wrakken komt in de hoofdstukken 12 tot en met 14 aan bod. Eerst zal de scheepsconstructie van de punter, daarna de aak en tenslotte de IJsselkogge worden besproken. Per scheepswrak komen de vondsten op hoofdlijnen ter sprake, meer gedetailleerde informatie over de mobilia komt in de volgende hoofdstukken aan de orde. In hoofdstuk 15 wordt een beschrijving gegeven van het reconstructiewerk van de punter en de IJsselkogge, als toelichting bij de in de kaartbijlagen opgenomen reconstructietekeningen.

In hoofdstuk 16 en 17 worden de vondsten uit de prehistorie geanalyseerd. Hoofdstuk 18 tot en met 23 staan achtereenvolgens in het teken van het aardewerk, keramisch bouwmateriaal, steen, hout, leer en metaal. Hoofdstuk 24 betreft het botanische onderzoek dat verricht is op breeuwsel en het zeefresidu van sedimenten uit de IJsselkogge. In hoofdstuk 25 komt het onderzoek naar het dierlijke bot dat in het wrak gevonden is aan bod. De aanwezigheid van veel botresten heeft vermoedelijk te maken met de aanwezigheid van een groot aantal tonduigen in het wrak, die in hoofdstuk 26 worden behandeld.

Hoofdstuk 27 staat in het teken van de synthese van de onderzoeksresultaten en de beantwoording van de onderzoeksvragen.

De auteurs van de hoofdstukken worden steeds per hoofdstuk aangegeven. Voor de meeste specialistische onderzoeken zijn aan het ADC verbonden specialisten ingezet. Voor enkele specifieke vondstcategorieën, zoals zoologisch materiaal, leer en de prehistorische werktuigen van gewei is externe expertise gezocht. Ten tijde van de uitwerking heeft een studente van de Universiteit van Esbjerg haar afstudeerscriptie geschreven over de tonduigen.

De index van de bijlagen staat in de inhoudsopgave. De bijlagen die nodig zijn ter ondersteuning van de teksten zoals vondstenlijsten, determinatielijsten, grote afbeeldingen en overzichtskaarten van de vindplaats zijn achterin deze monografie opgenomen. Omvangrijke databestanden zoals de scheepsarcheologische metingen, boorgegevens en de data van het specialistische onderzoek van de vondsten en materialen zijn als digitale bijlagen in de cloud opgeslagen (zie link in de tabel met administratieve gegevens, p.11). Naar deze digitale bijlagen wordt in de tekst verwezen met de volgnummers C1t/m C9. De scheepsarcheologische veldtekeningen en de scheepsarcheologische reconstructies van de IJsselkogge en de punter, die vervaardigd zijn door Karel Vlierman zijn als kaartbijlagen 1 t/m 20 aan de monografie toegevoegd. De 3D fotogrammetrische bestanden en de catalogi met de scheepsarcheologische documentatie van de los aangetroffen scheepsonderdelen van de aak, punter en kogge zijn zeer omvangrijke bestanden. Deze gegevens zijn te raadplegen via het digitale archief DANS (zie tabel met administratieve gegevens, p.11). Ten slotte is de documentaire over het project genaamd ‘Het mysterie van de IJsselkogge’ die door Beleef Media is gemaakt, via youtube te zien.

Voor de niet in maritieme archeologie en scheepsarcheologie ingewijde lezer is bijlage 2 toegevoegd: een woordenlijst met de verklaring van een aantal scheepbouwkundige en maritieme termen.

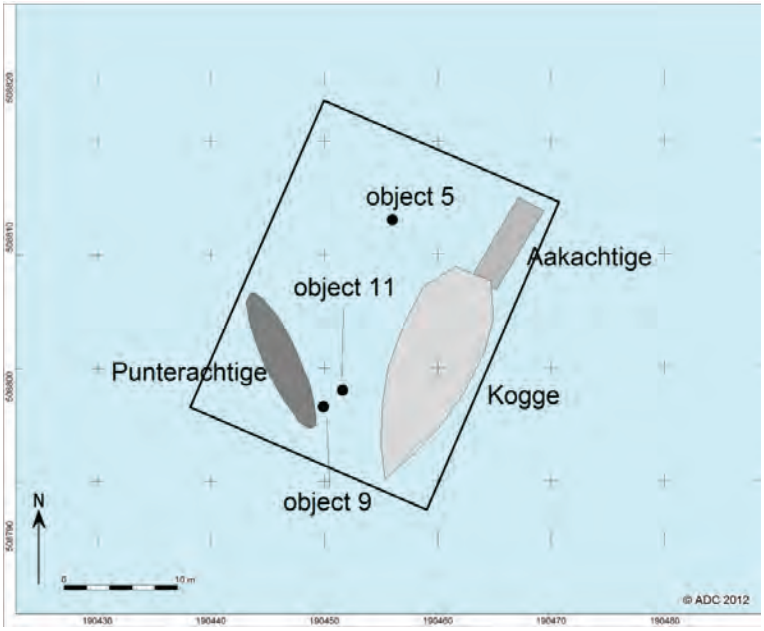
3 Algemene uitgangspunten en randvoorwaarden van het project

W.B. Waldus

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zullen de algemene uitgangspunten en randvoorwaarden van het project worden beschreven. Het Programma van Eisen (PvE)[6], de Vraagspecificatie 'Proces'[7] en de Vraagspecificatie 'Eisen'[8] vormen tezamen de kaders van het project. Achtereenvolgens komen de stakeholders en de projectorganisatie, de doelstelling, de wetenschappelijke vraagstellingen en de belangrijkste operationele uitgangspunten uit het PvE aan bod. Vervolgens zal in worden gegaan op de uitgangspunten van de Vraagspecificatie 'Proces' en de Vraagspecificatie 'Eisen'.

Ten tijde van het ontwerp van het project en het opstellen van het PvE waren de hieronder weergegeven structuren bekend binnen het gebied dat gedefinieerd is als de vindplaats van de IJsselkogge. Het geeft een eerste indruk van de informatie die beschikbaar was gedurende de periode dat het ontwerp van het project gemaakt is.



Afb. 3.1 Overzicht van de structuren binnen de vindplaats op basis van het waarderende onderzoek uit 2012.

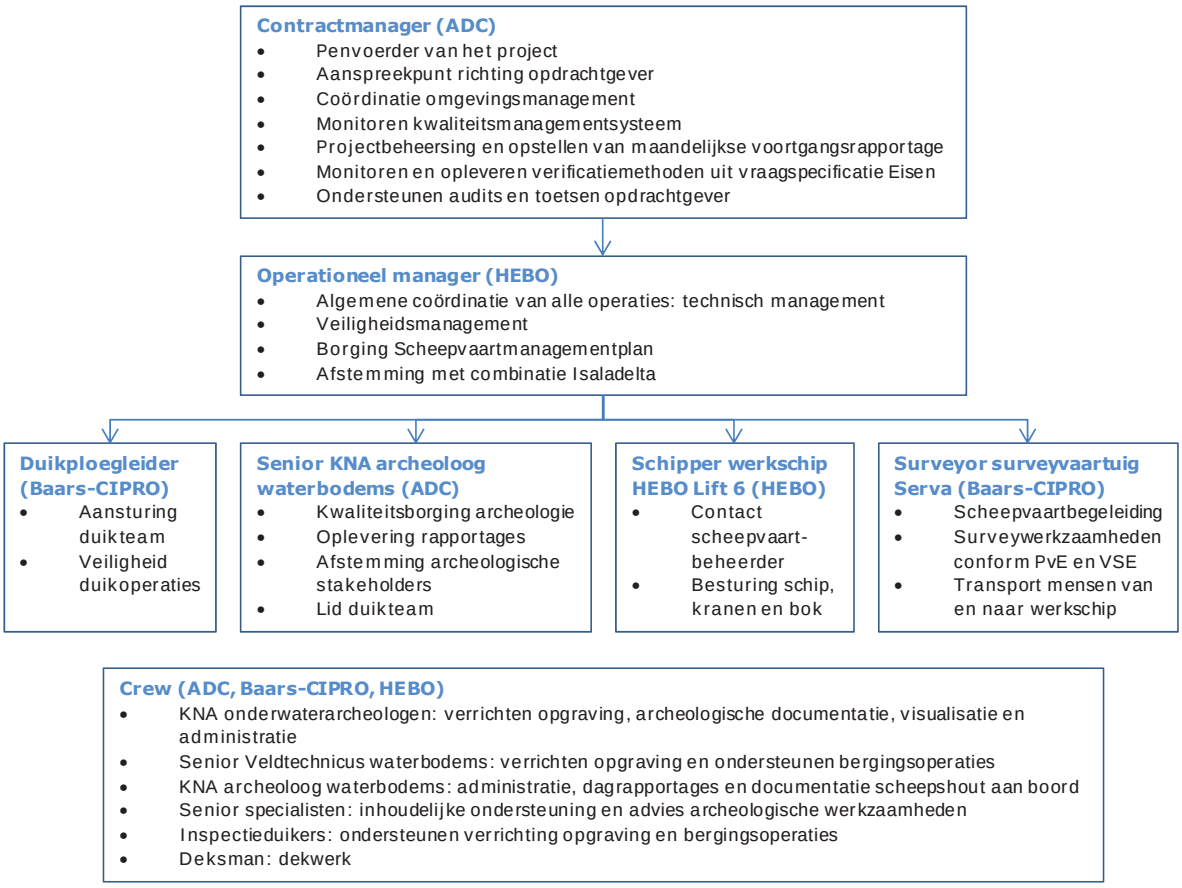
Tabel 3.1 Overzicht van de bekende structuren binnen de vindplaats ten tijde van het ontwerp van de opgraving en lichting.

Object/hoekpunten	RD-X coördinaat	RD-Y coördinaat
Wrak Kogge	190459,2	508799,3
Wrak Aakachtige (object 3)	190466,3	508811,0
Wrak Punterachtige (object 14)	190446,3	508800,5
Object 5 (balkenset Kogge)	190456,0	508813,0
Object 9 (Knie van Kogge)	190449,9	508796,6
Object 11 (puttingijzers Kogge)	190451,6	508798,0

6 Overmeer, Visser en Hessing 2014.
7 Rijkswaterstaat 2014a.
8 Rijkswaterstaat 2014b.

3.2 Projectorganisatie en rolverdeling

In deze paragraaf zal de projectorganisatie met betrekking tot de uitvoering worden toegelicht. Dit omvat een deel van het geheel aan organisaties die bij de voorbereiding en het na-traject van de opgraving en de berging van de IJsselkogge is betrokken. Voor de volledige lijst van alle stakeholders en hun taken wordt verwezen naar het Programma van Eisen en de vraagspecificatie 'Eisen'.
De initiatiefnemer voor de opgraving en de berging van de IJsselkogge zijn Rijkswaterstaat Ruimte voor de Rivier (RWS-RvR) namens het ministerie van Infrastructuur en Milieu. Binnen het deelproject Ruimte voor de Rivier IJsseldelta is een projectmanagementteam 'Kogge' opgericht, dat de coördinatie van het project verzorgt.
De Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) is op grond van de samenwerkingsovereenkomst tussen RWS archeologisch adviseur van RWS. De RCE heeft een rol in het toetsen van de archeologische documenten die gedurende alle fasen van het project worden geproduceerd.
De combinatie Infram-Vestgia is door RWS-RvR gecontracteerd voor de onderdelen contractvoorbereiding, aanbesteding en contractbeheersing van het project 'Bergen IJsselkogge'. Deze combinatie was verantwoordelijk voor het opstellen van het PvE, de daaraan voorafgaande variantenanalyse en de technische en procesgerichte vraagspecificaties. Tijdens het veldwerk zijn door Infram-Vestigia verschillende audits en toetsen van de werkzaamheden van de uitvoerders verricht. Gedurende het hele project is door Infram-Vestigia inhoudelijke ondersteuning geboden aan het projectmanagementteam 'Kogge' bij bouwvergaderingen, het beoordelen van de tussentijdse verslagen en eventuele wijzigingen in de projectplannen.
De Stichting Batavialand heeft van RWS-RvR de opdracht gekregen voor het conserveren van de IJsselkogge en was vanuit deze rol intensief bij de uitvoering van de opgraving betrokken. Voor de omgang met en de overdracht van de scheepsresten is tussen Batavialand en de Combinatie Isalacogghe een coördinatieovereenkomst opgesteld. De Combinatie Isaladelta voerde de zomerbedverdieping tegelijkertijd met de opgraving uit en was zodoende in deze rol afhankelijk van de planning van de werkzaamheden van de Combinatie Isalacogghe.



Afb. 3.2 Organogram Combinatie Isalacogghe.

De Combinatie Isalacogghe is door RWS-RVR gecontracteerd naar aanleiding van een aanbestedingsprocedure. In de volgende paragrafen van dit hoofdstuk worden de verantwoordelijkheden van de Combinatie omschreven aan de hand van het PvE, de vraagspecificatie 'Eisen' en de Vraagspecificatie 'Proces'. De organisatiestructuur van de Combinatie Isalacogghe is in het schema in Afb. 3.2 weergegeven.

3.3 Doelstelling en opdracht

In het PvE is het doel van het project als volgt omschreven: *het doel van het onderzoek is het vaststellen van de aard, omvang, kwaliteit en datering van de vindplaats en van de daarop aanwezige objecten, waaronder de IJsselkogge, de aak, de punter en de overige aanwezige archeologische scheepsresten en bijbehorende objecten. Genoemde objecten dienen te worden gedocumenteerd en boven water gebracht, waarbij als eis geldt dat in ieder geval de kogge, maar zo mogelijk ook de andere scheepsresten, in complete staat, dus in zijn geheel, moet worden geborgen en zonder vermijdbare beschadiging of verdere achteruitgang moet worden overgedragen aan de conserverende instantie. Afgeleid doel van het onderzoek is behoud ex situ en expositie van de IJsselkogge en eventueel van andere geborgen archeologische objecten.*

In de Vraagspecificatie Eisen wordt de opdracht van de Combinatie Isalacogghe als volgt samengevat:

- de voorbereiding voor de bergingsoperatie, de inrichting van de betreffende locatie (vindplaats) en de uitvoering van de benodigde maatregelen aan de vaarweg;
- het inrichten van een tijdelijke conserveringslocatie waarin houten, en overige aan verval onderhevige objecten gedurende het archeologisch onderwateronderzoek tijdelijk kunnen worden bewaard;
- het uitvoeren van aanvullende boringen ter plaatse van de langgerekte lineaire bodemstructuur ten oosten van de archeologische vindplaats;
- het vrij graven van de IJsselkogge, de kleinere scheeps(onder)delen en alle daaromheen liggende losse archeologische objecten binnen de aangegeven grenzen van de vindplaats;
- het onderzoeken en documenteren van bovengenoemde archeologische vondsten;
- het lichten van de schepen, scheepsonderdelen en overige archeologische objecten binnen de grenzen van de aangegeven vindplaats;
- het transporteren van de geborgen schepen en de overige aan verval onderhevige vondsten naar een tijdelijke conserveringslocatie en het stabiliseren (= het tegengaan van verval) van deze objecten totdat deze kunnen worden getransporteerd naar de definitieve conserveringslocatie;
- het bouwen en inrichten van de definitieve conserveringsfaciliteit in nauwe afstemming met de Opdrachtnemer Conserveren te Lelystad;
- het transporteren van alle houten objecten die conservering behoeven, waaronder de IJsselkogge, naar de definitieve conserveringslocatie;
- eventuele archeologisch waardevolle vondsten niet zijnde (houten) wrakresten (door de berger) dienen te worden geconserveerd en gedeponeerd bij het daarvoor geldende depot;
- het verrichten van alle archeologische analyses en overige Werkzaamheden zoals beschreven in het Programma van Eisen Waterbodems Opgraven en Bergen IJsselkogge;
- het opleveren van de in het Programma van Eisen Waterbodems Opgraven en Bergen IJsselkogge genoemde rapportages en tussenproducten.

3.4 Wetenschappelijke vraagstellingen

Uit de hoofddoelstelling van het project volgt een aantal wetenschappelijke vraagstellingen, die onderverdeeld zijn per thema:

Over de vindplaats en de maritiem landschappelijke context:

1. Wat is de positie en ligging van alle bij het onderzoek aangetroffen objecten en structuren/ scheepsresten ten opzichte van elkaar?
2. Wat was de loop van de hoofd- en nevengeulen van de IJssel ten tijde van het vergaan van de IJsselkogge, aak en punter (ca. 1400-1450 na Chr.) en hoe heeft de loop zich ontwikkeld tussen 1300 en 1550 na Chr.?

3. Wat kan er aan de hand van de onderzoeksresultaten gezegd worden over de aard van de langgerekte structuur ten noordoosten van de wraklocatie en over de relatie tussen deze structuur en de wraklocatie?
4. Welke aanwijzingen zijn er dat de schepen doelbewust zijn afgezonken en welke aanwijzingen zijn er die bovenstaande hypothesen onderbouwen dan wel tegenspreken? En welke andere hypothesen kunnen worden geformuleerd op basis van de aangetroffen vondsten en structuren/ scheepsresten?
5. Wat is de aard, omvang en ouderdom van het scheepshout en eventuele andere archeologische vondsten en structuren/scheepsresten die zich rondom de wrakken van de IJsselkogge, aak en punter bevinden? Wat kan op basis van de opgravingsresultaten gezegd worden over de relatie tussen het op de vindplaats los aangetroffen scheepshout en de min of meer complete wrakken?
6. Hoe ziet de sedimentologische stratigrafie van het bodemprofiel eruit op de vindplaats?
7. Wat kan er gezegd worden over de wrakvormende en degradatieprocessen op de vindplaats?

Vragen met betrekking tot de (constructie van de) IJsselkogge:

8. Wat is de omvang en verspreiding van de scheepsresten van de IJsselkogge?
9. Wat is de mate van compleetheid van de IJsselkogge?
10. Wat is de algemene conserveringstoestand van de IJsselkogge?
11. Ligt het scheepshout van de IJsselkogge nog in goed onderling verband? En zo niet, wat zegt de positie van de scheepsonderdelen over het wrakproces of over latere natuurlijke en antropogene post-depositionele processen?
12. Tot welk scheepstype en tot welke scheepsbouwkundige traditie kan de IJsselkogge gerekend worden? Is de constructie, met name in het onderwaterschip, kenmerkend voor een kogge?
13. Welke bouwtechnische kenmerken heeft de IJsselkogge (stevens, stevenhaken, kiel, zaathout en mastspoor, huidgangen, spanten, wegering/buikdenning, roer, enz.)?
14. Kan de datering van de (bouw van de) IJsselkogge aangescherpt worden? En zo ja, wat is die aangescherpte datering en welke plaats neemt de IJsselkogge op basis hiervan in op de Europese tijdslijn?
15. Kan met behulp van dendro-analyse de herkomst van het bouwhout (zowel van de spanten als van huidplanken) van de IJsselkogge worden bepaald? En zo ja, wat kan op basis hiervan worden gezegd over de herkomstplaats van de IJsselkogge?
16. Welke plaats nam de IJsselkogge in, in de ontwikkeling van de koggen en kogge-achtige vaartuigen in Europa?
17. Is de IJsselkogge wat betreft constructie en verschijningsvorm vergelijkbaar met oudere koggen van eenzelfde formaat, of zijn er aanwijzingen dat het een overgangstype betreft? En in geval van dat laatste, waaruit bestaan deze aanwijzingen?
18. Wat is er bewaard gebleven van de hogere delen in het schip (het 'bovenwerk')? Het gaat dan om de bovenkant van de boorden, de dekondersteunende constructie (dekbalken, knieën) en de dekken, het voorkasteel en het achterkasteel van de IJsselkogge. Waren deze laatste losse onderdelen of volledig geïntegreerd in de scheepsconstructie?
19. Wat is er bewaard gebleven van de inrichting en tuigage van de IJsselkogge? Het gaat onder meer om resten van de braadspil, bevestiging van de tuigage (wandrust), restanten van tuigage en restanten van de mast.
20. Wat kan er op basis van de onderzoeksresultaten gezegd worden over het laadvermogen van het schip?
21. Is de IJsselkogge aangepast aan de lokale wateromstandigheden (rivier)?
22. Wat kan aan de hand van het vondstmateriaal gezegd worden over de bij de IJsselkogge toegepaste breeuwwijze en het gebruikte breeuwmateriaal?

Vragen met betrekking tot het gerelateerde vondstmateriaal in en nabij de IJsselkogge:

23. Zijn er resten van (gerelateerde) uitrusting, scheepsinventaris, lading, persoonlijke eigendommen, en/of ballast (dieper) in het schip of nabij het schip aanwezig?
24. Wat is de ruimtelijke relatie tussen de mobiele vondsten en de scheepsonderdelen?
25. Wat is de relatie tussen de mobiele vondsten onderling?

26. Kan op basis van het aangetroffen vondstmateriaal een ondergangsdatering bepaald worden van de IJsselkogge? En zo ja, wat is die ondergangsdatering?
27. Is er in de IJsselkogge sprake van ingespoeld materiaal? En zo ja, wat kan op basis van dit materiaal gezegd worden over de geschiedenis van het gebied rond Kampen?

Vragen met betrekking tot vaarroute en herkomst van de IJsselkogge:

28. Kan er aan de hand van de opgravingsresultaten (waaronder scheepshout, breeuwwijze en breeuwmateriaal en mobiele vondsten) een uitspraak worden gedaan over het herkomstgebied van de IJsselkogge? En zo ja, wat was dit herkomstgebied?
29. Kan er aan de hand van de opgravingsresultaten een uitspraak worden gedaan over het vaargebied van de IJsselkogge? En zo ja, wat was dit vaargebied?
30. Kan er aan de hand van de opgravingsresultaten een uitspraak worden gedaan over de functie van de IJsselkogge gedurende de tijd dat het schip in de vaart was? En zo ja, wat was deze functie?
31. Kan er aan de hand van de opgravingsresultaten een uitspraak worden gedaan over het economische systeem waarin de IJsselkogge gedurende de tijd dat het schip in de vaart was, heeft gefunctioneerd (lange-afstandshandel, regionaal transport etc.)? En zo ja, wat was dit economisch systeem?

Vragen met betrekking tot de aak:

32. Wat is de omvang en verspreiding van de scheepsresten van de aak?
33. Wat is de mate van compleetheid van de aak?
34. Wat is de algemene conserveringstoestand van de aak?
35. Tot welk scheepstype en tot welke scheepsbouwkundige traditie kan de aak gerekend worden?
36. Wat is de datering van de (bouw van de) aak?
37. Wat zijn de scheepsbouwkundige kenmerken van de aak?
38. Zijn er resten van de uitrusting, scheepsinventaris, lading, persoonlijke eigendommen, en/of ballast in de aak aanwezig?
39. Kan op basis van het aangetroffen vondstmateriaal een ondergangsdatering bepaald worden van de aak? En zo ja, wat is die ondergangsdatering?

Vragen met betrekking tot de punter-achtige:

40. Wat is de omvang en verspreiding van de scheepsresten van de punter?
41. Wat is de mate van compleetheid van de punter?
42. Wat is de algemene conserveringstoestand van de punter?
43. Tot welk scheepstype en tot welke scheepsbouwkundige traditie kan de punter gerekend worden?
44. Wat is de datering van de (bouw van de) punter?
45. Wat zijn de scheepsbouwkundige kenmerken van de punter?
46. Zijn er resten van de uitrusting, scheepsinventaris, lading, persoonlijke eigendommen, en/of ballast in de punter aanwezig?
47. Kan op basis van het aangetroffen vondstmateriaal een ondergangsdatering bepaald worden van de punter? En zo ja, wat is die ondergangsdatering?

Naar aanleiding van de resultaten van de opgraving is tijdens het project besloten tot de uitbreiding van het onderzoek. Het betrof de vondst van middeleeuwse oeverbeschoeiingen en kleine houten paaltjes. Daarnaast werden diverse prehistorische vuurstenen en benen artefacten aangetroffen. De uitbreiding betrof aanvullend multibeamonderzoek, duikinspecties en vibrocoreboringen, waaraan nieuwe aanvullende onderzoeksvraagstellingen ten grondslag lagen die zijn vastgelegd in een addendum op het PvE.[9]

9 Visser en Hessing 2015.

Vraagstellingen uit Addendum PvE:

Met het aanvullend onderzoek naar de middeleeuwse oeverzone wordt daarnaast getracht de volgende onderzoeksvragen te beantwoorden:

1. Bevinden zich op de vermoedelijke oeverzone meer palenstructuren zoals die tot nu toe zijn aangetroffen?
2. Zo ja, wat is de aard, omvang, opbouw en ouderdom van deze structuren?
3. Is er sprake van aan de structuren te relateren vondstlagen of een bodemvorming?
4. Zo ja, wat is de aard en ouderdom van deze lagen of bodems?
5. Bevinden zich aan de rand van de vermoedelijke oeverzone meer structuren zoals die tot nu toe zijn aangetroffen?
6. Zo ja, wat is de aard, omvang en ouderdom van deze structuren?
7. In hoeverre is de grenszone tussen IJsselgeul en oever en verdere landschappelijke context scherper te begrenzen?
8. Wat is de specifieke archeologische verwachting voor deze zone?
9. Wat kan er gezegd worden over de relatie tussen de middeleeuwse oever en de vindplaats van de IJsselkogge, aak en punter?
10. In hoeverre kan op basis van de resultaten van het onderzoek een archeologische waardering worden gegeven aan de oeverzone?
11. Welk advies kan worden gegeven ten aanzien van de omgang met de oeverzone in het kader van de voorgenomen verlaging van het zomerbed van de IJssel ter hoogte van Kampen?

Met het aanvullend booronderzoek wordt bovendien getracht de volgende landschappelijke vraag te beantwoorden:

12. Wat is de lithostratigrafie en lithogenese van de ondergrond van het door middel van boringen onderzochte gebied?

Op basis van het antwoord op vraag 12 wordt getracht de vindplaatsen in een landschappelijke context te plaatsen:

13. Welke relaties kunnen er gelegd worden tussen de paleogeografische reconstructie voor de 15e eeuw en de vindplaats van de middeleeuwse oever?
14. Welke relaties kunnen er gelegd worden tussen de paleogeografische reconstructie voor het Mesolithicum en het Neolithicum en de gedane prehistorische vondsten?

3.5 Belangrijkste operationele uitgangspunten uit het PvE

In het voortraject was het noodzakelijk een aantal beslissingen in het PvE vast te leggen met betrekking tot de opgravingsstrategie. De belangrijkste zullen hieronder worden weergegeven. Allereerst is vastgesteld dat de vindplaats, zoals begrensd in het PvE in zijn geheel behoudenswaardig is en dat er voor de twee wrakken die bij de IJsselkogge zijn aangetroffen geen separaat waarderend onderzoek noodzakelijk was. Dit betekende dat het plan van aanpak van de opgraving niet alleen moest voorzien in het lichten van de IJsselkogge, maar in het opgraven en lichten van de punter en de aak.

Daarnaast moest rekening worden gehouden met diverse scenario's. Het voorkeursscenario was alle drie de wrakken in zijn geheel te lichten, maar omdat onzekerheden bestonden over de staat van de wrakken en de haalbaarheid van een het voorkeursscenario, diende een aantal terugvalopties omschreven te worden.

Verder is als belangrijk uitgangspunt genomen dat de documentatie van de vindplaats een combinatie moest worden van geofysica en waarnemingen onder water. De archeologische werkzaamheden onder water bestonden uit het vrijmaken, documenteren en lichten van alle archeologische vondsten en structuren op en in de rivierbodem van de IJssel op en nabij de vindplaats van de IJsselkogge en de overige scheepsresten. De gedetailleerde scheepsarcheologische documentatie zou boven water verricht moeten worden, al naar gelang de staat van de scheepsresten dat toelieten. Alleen in die gevallen waarbij lichting van de wrakken in zijn geheel onmogelijk zou blijken, zou het accent van de

documentatie verschuiven naar onderwater. De nadruk werd gelegd op de mogelijkheden van hoge resolutie multibeamopnamen om structuren onder water vast te leggen.

Een ander belangrijk uitgangspunt was dat tijdens de opgraving aanvullende metingen verricht moesten worden ten behoeve van het bepalen van de conserveringstoestand van de IJsselkogge. Om de besluitvorming over de conservering en het conserveringsplan te faciliteren, was voorgeschreven om op minimaal twintig locaties van verschillende scheepsonderdelen en op verschillende dieptes houtweerstandmetingen te verrichten. De resultaten van dit onderzoek dienden ten tijde van het veldwerk gerapporteerd te worden aan de opdrachtgever en Batavialand om ze vervolgens te bespreken met de conserveringsexperts die aan het project verbonden waren. Aanvullend op het onderzoek naar de fysieke kwaliteit van het hout tijde van de onderwateropgraving diende in de evaluatiefase (zie hoofdstuk 9) een inhoudelijk onderbouwd selectieadvies opgesteld te worden over de behoudenswaardigheid van de wrakken.

Ten slotte is er bij de voorgeschreven onderzoeksstrategie veel rekening gehouden met de onzekerheden van het project. Gezien de aard van de vindplaats bestond de kans dat er tot dat moment nog niet bekende scheepswrakken of structuren gevonden zouden worden. Ook met betrekking tot de inhoud van de IJsselkogge bestonden onzekerheden. Het plan van aanpak moest zodoende voorzien om aan het begin van het project zoveel mogelijk aanvullend onderzoek te doen in de vorm van handmatige sonderingen over de hele vindplaats en specifiek binnen de IJsselkogge. Door aan het begin van het project zoveel mogelijk verkennend onderzoek te doen, kon tijdig ingespeeld worden op het scenario van de vondst van nieuwe wrakken en structuren.

3.6 Eisen uit vraagspecificatie Proces

De opgraving en de lichting van de IJsselkogge is aanbesteed als een Grond Weg- en Waterbouw project conform de geldende aanbestedingsprocedures van Rijkswaterstaat. Centraal staat hierin staat de eis dat de uitvoerder kwaliteitsmanagement toepast op basis van een kwaliteitsmanagementsysteem. De eisen

aan dit systeem zijn omschreven in de vraagspecificatie Proces.[10] Rijkswaterstaat toetst op basis van een risicoregister het kwaliteitsmanagementsysteem en de betrouwbaarheid van de registraties van de opdrachtnemer. Een dergelijke aanpak van een samenwerking tussen opdrachtgever en opdrachtnemer wordt Systeemgerichte Contract Beheersing (SCB) genoemd. In aanvulling op deze toetsen zou Infram/Vestigia namens Rijkswaterstaat waarnemingen op het werk verrichten om te bepalen of de archeologische belangen binnen het project voldoende werden gewaarborgd.
Vanwege deze eis aan het project is de Combinatie Isalacogghe opgedragen een projectmanagement systeem op te zetten dat de uitgewerkte processtappen van de volgende onderdelen bevatte: Projectmanagement, Projectbeheersing, Omgevingsmanagement, Technisch management en Inkoopmanagement. Deze processtappen dienden alle gekoppeld te worden aan een eindverantwoordelijke actor en daarnaast moest inzichtelijk worden gemaakt hoe het proces gecontroleerd werd. Alle werkzaamheden dienden te worden vastgelegd in een Work Breakdown Structure (WBS), met daaraan gekoppeld een gedetailleerde planning.

3.7 De vraagspecificatie Eisen

De samenvatting van de opdracht is weergegeven in paragraaf 3.2. In deze paragraaf zullen de belangrijkste bepalingen uit de vraagspecificatie Eisen worden opgesomd. Allereerst was het project gebonden aan een harde deadline van 1 maart 2016. Aangezien de verlaging van het zomerbed door de aannemerscombinatie Isaladelta gelijktijdig met de lichting van de IJsselkogge zou plaatsvinden, moest deze deadline gehaald worden. Verder was de positie van de vindplaats midden in de IJssel een potentieel risico voor de verkeersveiligheid en de doorstroming van beroepsverkeer. Om deze reden zijn er eisen gesteld aan de beheersing van de nautische veiligheid door middel van een

10 Rijkswaterstaat 2014a.

Vaarwegmanagementplan dat met alle stakeholders, zowel de vaarwegbeheerder als de toeristische havens, moest worden afgestemd. De belangrijkste belemmering voor de scheepvaart betrof de versmalling van de vaargeul. Vanzelfsprekend golden er eisen voor veiligheid van alle werkzaamheden aan boord en in de conserveringslocatie. Er diende een actueel Veiligheid en Gezondheidplan (V&G plan) specifiek voor dit project opgesteld te worden. Dit had niet alleen betrekking op de duikwerkzaamheden, maar ook op het werk aan dek. Ook al kon de technische aanpak van de opgraving en de lichting naar het beste inzicht van de uitvoerder worden ingevuld, de in te zetten schepen en materialen dienden vanzelfsprekend aan de vigerende keuring- en certificeringeisen te voldoen. Daarnaast zijn eisen geformuleerd aan het hijsplan voor de kogge, waaraan de planvorming diende te worden aangepast. Voor de conserveringslocatie is een groot aantal specifieke eisen geformuleerd, die hier niet zullen worden opgesomd. Het voornaamste uitgangspunt was dat de locatie voor een periode van minimaal vijf jaar geschikt moest zijn om conserveringswerkzaamheden uit te voeren. Tenslotte zijn er eisen opgesteld met betrekking tot de monitoring van de veranderingen in de bodemmorfologie van de IJssel als gevolg van de archeologische werkzaamheden.

4 Het vooronderzoek

W.B. Waldus

4.1 Inleiding

De geplande Zomerbedverlaging van de Beneden-IJssel was aanleiding tot het verrichten van een aantal archeologische vooronderzoeken conform de KNA waterbodems. In dit hoofdstuk zullen deze worden samengevat om de achtergrond van de vondst van de IJsselkogge en de beslissing tot de opgraving en lichting ervan toe te lichten. Het hoofdstuk wordt aangevuld met de resultaten van drie onderzoeken die verricht zijn om de context van de vindplaats nader in kaart te brengen. Het betreft een gecombineerde oppervlakte survey met multibeam en vibrocoreboringen in 2013[11], een aanvullend geofysisch bodempenetrerend onderzoek in 2014[12] en een archiefonderzoek in 2014 om een verklaring te vinden voor de depositie van de drie wrakken[13].

4.2 Het bureauonderzoek

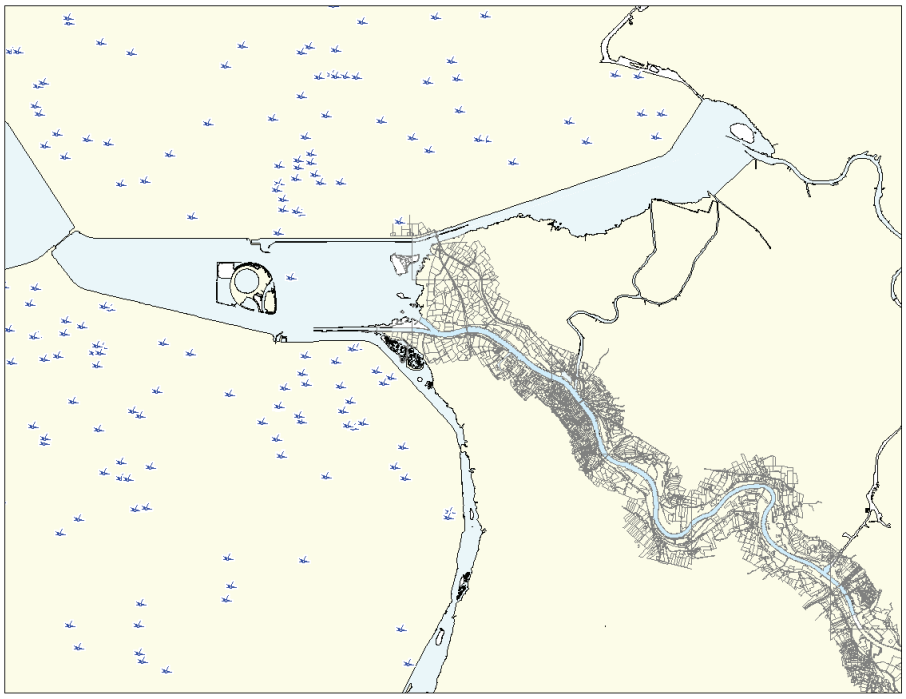
Het project Ruimte voor de Rivier betreft een van de meest omvangrijke ingrepen die Rijkswaterstaat ooit in het Nederlandse rivierensysteem heeft ondernomen. De doelstelling is tweeledig, aan de ene kant het bereiken van meer waterveiligheid bij perioden van hoge waterafvoer en aan de andere kant een verbetering van de ruimtelijke kwaliteit. Het project zomerbedverlaging Beneden IJssel, dat in een later stadium de projectnaam Ruimte voor de Rivier IJsseldelta heeft gekregen, is één van de in totaal 34 projecten die in het kader van Ruimte voor de Rivier zijn uitgevoerd. In verband met de beoogde uitvoeringsfase tussen 2007 en 2017 moest een groot aantal voorstudies worden uitgevoerd, waarbinnen ook archeologie een plaats had. In verband met het oorspronkelijke plan om het zomerbed van de Beneden IJssel tussen Zwolle en de monding in het Ketelmeer te verdiepen is dit hele traject conform de KNA waterbodems onderzocht. Door middel van het bureauonderzoek is de archeologische verwachting voor de rivier geformuleerd en zijn de bekende archeologische vindplaatsen geïnventariseerd.[14]
De IJssel is benaderd als een maritiem cultuurlandschappelijk element, waar niet alleen sprake is geweest van scheepvaart, maar waar ook allerlei maritieme infrastructuur aan was gerelateerd. Het betreft een geheel aan maritieme activiteiten die onderverdeeld kunnen worden in het economische landschap (visserij, transport), het hulpbronnen landschap (bossen, veenderijen, scheepswerven, smederijen), het transport landschap (boeien, vuurtorens, vuren, kanalen, overslagpunten, havens), het machtslandschap (fortificaties, tolhuizen, versperringen), het cognitieve landschap (plaatsnamen, gedocumenteerde ervaringen van mensen, gemarkeerde wraklocaties), het recreatieve landschap (vrije tijd) en het rituele landschap.[15] Op basis van deze benadering zijn aan de ene kant zones onderscheiden (aandachtsgebieden) waar maritieme resten in de breedste zin waren te verwachten. Vanzelfsprekend was Kampen een van deze aandachtsgebieden. Aan de andere kant is ingegaan op de begrippen vaargebied en de daaraan gerelateerde scheepstypen. Rivierscheepvaart kent specifiek voor dit vaargebied aangepaste scheepstypen en het is te verwachten dat deze kenmerken bij de eventuele vondst van een wrak in de rivierbedding te onderscheiden zouden zijn, ongeacht de ouderdom van de vondst. Het betreft op de IJssel vooral kleine punter-achtige vaartuigen, pramen en aken. In de IJsselmonding met Kampen als middeleeuwse stad aan de voormalige Zuiderzee zouden restanten van grotere Zuiderzeeschepen en kustvaarders te verwachten zijn, zoals kogge-achtige vaartuigen en andere grote vrachtschepen vanaf de Late Middeleeuwen.

11 Waldus en Zuidhoff 2013.
12 Van den Brenk en Van Mierlo 2014.
13 Van Wijngaarden, Hessing en Schrijvers 2014.
14 Van Breda en Van den Brenk 2008.
15 Westerdahl 1989 en 1994.

Een belangrijk aspect bij de formulering van de archeologische verwachting is de wijze waarop archeologische resten in de bodem bewaard kunnen zijn gebleven. In het scenario van een schipbreuk wordt de relatie tussen een scheepswrak en de rivierbedding bepaald door het moment in tijd en ruimte dat het schip is vergaan. Een schip vervult per definitie een dynamische rol: is onderweg van A naar B. De plaats van vergaan ligt ergens in het tracé tussen A en B. Wanneer ervan wordt uitgegaan dat een schip is vergaan, is de kans op een wrak in de hele vaarroute aanwezig en in principe overal even groot. Het proces van schipbreuk naar depositie kent nog een aantal tussenstappen alvorens scheepsresten definitief onderdeel worden van de waterbodem.[16] Na schipbreuk vond meestal een bergingspoging plaats. Specifiek van belang voor rivieren is het gegeven dat er wetgeving bestond die de eigenaar van een schip verplichtte zorg te dragen voor de berging om obstructie van de vaarweg te voorkomen. In het Kamper archief bevinden zich archiefstukken uit het midden van de 15e eeuw die bekend staan als het Kamper Waterrecht.[17] Hierin zijn diverse bepalingen opgenomen over de verantwoordelijkheden en handelswijze in geval van averij, verlies van lading en kapseizen (schipbreuk). Dergelijke bepalingen zijn al uit de 13e en 14e eeuw bekend als het Zuiderzeerecht, een van de voorlopers van het Zeerecht.[18] Gezien de intensiteit van de scheepvaart op rivieren is het aannemelijk dat de meeste schepen kort na schipbreuk geborgen zullen zijn. De kans is daarmee klein dat er volledige scheepsvondsten met mobilia in het rivierbed bewaard zijn gebleven.

Een andere situatie waarbij wrakken in depositie geraken is dat een schip wordt weggezet (verlaten langs een oever), waar het vervolgens langzaam vergaat en onderdeel wordt van de rivierbedding. Een dergelijke depositie is enerzijds eerder te verwachten in de buurt van een nederzetting en anderzijds eerder in een neven- dan in een hoofdvaarwater.[19] Bij Kampen is bijvoorbeeld bekend dat zich in het gat van Seveningen een scheepskerkhof van botters bevindt.

In de IJssel waren geen wrakvondsten bekend ten tijde van dit vooronderzoek, behalve het zojuist genoemde wrakkenkerkhof. Direct buiten de IJsselmonding in de voormalige Zuiderzee zijn talrijke scheepsvondsten bekend uit Archis, zoals uit afbeelding 4.1 naar voren komt. Samengevat was de conclusie van het bureauonderzoek dat in het rivierbed scheepsresten konden voorkomen, restanten van maritieme infrastructuur en losse deposities.

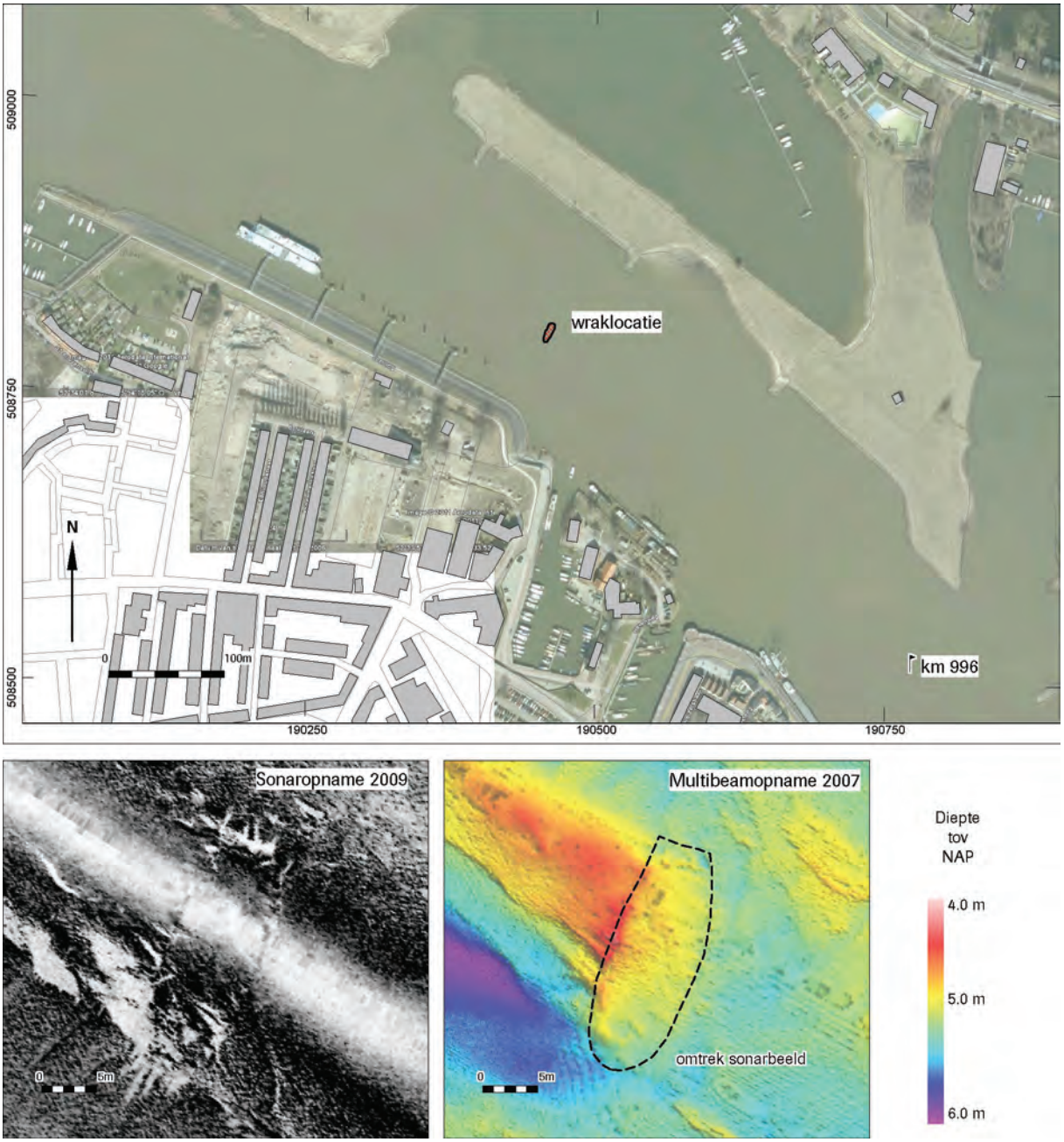


Afb. 4.1 Wrakken in de Zuiderzee bij de monding van de IJssel (bron: Archis 3).

16 Muckelroy 1978, 158: figuur 5.1., Gibbs 2006, figuur 2.
17 Stadsarchief van Kampen onder no. C2801.
18 Frankot 2015.
19 Voor een overzicht van de verschillende contexten waarin scheepswrakken kunnen worden aangetroffen, zie Waldus en Overmeer 2014.

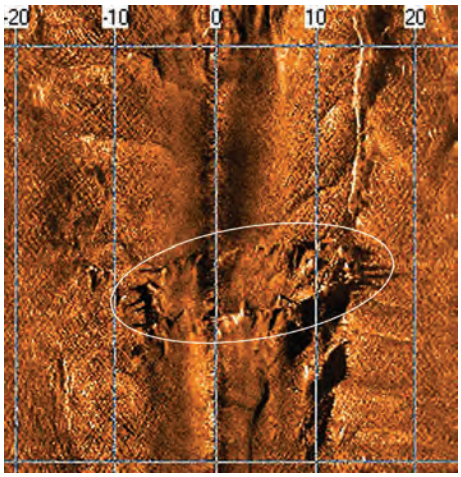
4.3 Inventariserend Veldonderzoek Opwaterfase (2009)

Op basis van de gespecificeerde archeologische verwachting is geadviseerd het zomerbed in zijn geheel op te nemen met side scan sonar. Dit onderzoek is in 2009 uitgevoerd.[20] Naar aanleiding van dit onderzoek zijn in totaal 206 locaties met akoestische fenomenen onderscheiden, waarvan aan twintig contacten een archeologische verwachting is toegekend. Een van deze locaties betrof contact 81, een sonarcontact met een scheepsvormige reflectie met de afmetingen van 20 bij 8 meter, midden in de IJssel gelegen tegenover de Oude Buitenhaven.



Afb. 4.2 Sonarcontact 81 in de Beneden IJssel (afbeelding: Van den Brenk en Waldus 2011, bijlage 1).

20 Van Lil e.a. 2010.



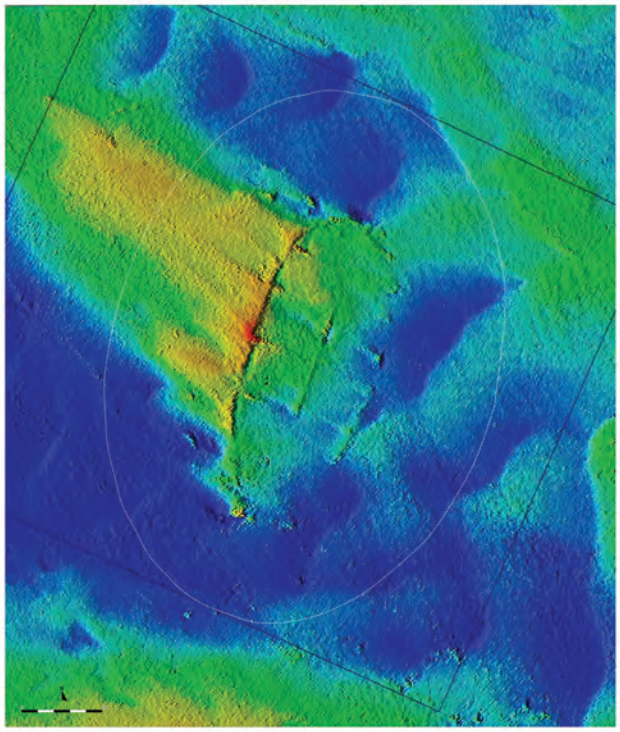
Afb. 4.3 Uitvergrote weergave van sonarcontact 81 in de Beneden IJssel.

4.4 Inventariserend Veldonderzoek Onderwaterfase, verkennend

De twintig sonarcontacten zijn in april 2011 door middel van duikinspecties onderzocht.[21] Op sonarcontact 81 zijn twee duikinspecties verricht. De eerste waarnemingen leidden tot de vaststelling dat een overnaads gebouwde boord van een houten scheepswrak met vier door de huid stekende dekbalken over een lengte van 20 meter uit de IJsselbodem stak. De dwarsbalken verdwenen in een hoek van tussen de 20 en 30 graden in de waterbodem, wat duidde op de ligging van het tegenoverstaande boord onder een pakket IJsselzand. Geconstateerd werd dat de voor- of achtersteven aan het zuidwestelijke uiteinde van de wraklocatie uit de bodem stak. De vindplaats is begrensd op basis van nieuw genomen multibeamopnamen, die in een later stadium zijn gepubliceerd.[22] De vastgestelde lengte van het wrak bedroeg ca 20 meter en de breedte ca 8 meter.

De scheepsbouwkundige kenmerken duidden op een kogge-achtig schip, ook al was het mogelijk dat het een tot nog toe onbekend laatmiddeleeuws scheepstype betrof. Verder kon worden vastgesteld dat de overnaadse huidconstructie was afgedicht door middel van gesinteld mosbreeuwsel, in goed bewaarde toestand. Tijdens de duikinspectie zijn geen monsters genomen voor een dendrodatering omdat geen losse balken zijn aangetroffen. De vondst van een groot fragment steengoedaardewerk met scherpe randen op de wraklocatie paste qua datering in de Late Middeleeuwen en daarmee mogelijk bij het wrak, ook al was het aannemelijk dat het om een ingespoelde vondst ging.

De impact van de eerste bevinding was groot op de regionale media en voor de planning van de zomerbedverdieping betekende de vondst, midden in het te verdiepen traject, een forse onvoorziene opgave.



Afb. 4.4 Multibeamopname uit 2015 van de vindplaats (afbeelding Boskalis).

21 Van den Brenk en Waldus 2011.
22 Van den Brenk en Van Mierlo 2014.

4.5 Inventariserend Veldonderzoek Onderwaterfase, waarderend

In oktober 2012 is vervolgens het waarderende onderzoek van sonarcontact 81 uitgevoerd.[23] Tijdens dit onderzoek zijn drie proefputten in het wrak gegraven en is de bodem rondom het wrak intensief afgezocht. Hierbij zijn een aak-achtig vaartuig (minimaal 8 meter lang), een punter-achtig vaartuig (13 meter lang) en diverse losliggende scheepsconstructies gevonden.



Afb. 4.5 Het waarderend onderzoek op de IJsselkogge in 2012.

Het wrak heeft de naam IJsselkogge gekregen. Deze naam lag voor de hand om twee redenen. Ten eerste is tijdens deze fase van het onderzoek met zekerheid vastgesteld dat het wrak de kenmerken van een kogge-achtig schip had. De rechte stevens, de door de huid stekende dekbalken, het gesintelde mosbreeuwsel tussen de naden van de overnaadse huidplanken en het platte vlak van het vaartuig waren voldoende gegevens om tot deze conclusie te komen. Op basis van dendrochronologisch onderzoek is vastgesteld dat de bouw- en ondergangs- of afzinkdatum van de IJsselkogge tussen 1400 en 1450 n. Chr. lag. Ten tweede zijn sterke aanwijzingen gevonden voor opzettelijke afzinking van het wrak. Het feit dat het wrak goed bewaard was gebleven en grotendeels in scheepsbouwkundig verband lag, de positie haaks op de rivier en de vondst van nog twee scheepswrakken op deze locatie, de aak en de punter, gaven aan dat het hier waarschijnlijk niet om een schipbreuk ging, maar om een depositie. Binnen de veranderende maritiem landschappelijke context van Kampen in de 15e eeuw, waar verzanding een groot probleem vormde voor de bevaarbaarheid van de IJssel, was het denkbaar dat het zou gaan om een vorm van middeleeuws watermanagement. De wrakken zouden kunnen zijn afgezonken om de rivier (gedeeltelijk) af te dammen, te versmallen of om te buigen. De opmerkelijke relatie tussen het wrak van de kogge en de IJssel zou hiermee verklaard zijn. De 'afzinktheorie' of beter: middeleeuws watermanagement-theorie vond in een later stadium een mogelijke bevestiging in de archieven van Kampen. De vermelding uit 1437 van het aanleggen van hoofden in de IJssel, een damconstructie die beschouwd kan worden als een voorloper van de kribben, zou qua datering passen binnen de archeologische datering van de scheepswrakken.[24] Samengevat was vaststelling dat het om een kogge-achtig scheepswrak ging en de sterke relatie met de rivier, aanleiding om het wrak de naam IJsselkogge te geven.

23 Waldus e.a., 2012.
24 Waldus e.a. 2012, 7.



Afb. 4.6 De Kamper kogge vaart over de vindplaats van de IJsselkogge (oktober 2012).

Aangezien het niet alleen om een interessante, goed bewaarde scheepsarcheologische vindplaats ging, maar ook om een archeologisch complex met een grote maritiem landschappelijke betekenis, is er in de rapportage een zeer hoge archeologische waarde aan toegekend.

4.6 Aanvullende survey met multibeam en vibrocoreboringen

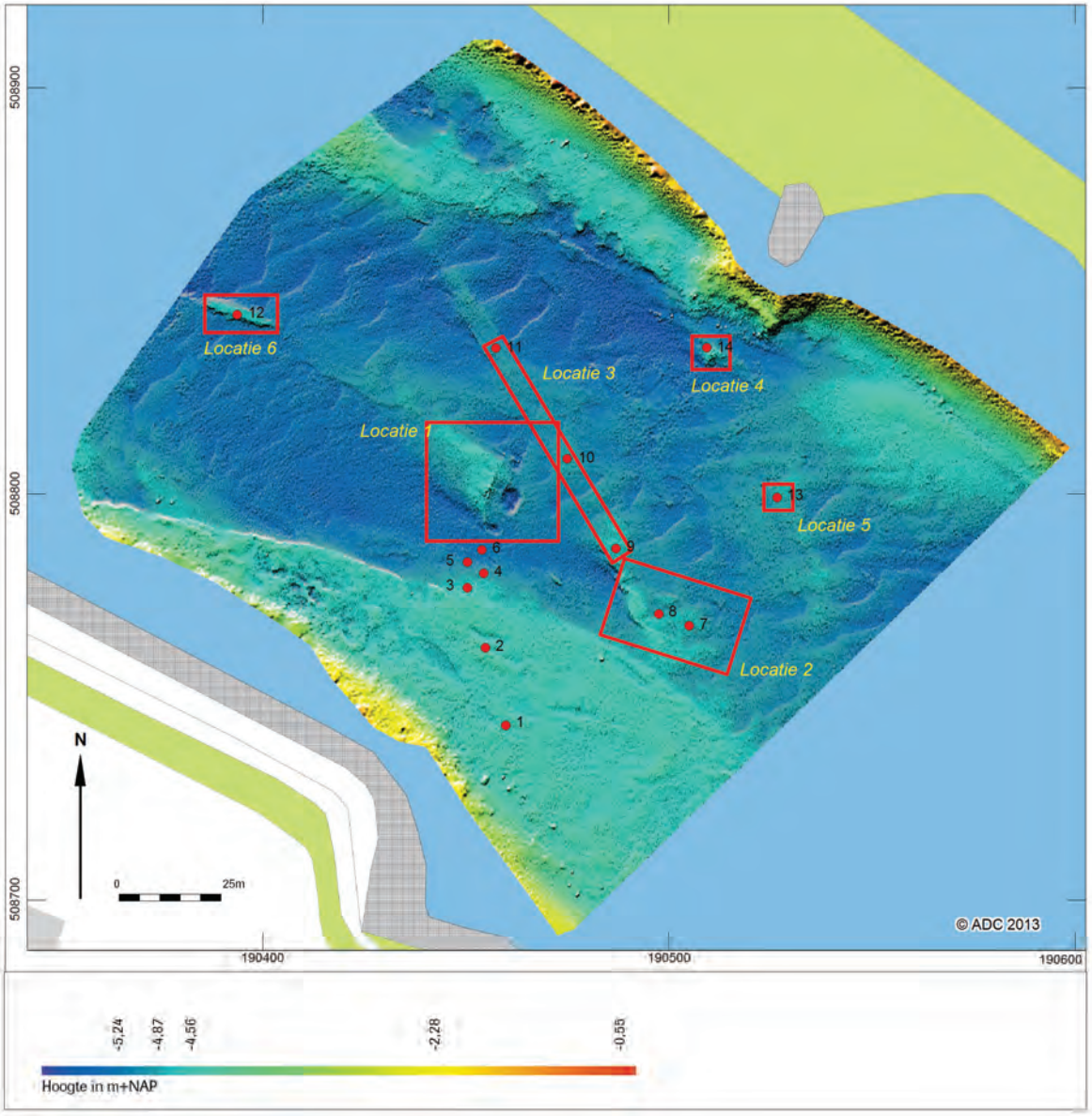
Vanuit de interpretatie van de vindplaats als mogelijk waterstaatkundige ingreep in de IJssel, rees kort na het waarderende onderzoek het vermoeden dat de vindplaats zich verder zou kunnen uitstrekken dan het tot dan toe bekende cluster scheepsresten. Op de multibeamopnamen van de wijde omgeving van de vindplaats konden diverse bodemstructuren worden onderscheiden die niet natuurlijk van oorsprong leken.

In overleg met Rijkswaterstaat en de RCE zijn in totaal zes locaties, inclusief de vindplaats van de IJsselkogge, onderscheiden die nader onderzoek waard waren. Om de aard van de locaties nader te bepalen, is gekozen voor de uitvoering van een survey met sonar en multibeam gecombineerd met een aantal grondboringen. Deze zijn verricht door middel van een vibrocore installatie.[25]

Dit aanvullende onderzoek is uitgevoerd in april 2013 door ADC in samenwerking met Marine Sampling en Baars CIPRO.[26] Het verrichte onderzoek heeft geen nieuwe scheepsresten of andere watergerelateerde structuren in de directe omgeving van de vindplaats opgeleverd. De op de multibeamopnamen onderscheiden locaties zijn alle met vrij grote zekerheid gedetermineerd als restanten van een kleiige, dan wel venige bodemopbouw die ter plaatse bewaard is gebleven, terwijl de omgeving door de eroderende werking van de IJssel is verdwenen. De structuren moeten in verband worden gebracht met de ontwikkeling van de IJssel die ter plaatse van de monding in de voormalige Zuiderzee zich een weg moest banen door vroeg Holocene, compacte pakketten klei en veen. Geconcludeerd kon worden dat de opmerkelijke bodemstructuren natuurlijk van aard waren.

25 Voor een toelichting op deze techniek: zie hoofdstuk 7.

26 Waldus en Zuidhoff 2013



Afb. 4.7 Overzicht van de onderzoekslocaties voor aanvullend survey en booronderzoek.

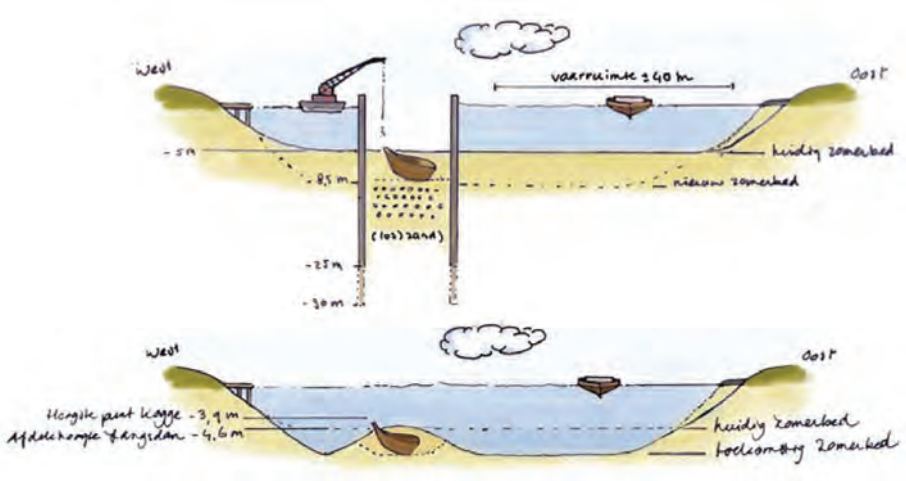
De boringen in de directe omgeving van het wrak duidden erop dat de wrakken in een zandige geul lagen die zich in had gesneden in de genoemde holocene veen- en kleiafzettingen. Dit zou een aanwijzing kunnen zijn voor de sterk verschillende loop en gedrag van de IJssel in de 15e eeuw ten opzichte van de huidige situatie, ook al kon niet worden vastgesteld hoe ver de veronderstelde geul in het huidige rivierbed doorliep. Ter plaatse van de vindplaats van de IJsselkogge lagen de zandige afzettingen van de IJsselbedding direct op de zandige pleistocene ondergrond (Formatie van Kreftenheije).

4.7 Het selectiebesluit

De vondst van de IJsselkogge is aanleiding geweest voor diverse bestuurlijke overleggen over de toekomst van de vindplaats tussen december 2012 en mei 2013. In dit proces heeft Royal Haskoning/ DHV in nauwe samenwerking met RCE en Rijkswaterstaat verschillende oplossingsrichtingen verkend.[27]

27 Royal Haskoning / DHV 2013.

Het selectieadvies om de vindplaats te behouden was door de betrokken overheden geaccordeerd, in het selectiebesluit moest vastgesteld worden of de wrakken ter plaatse zouden worden opgegraven dan wel ter plaatse behouden zouden blijven door middel van het nemen van beschermende maatregelen. Het laatste scenario lag het meest in lijn met het Europese beleid om archeologische vindplaatsen zoveel mogelijk in situ te bewaren. Beide scenario's zijn in praktisch, bestuurlijk, financieel en maatschappelijk opzicht geanalyseerd en uitgewerkt.



Afb. 4.8 Het scenario van een opgraving en lichting (behoud ex situ) en behoud in situ schematisch in beeld gebracht (bron: RH/DHV).

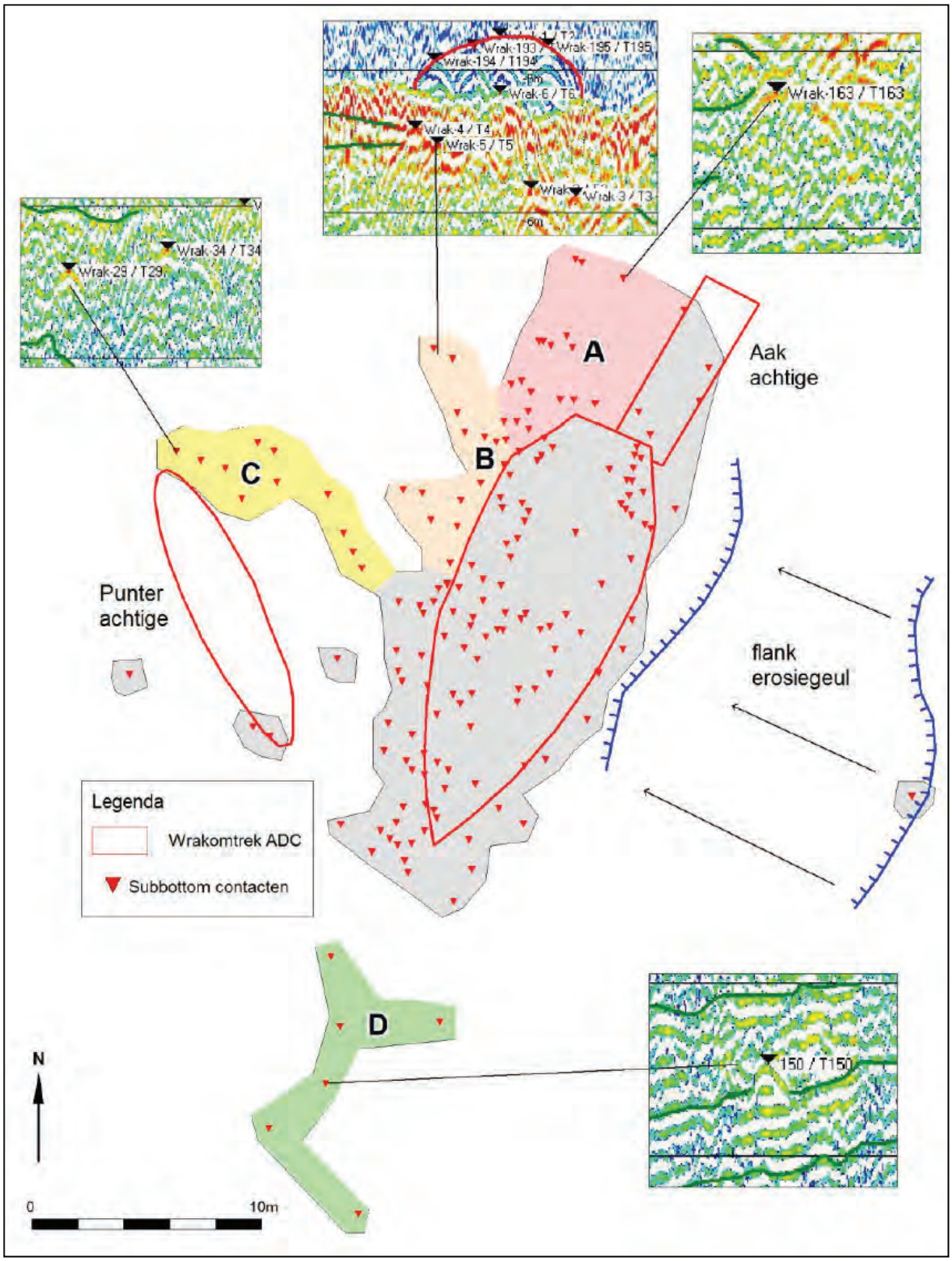
Op 27 maart 2013 is door Rijkswaterstaat in overleg met Provincie Overijssel en Gemeente Kampen besloten om de vindplaats van de IJsselkogge ex situ te bewaren. Ook al was een beschermende langs- of dwarsdam over de vindplaats technisch goed te realiseren, een omvangrijk object in de waterbodem van een belangrijke vaarweg was vanuit de waterbeheerders onwenselijk. Uit dit selectiebesluit volgde een serie nieuwe vragen omtrent de wijze van opgraven en lichten, de eventuele conservering, de expositie, de afstemming met alle stakeholders en de planning. Al deze aspecten zijn in een nieuwe variantenanalyse van Infram-Vestigia geïnventariseerd, beoordeeld, en geclassificeerd naar diverse voorkeursscenario's en terugvalopties.[28] Met deze analyse is het referentiekader gemaakt voor alle beslissingen die vanaf dat moment tot en met de afronding van de conservering en de overdracht van de wrakken zijn genomen. Eén van de voorlopige conclusies was dat meer vooronderzoek noodzakelijk was om het risico op de vondst van nieuwe wrakken binnen de vindplaats van de IJsselkogge te beheersen.

4.8 Aanvullende geofysische bodempenetrerende survey

Zoals naar aanleiding van het waarderende onderzoek is vastgesteld, was het aannemelijk dat zich op een locatie waar scheepswrakken weggezet zijn ten behoeve van watermanagement, zich meer structuren volledig afgedekt in de bodem zouden kunnen bevinden. Het in paragraaf 4.6 beschreven door ADC verrichtte onderzoek was gericht op structuren die zich op de waterbodem aftekenden. De mogelijkheid bleef bestaan dat zich volledig afgedekte, en daarmee niet met sonar en multibeam opspoorbare objecten binnen de vindplaats bevonden. Om dit vast te stellen is door Periplus Archeomare in 2014 eerder opgenomen geofysische data ter plaatse van de vindplaats onderzocht. Het betrof surveydata van hoge resolutie multibeam en *subbottom profiler*.[29] De laatste techniek betreft een bodempenetrerende akoestische surveytechniek die anomalieën tot een diepte tot minimaal vier meter in de waterbodem in kaart kan brengen. De gegevens zijn geanalyseerd, waarbij clusters anomalieën zijn onderscheiden. Door deze gegevens te combineren met de bekende locaties van objecten binnen

28 Hessing en Visser 2014.
29 Van den Brenk en Van Mierlo 2014.

de vindplaats, konden zones worden gemarkeerd waar zich mogelijk volledig afgedekte objecten in de bodem zouden kunnen bevinden. In afbeelding 4.9 staan de zones weergegeven, daarna volgt een uit het rapport overgenomen toelichting op de zones.



Afb. 4.9 De diverse zones waar zich clusters anomalieën bevinden die mogelijk duidden op volledig afgedekte objecten (afbeelding: Van Mierlo en Van den Brenk 2014, 25).

A. Dit cluster beslaat een zone van ca. 6 x 6 meter direct ten noorden van de kogge en ten westen van het aak-achtige wrak. Binnen dit cluster zijn 22 contacten waargenomen; waarvan de diepste op 1,85 meter onder de waterbodem ligt. Mogelijk ligt hier nog een wrak, of verschillende onderdelen die bij de aak of kogge horen.

B. Dit cluster grenst aan de noordwestzijde van de kogge. De afmetingen bedragen ca. 10 x 4 meter en bevat zeventien contacten, met de diepste op 2,22 meter onder de waterbodem. Op deze locatie heeft ADC object nr. 5 (vier balken verbonden met een ijzeren pen) beschreven; dit object kon niet direct worden gerelateerd aan de kogge en maakt mogelijk onderdeel uit van een ander wrak.

C. Dit is een langwerpig cluster van 10 x 3 meter met twaalf contacten tot 1,45 meter onder de waterbodem. Het ADC heeft hier geen waarnemingen gerapporteerd. Mogelijk ligt hier nog een wrak, of verschillende onderdelen die bij de kogge horen.

D. Dit is een langwerpig cluster over een lengte van 12 meter ten zuiden van de kogge. Dit bestaat uit zes contacten tot 2,39 meter onder de waterbodem. Dit kunnen losse objecten zijn die bij de kogge horen

E. [locatie valt buiten de afbeelding] Een kleine cluster van drie contacten tot maximaal 0,9 meter onder de waterbodem op 25 meter ten noorden van de kogge. Deze contacten kunnen van natuurlijke aard (bijvoorbeeld grind) zijn.

Ten oosten van de kogge zijn geen verstoringen waargenomen, maar wel een geologische structuur; de flank van een geul. Mogelijk betreft dit de resten van een talud van een oude rivierbedding en is deze geul ontstaan nadat de kogge en de andere wrakken zijn afgezonken waardoor de loop van de rivier werd veranderd en de geul werd gevormd. In het ontwerp van de opgraving en berging van de IJsselkogge zijn bovenstaande locaties betrokken als aandachtsgebieden waar nader veldonderzoek noodzakelijk was.

4.9 Aanvullend archiefonderzoek

Als laatste onderdeel van het voortraject is door Vestigia in samenwerking met het stadsarchief van Kampen een aanvullend archiefonderzoek en een paleogeografische analyse uitgevoerd.[30] Door een beter inzicht te krijgen in de historische context en daarmee de aard van de in de 15e-eeuwse ingreep in de IJssel, zou een beter onderbouwd plan voor de uitvoering van de opgraving kunnen worden opgesteld. Wanneer bijvoorbeeld uit het archiefonderzoek zou blijken dat op deze locatie een strategische blokkade heeft gelegen, zou de aard van de te verwachten archeologie anders zijn dan wanneer er sprake zou zijn van een scheepskerkhof. Ook hier speelde het beheersen van het risico op het aantreffen van meer wrakken een rol. In het onderzoek zijn de volgende mogelijke verklaringen voor de vindplaats onderzocht:

1. Oorlogshandeling
2. Ongeluk of calamiteit
3. Reparatieplek
4. Veerplaats
5. Watermanagement: afdamming, hoofd of krib

Naar aanleiding van het archiefonderzoek zijn verschillende hypotheses zo goed als uitgesloten. Een oorlogshandeling, scheepswerf, of calamiteit lijken niet aannemelijk.[31] Het is namelijk te verwachten dat een oorlogshandeling of een schipbreuk op de IJssel in het rijke middeleeuwse archief van Kampen vermeld zou zijn. Nader onderzoek in het archief heeft geen vermelding hiervan opgeleverd. Ook een bruggenhoofd of een reparatieplaats voor schepen zou niet onopgemerkt in de stadsarchieven zijn

30 Van Wijngaarden e.a. 2014.
31 Naar aanleiding van de publiciteit rondom de lichting van de IJsselkogge is correspondentie op gang gekomen met J. Benders (RUG). Benders stuitte in de Kamper stadskronieken en het Pondtolregister op twee mogelijke gebeurtenissen die in verband kunnen worden gebracht met de depositie van de IJsselkogge. Deze zullen in hoofdstuk 11 worden beschreven.

gebleven. Bovendien is voor deze twee categorieën continuïteit te verwachten. Op historische kaarten zou een brug, een veerpont of een scheepswerf op deze locatie aangegeven moeten zijn. Uiteindelijk is ook hier de conclusie getrokken dat de wrakken te maken hebben met middeleeuws watermanagement, specifiek voor twee scenario's:

1. De kogge en andere schepen hebben deel uitgemaakt van een landhoofd of krib dat gediend heeft om meer water in het verzandende Noorderdiep te leiden;

2. De kogge en de andere schepen zijn gebruikt voor de afdamming van de monding van het Zuiderdiep. Er is op 17e-eeuwse historische kaarten een Zuiderdiep bekend als vertakking in de monding van de IJssel. Het hier bedoelde Zuiderdiep (Suyderdiep) is een mogelijke aftakking van de IJssel bij het voormalige gehucht Brunnepe, direct ten noorden van Kampen.

Deze maatregelen zouden moeten zijn genomen om de toenmalige hoofdgeul van de IJssel uit te laten schuren, zodat de bevaarbaarheid van de IJssel werd verbeterd. In dit scenario is het te verwachten dat de wrakken ontmanteld zijn, geen inventaris bevatten en dat er maatregelen zijn genomen om ze af te zinken en mogelijk ook om ze op hun plaats te houden.

4.10 Conclusie

Bovenstaande samenvatting van het voortraject geeft aan dat de AMZ procedures in het kader van een omvangrijke bodemingreep in de waterbodem alle zijn gevolgd en goed hebben gewerkt. Het besluit tot het opgraven en bergen van de wrakken is zowel inhoudelijk als bestuurlijk onderbouwd aan de hand van zorgvuldig opgestelde rapportages. Hoewel het aanvullende onderzoek op de verplichte KNA protocollen vooral vanuit een risicobeheersings-perpectief voor de uitvoering wordt uitgevoerd, is gedurende deze fase een grote hoeveelheid belangwekkende inhoudelijke gegevens verzameld.

5 Kampen en de kogge

W.B. Waldus, K. Vlierman en J. Vermeersch

5.1 Inleiding

Hanzestad Kampen is onlosmakelijk verbonden met de kogge. Deze relatie komt voort uit de ontwikkeling van de stad tot belangrijkste handelsknooppunt van de Lage Landen vanaf de 12e eeuw en het min of meer gelijktijdige ontstaan van dit scheepstype. In dit hoofdstuk zullen de voor het onderzoek van de IJsselkogge relevante aspecten van deze twee onderwerpen worden behandeld. Het hoofdstuk begint met een beschrijving van de archeologie van de kogge. Vervolgens zal gekeken worden naar de identificatie van het scheepstype en de omvang van het bestand van koggeachtige scheepswrakken in Noordwest Europese context zoals dat vandaag de dag bekend is. Daarna komt de Hanze in algemene zin aan bod. Het hoofdstuk wordt afgesloten met een korte geschiedenis van Kampen vanuit een maritiem landschappelijk oogpunt, waarbij de nadruk ligt op de ontwikkeling van de IJssel, de IJsseldelta en de Zuiderzee.

5.2 De onderzoeksgeschiedenis

Het belangrijkste vervoermiddel voor de laatmiddeleeuwse Hanzekooplieden om in Noordwest-Europa, in het Oostzeegebied en langs de Atlantische kust goederen te vervoeren was het schip. De meeste steden waren via de waterwegen en het daarop aangesloten netwerk van landroutes te bereiken. Door de explosieve groei van de bevolking in Artesië (Noordwest-Frankrijk) en Vlaanderen in de 11e-13e eeuw[32] ontstond een grote behoefde aan producten en grondstoffen die niet of niet in voldoende mate in de betreffende gebieden voor handen waren. Ze moesten van elders worden aangevoerd. De explosieve bevolkingsgroei zette zich in de tweede helft van de 12e eeuw ook door in onze streken. Om in de groeiende behoefte te kunnen voorzien waren betere en vooral ook grotere transportmiddelen nodig. Op het land, waarover transport voor een belangrijk deel plaatsvond, was dit niet of nauwelijks mogelijk. Het was dan ook noodzakelijk om een groter scheepstype met meer laadcapaciteit te ontwikkelen. Het ontwikkelde schip, de kogge, wordt in veel historische bronnen genoemd en is dan met name gerelateerd aan zeegaand transport. Dit was de enige en meest voor hand liggende oplossing in die tijd om op een efficiënte en toereikende manier omvangrijke hoeveelheden (bulk)goederen te kunnen vervoeren. Transport over zee was echter niet eenvoudig. De middeleeuwse zeevaarders waren namelijk sterk afhankelijk van de weersomstandigheden, lange wachttijden waren normaal en het reizen was seizoensgebonden. In de winter werd niet of nauwelijks gevaren.

Aanvankelijk, voor de sterke ontwikkeling van de scheepsarcheologie, bestonden voor de bestudering van transport over water alleen geschreven en iconografische bronnen. Reeds in het midden van de 19e eeuw vroegen historici zich af hoe de kogge er uit heeft gezien en hoe het scheepstype was gebouwd. Heinsius onderzocht uitgebreid de bronnen en kwam op basis van de geschreven informatie en afbeeldingen op stadszegels tot de conclusie dat de kogge een rechte kiel, tamelijk rechte, steile stevens en een hoog boord heeft gehad.[33] Het vaartuig was uitgerust met een groot vierkant en aan een beweegbare ra bevestigd zeil, dat met twee schoten werd bediend. Op grond van het onderzoek van reliëfs op de stadszegels van Hanzesteden kwam naar voren dat het scheepstype een gedrongen vorm moet hebben gehad, dat het onderwaterschip verhoudingsgewijs scherp was gebouwd. De variatie in de uitvoering van deze zegels maakte aannemelijk dat er regionale verschillen binnen dit scheepstype

32 Blockmans 2010, 23-24.
33 Heinsius 1956.



Afb. 5.1 Stadzegel van Harderwijk uit 1280.

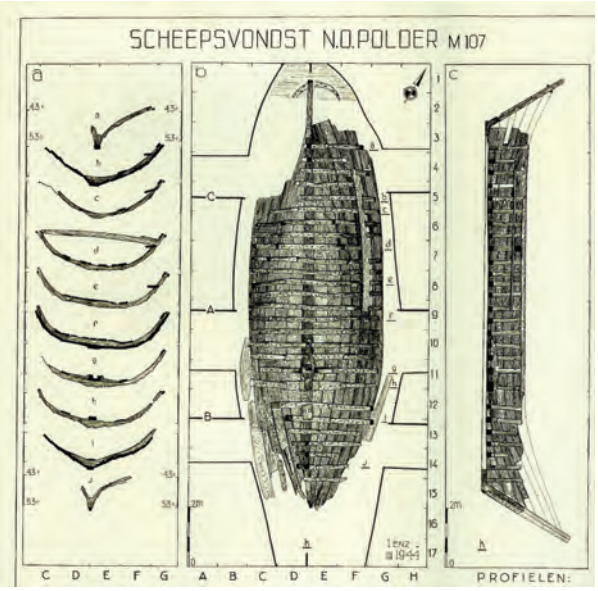
bestonden.[34] Het was ook het eerste scheepstype in Noordwest-Europa dat met een stevenroer op koers werd gehouden.

De vroegste vondst van een kogge-achtig scheepswrak dateert uit 1943. Bij Kolding in Denemarken is een scheepswrak ontdekt dat pas in 2001 nader werd onderzocht en als kogge-achtige is aangemerkt.[35] Het eerste scheepswrak dat tijdens de vondst door de betrokken onderzoekers als kogge werd aangeduid is de 'Moddermankogge'. Dit wrak werd tijdens de drooglegging van de Noordoostpolder in 1944 opgegraven door Pieter Jan Modderman, onderzoeker aan de Universiteit van Groningen.[36] Hij veronderstelde dat het wrak, gezien de datering en gezien de scheepsbouwkundige kenmerken, mogelijk een kogge was. Na afloop van het onderzoek heeft Modderman het wrak beneden de grondwaterspiegel laten herbegraven. In 2008 heeft een herverkenning van het scheepswrak plaatsgevonden, die heeft geleid tot een hernieuwde scheepsarcheologische studie.[37] In 1962 werd bij Bremen in de Weser het wrak van een groot vrachtschip gevonden dat in het einde van de 14e eeuw gedateerd kon worden. Deze vondst kon op basis van de overeenkomsten met de iconografie aangemerkt worden als een kogge. Bij de vondst van de Bremer kogge was men echter nog niet op de hoogte van de Kolding kogge en de Modderman kogge. De Bremer kogge lag deels onder water en is deels boven water en deels in een caisson gedemonteerd en geborgen. Hierna is het wrak weer vanaf de kiel opgebouwd. Vervolgens is een impregnatieproces uitgevoerd met polyethyleenglycol. Sinds 2000 kan het wrak door het publiek worden bekeken in het *Deutsches Schiffahrtsmuseum* in Bremerhaven.[38]



Afb. 5.2 De Bremer kogge.

34 Ibid., 247-248.
35 Hocker en Dokkedal 2001.
36 Modderman 1945, Blok 2014.
37 Blok 2014.
38 Lahn 1992; Crumlin-Pedersen 2000, 230-246.



Afb. 5.3 Velddocumentatie van de Modderman kogge (NM107).

Na de Bremerkogge en de Moddermankogge werden meerdere laatmiddeleeuwse scheepswrakken met koggekenmerken gevonden. De vergelijking van de constructiegegevens van de Bremerkogge met die van de in 1944, 1949, 1976, 1979, 1981 en 1983 in de Noordoostpolder en in Flevoland opgegraven laatmiddeleeuwse scheepswrakken maakte duidelijk dat ze waarschijnlijk tot dezelfde scheepsbouwtraditie behoorden, maar dat ze qua bouwwijze nogal verschilden van wat Heinsius en later ook Asaert veronderstelden.[39] Scheepsarcheologisch onderzoek van Reinders maakte duidelijk dat er veel variatie was binnen deze scheepsbouwtraditie en dat er een onderscheid is te maken tussen de grote en de kleine koggeschepen in de 13e en de 14e eeuw zodat het beter was te spreken van een kogge-achtig vaartuig in plaats van dé kogge.[40] In 1985, 1986 en 1995 volgden nieuwe vondsten in de IJsselmeerpolders. Over de in 1944, 1976, 1979 en 1986 opgegraven koggen in Nederland, evenals over de Bremerkogge, zijn publicaties verschenen.[41] In het Oostzeegebied zijn sinds de Tweede Wereldoorlog ook een aantal kogge-achtige schepen ontdekt.[42] Vandaag de dag zijn in Europa een dertigtal kogge-achtige schepen bekend, vaak als fragment, maar wel met overeenkomstige scheepsbouwkundige kenmerken.[43] De meest recente is de vondst van de IJsselkogge die, met een datering in het eerste kwart van de 15e eeuw, tot nu toe de jongste representant is van de koggebouwtraditie.[44]

5.3 Kogge-achtige schepen

Een aantal jaren voor de vondst van de Bremer Kogge bracht Paul Heinsius in 1956 het boek '*Das Schiff der Hansischen Frühzeit*' uit waarin hij op basis van historische en iconografische bronnen verslag deed van de scheepvaart in de Hanzeperiode.[45] In deze publicatie somde hij een aantal basiskenmerken op die typisch voor een kogge zouden zijn. Deze kenmerken kwamen deels terug bij het wrak dat tijdens de baggerwerken in Bremen aangetroffen werd. Maar er waren vooral ook grote verschillen. De scheepsbouwkundige kenmerken van het wrak van de Bremerkogge worden sindsdien algemeen gehanteerd om een wrak als kogge-achtige te typeren.[46] Het betreft de onderstaande kenmerken:

- Kielplank: het overgrote deel van de koggen heeft een dikke plank als kiel. Deze maakt onderdeel uit van de geheel vlakke bodem. Op scheepsbouwkundige gronden kan worden aangenomen dat vooral de kustgebieden en de grote rivieren tot de vaargebieden van de kogge-achtige vaartuigen behoorden.[47] De platte bodem zonder uitstekende kiel maakte de vaartuigen geschikt om estuaria en grote rivieren te varen en in getijdenhavens of natuurlijke havens aan te leggen.
- Constructie vlak: alle koggen waren voorzien van een bodem van planken die met de zijden tegen elkaar aan lagen: de zogenaamde gladboordige scheepsbouw.

39 Heinsius 1956, 111; Asaert 1974, 111 en 112.
40 Reinders 1985a.
41 Respectievelijk: Modderman 1945, Reinders *et al.* 1980, Van de Moortel 1991, Hocker & Vlierman 1996 en Lahn 1992.
42 Förster 2008.
43 Van de Moortel 2011, 67-104.
44 In 2015 zijn nog twee wrakken in Tallinn (Estland) gevonden die als koggeachtig zijn aangemerkt. Op dit moment zijn hier nog geen gepubliceerde gegevens van beschikbaar.
45 Heinsius 1956.
46 Reinders 1985a , Crumlin-Pedersen 2000, 230-246, Van Holk 2009.
47 De navigatiemiddelen en kennis om de open zee te bevaren waren in deze periode ruim voor handen.

- Stevenhaken: Om de verbinding te verzorgen tussen de kiel en de voor- en achterstevens werd in de koggenbouwtraditie gebruik gemaakt van L-vormige, of knievormige, stukken hout die als stevenhaken zijn aangemerkt. Samen met de kiel en stevens vormden ze de ruggengraat van de kogge. De constructie met stevenhaken kan gezien worden als een voortvloeisel uit de bouwvolgorde, waarbij men de romp vanaf het vlak opbouwde.[48] De zandstrook en de onderste 3-4 boordgangen zijn bevestigd in een sponning in de binnensteven. De bovenste boordgangen zitten in een sponning in de buitensteven en zijn in een later stadium aangebracht.
- Voor- en achterstevens: beide stevens bestaan uit rechte balken die samen een binnen- en een buitensteven vormen. De rechte stevens geven de kogge in langsdoorsnede een trapeziumvormig profiel, wat typisch is voor deze schepen.
- Boord: de zijkant of het boord van het schip bestaat uit overnaadse planken. Deze planken hebben een rand die elkaar dakpansgewijs overlapt.
- Dubbel omgeslagen ijzeren nagels: koggen werden in Noordwest-Europa gebouwd, de regio tussen Nederland en de Baltische staten. In dit hele gebied gebruikte men ijzeren, gesmede nagels om de planken onderling te verbinden. Deze werden, eenmaal ingeslagen, binnenin dubbel omgeslagen waarbij de punt opnieuw in de plank geslagen werd.
- Gesinteld mosbreeuwsel: om het schip waterdicht te maken zijn alle naden tussen de planken opgevuld met strengen mos. Deze zijn afgedicht met een eikenhouten lat en vervolgens vastgezet met ijzeren krammen, sintels genaamd. Deze afdichting is zowel aan de binnen- als aan de buitenzijde toegepast.
- Dwarsbalken: Ongeveer op dekhoogte zijn dwars in het schip zware vierkante balken ingebracht die aan beide zijden door de huid steken.
- Eén mast met een vierkant razeil: koggen hebben slechts één mast die net voor het middenpunt van het vaartuig staat.



Afb. 5.4 Een 15e-eeuws lakenlood gevonden in stortgrond van het Van Heutzplein (Kampen). Op de ene zijde staat een vaartuig met een krom voorschip afgebeeld, op de andere zijde het wapen Amsterdam. De kromming heeft te maken met de vorm van het zegel, vermoedelijk is het zegel vervaardigd naar een kogge-achtig schip. De diameter is ongeveer 40 mm (foto B. Heldoorn).

De kogge-achtige vaartuigen met een lengte tussen de 20 en 25 meter hadden een laadvermogen van ca. 80 ton tot ruim 100 ton. Met dergelijke schepen werd de handel tussen de Noordwest-Europese Hanzesteden gedreven. De kleinere vaartuigen binnen deze scheepsbouwtraditie, die met name in de Flevopolders zijn aangetroffen, hadden een lengte rond de 15 meter en een laadvermogen rond de 20 ton. Deze vaartuigen zijn vermoedelijk vooral ingezet voor het bulktransport binnen de verzorgingsgebieden van de Hanzesteden. Op basis van vondsten en jaarringdateringen weten we dat de kogge in gebruik was in de periode van ca. 1150 tot 1450, wat overlapt met de hoogtijdagen van de Duitse Hanze. Schriftelijke vermeldingen van het scheepstype kogge zijn tot in de 16e eeuw bekend.[49]

48 Pers. Comm. A.F.L. van Holk sept 2017.

49 Een voorbeeld van een schipper uit een IJsselstad waarbij het scheepstype kogge wordt genoemd betreft Roloff Backer uit Kampen in 1545. Bron: Sondtolregisters, film 2, scan 259.



Afb. 5.5 De opgraving van wrak OZ36, een groot kogge-achtig vaartuig, waarvan de documentatie als basis is gebruikt voor het maken van de replica de Kamper Kogge.



Afb. 5.6 De Kamper kogge op de Nieuwe Waterweg (foto: Stichting Kamper Kogge).

5.4 De Hanze

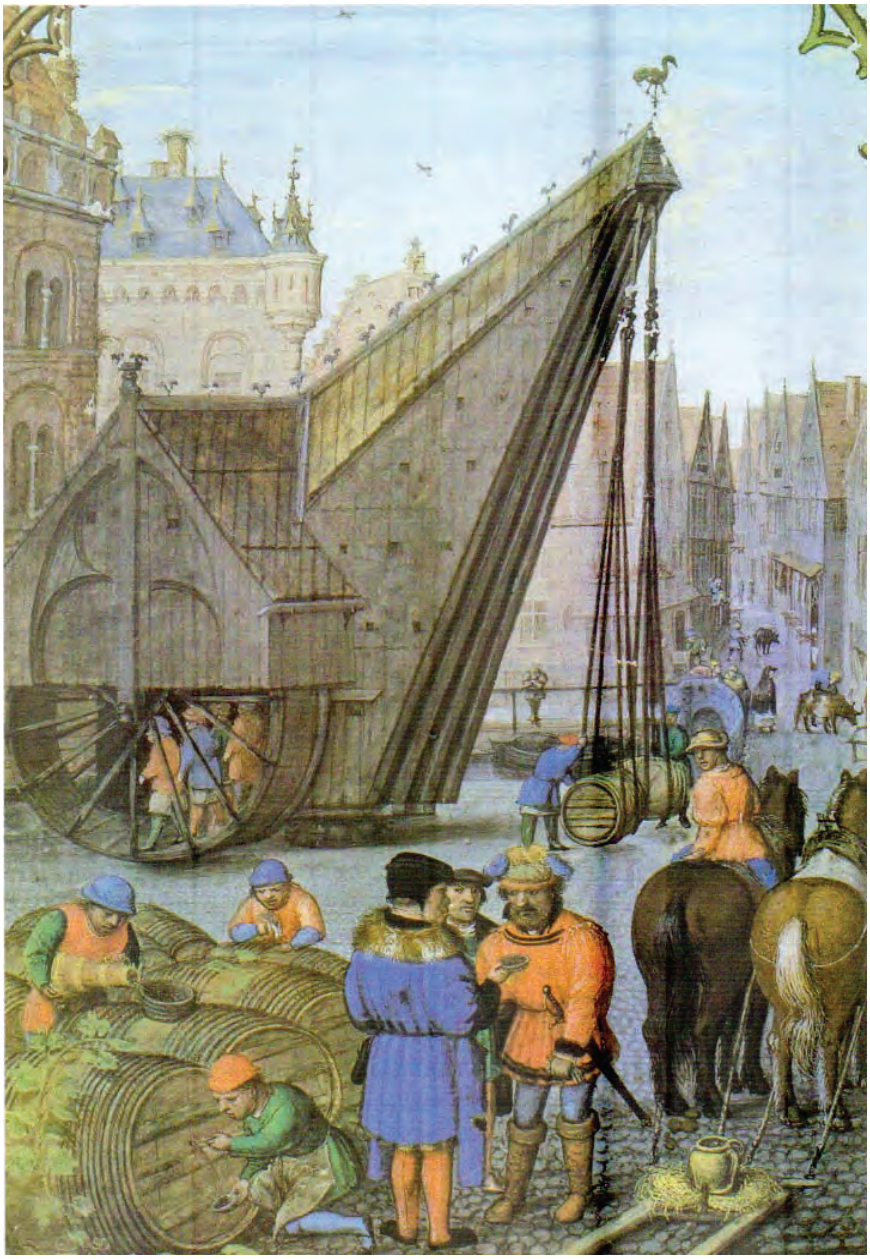
'Hanze' is een Germaans woord voor 'schare' of 'groep'. De term werd in de Middeleeuwen gebruikt om verschillende handelsgenootschappen aan te duiden, waarvan de bekendste de Duitse Hanze is. Deze ontstond in de 12e eeuw toen Lübeck het centrum werd voor de handel vanuit Saksen, Nedersaksen en Westfalen in de Oostzee. Lübeck, Sust en Dortmund hadden namelijk een handelsverbond opgericht met de stad Visby. Van daaruit werd gebruik gemaakt van verdere handelscontacten die tot in Novgorod reikten alwaar de Duitse handelaren een eigen vesting kregen. In de 13e eeuw werd de invloed uitgebreid door het stichten van steden als Riga (1201), Tallin (1230), Rostock (1218), Wismar (1228) en Stralsund (1234), die van Lübeck het stadsrecht opgelegd kregen. Belangrijk was ook de handel vanuit Schonen (het zuidpunt van Zweden), van waaruit gekaakte haring naar het Noordzeegebied werd verhandeld. Noord-Nederlandse steden als Kampen, Zutphen en Deventer hadden in Schonen in de 14e eeuw eigen nederzettingen, 'Vites' genaamd.[50] Vanaf de 13e eeuw verschenen de Duitse handelaren uit het Oostzeegebied vaker in het gebied van de Noordzee. Deze 'Oosterlingen' speelden een belangrijke rol in de handel met Londen, waar de concurrenten uit Keulen eveneens aanwezig waren met een eigen Hanze. De kooplieden werden in 1281 dan ook voor het eerst vermeld als '*mercatores de hansa Almanie'*.

De Hanze breidde zich uit tot een handelsverbond tussen meer dan 180 steden, waarbij het lidmaatschap steeds opnieuw moest worden bevestigd tijdens de Hanzevergaderingen in Lübeck. Deze steden waren niet alleen kuststeden, veel riviersteden waren eveneens lid van dit verbond. Hierdoor konden grondstoffen via het handelsnetwerk over rivieren naar havensteden getransporteerd en verhandeld worden over het hele Noord- en Oostzeegebied. Vanaf de 13e eeuw kwam Brugge op als handelscentrum. De Vlaamse havenstad werd beter toegankelijk via het Zwin. In deze stad konden handelaren uit het noorden handeldrijven met kooplieden uit Zuid-Europa. De stad werd ook samen met Londen, Bergen en Novgorod aangeduid als Hanzekantoor. In tegenstelling tot de Hanzesteden dienden de Hanzekantoren, gelegen aan de rand van het Hanzegebied, als doorvoerpunt naar Frankrijk en de Noord-Italiaanse steden. Echter door het aanhouden van strikte reglementen werden er soms ook handelsboycots ingevoerd. In de tweede helft van de 15e eeuw was Brugge over haar hoogtepunt heen. De lakenhandel werd minder populair, het Zwin werd moeilijk bevaarbaar en Antwerpen werd een interessante stad om goederen te verhandelen. De vrije handel was hier beter mogelijk dan vanuit Brugge. Tevens was Antwerpen door de uitschuring van de Westerschelde ook beter bereikbaar geworden. In 1553 verhuisde het Hanzekantoor definitief van Brugge naar Antwerpen. Antwerpen profiteerde ook van nauwe betrekkingen met opkomende economieën zoals de Zuid-Duitse steden, Spanje en Portugal. Dit succes eindigde echter in 1585 bij de Val van Antwerpen. Het zwaartepunt van de handel verschoof vervolgens noordwaarts richting de Noordelijke Nederlanden.

Een soortgelijke omslag was ook in het stroomgebied van de IJssel te zien waar de Hanzesteden eveneens na de 15e eeuw over hun hoogtepunt heen waren. De IJssel werd moeilijker bevaarbaar en, net als in Vlaanderen, hielden de steden vast aan hun reglementen waardoor het verhandelen van goederen in andere steden interessanter werd. Rotterdam en Amsterdam, net als de West-Friese steden, wonnen vervolgens aan belang en zouden vanaf de 16e eeuw duidelijk het voortouw nemen.

De intensieve interactie tussen handelaren, schippers en ook scheepsbouwers had tot gevolg dat gebruiken en technieken in economie, handel en scheepsbouw tussen Noord en Zuid werden uitgewisseld. De economische schaal vergrootte, wat uitmondde in de noodzaak tot het bouwen van schepen met meer laadvermogen die nieuwe horizonten konden verkennen. Hiermee kwam de periode van de koggebouw tot een einde.

50 De term vite gaat terug tot de Friese handel in de Vroege Middeleeuwen.

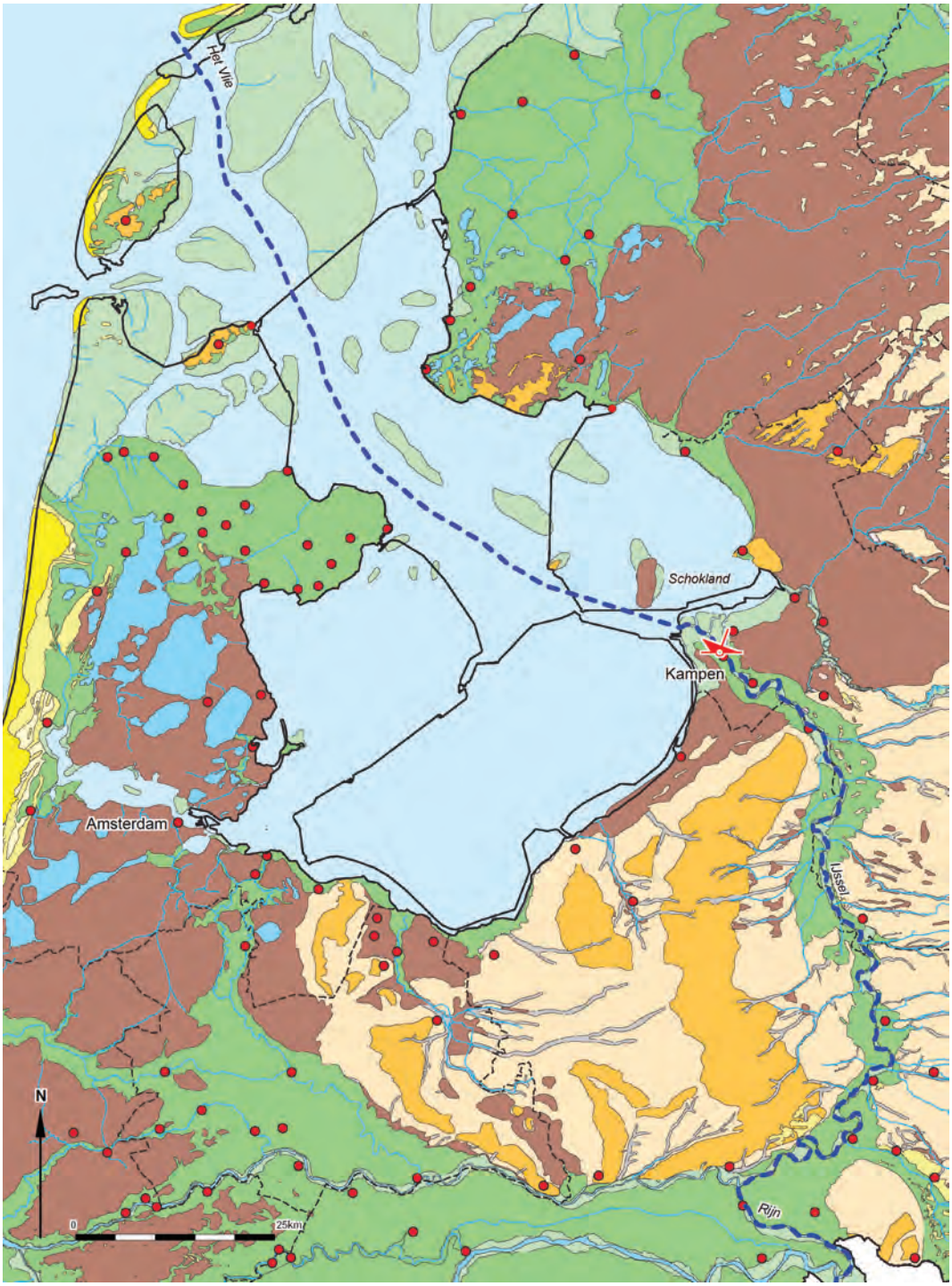


Afb. 5.7 Tredkraan van Brugge waarmee de wijnvaten uit schepen werden geladen.

5.5 Het maritieme landschap

De ontwikkeling van Kampen als laatmiddeleeuws maritiem knooppunt is nauw verweven met het ontstaan van de IJssel. Daar waar de Rijn en de Maas al vanaf het begin van de jaartelling belangrijke verkeersaders vormden, was de IJssel tot in de Vroege Middeleeuwen niet meer dan een pleistoceen dal. Ter hoogte van Zutphen, waar de Berkel uitmondt in de IJssel, bevond zich een vernauwing in het IJsseldal die een doorgaande verbinding met de Rijn onmogelijk maakte. Cohen e.a. stellen dat op deze locatie sprake is geweest van een drempel, een natuurlijke obstakel in de vorm van een pleistocene afzetting.[51] Pas in de Vroege Middeleeuwen zou hier een definitieve doorbraak hebben plaatsgevonden waardoor de Midden-IJssel en Beneden-IJssel met de Rijn verbonden werden.[52]

51 Cohen e.a. 2009.
52 Zie hoofdstuk 10.

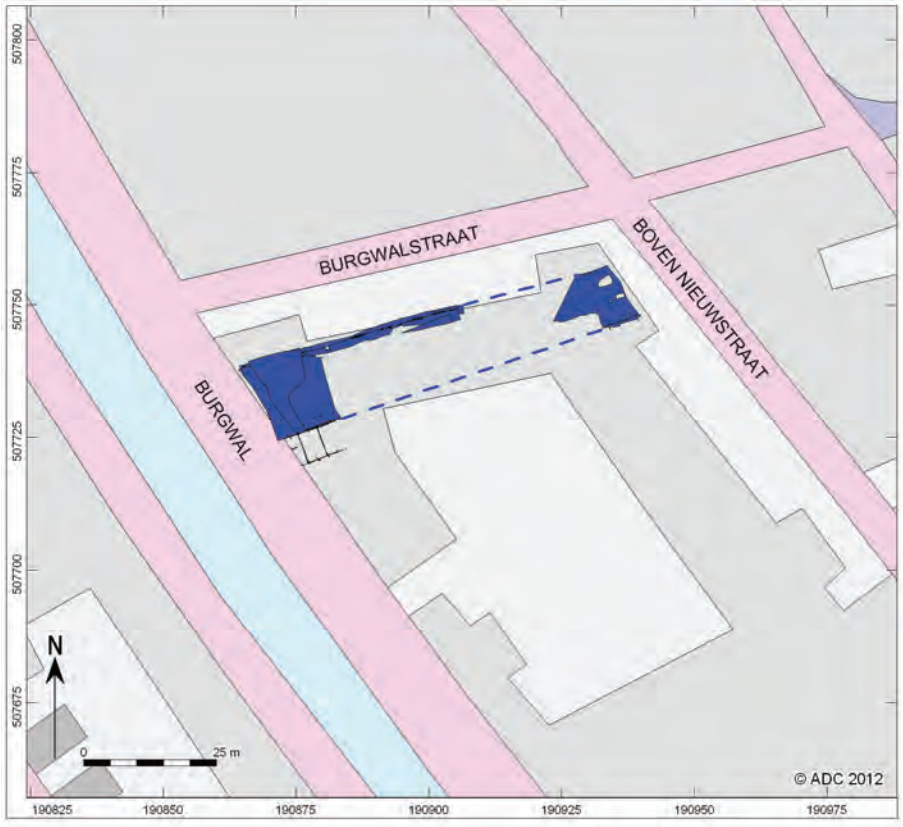


Afb. 5.8 Paleogeografische kaart van Nederland van de Late Middeleeuwen (uit Bazelmans e.a. 2012) met daarop Kampen als maritiem knooppunt op de vaarroute tussen het Rijnland en de Noordzee.

Het huidige Kampen is ontstaan in een voormalig veengebied. De IJssel baande zich via bestaande veenstromen een weg door deze wildernis, waarbij veenkussens ontwaterden en werden afgedekt met rivierafzettingen. Ontginningsinitiatieven kregen vanaf de 10e en 11e eeuw enige betekenis. Van de stichting van de stad Kampen is nog geen scherpe archeologische datering noch een administratieve datering te geven. Aangenomen wordt dat de vroegste fase van de stad Kampen in de 12e eeuw gedateerd moet worden. De bewoning op de linkeroever van de IJsselmonding had het karakter van

een ontginningsas of dijkdorp en de kolonisten waren agrariërs.[53] Deze voormalige IJsseldijk volgde de richting van de huidige Oudestraat. Van een handelsnederzetting is pas in de tweede helft van de 12e en de 13e eeuw sprake, wanneer zowel de IJssel als de Zuiderzee vaargebieden van betekenis worden. Maritiem knooppunt Kampen werkte in beide richtingen: zeeschepen sloegen hun vracht over op kleine rivierschepen voor verder transport stroomopwaarts en vice versa.

Over de vroege stadsontwikkeling van Kampen is weinig bekend. Aangenomen wordt dat de diverse stadsuitbreidingen van de stad vanuit de IJsseldijk werden verricht door middel van aanplempingen. Wegens de drassige bodemopbouw in het gebied was het noodzakelijk uit te breiden met behulp van woonpodia of terpen en greppels. De opgravingen nabij de Brugwal in 2011, waarbij de restanten zijn aangetroffen van het laatmiddeleeuwse Sint Geertruidengasthuis en de bijgebouwen, tuinen en erven, hebben aanwijzingen opgeleverd voor een vroege maritieme infrastructuur in de stad.[54] Hier werd parallel aan de huidige Burgwalstraat een gedempte gracht aangetroffen die een gereconstrueerde breedte had van 16-18 meter. De gracht was aan de zuidzijde versterkt met planken die tegen vierkante eikenhouten palen waren geplaatst, terwijl aan de noordzijde een lichtere elzenhouten beschoeiing was gebruikt. De zuidelijke beschoeiing werd door middel van houten grondankers op zijn plaats gehouden. De stadsterp die zich op deze ankers bevond, vormde de basis voor het eerder genoemde gasthuis. De vulling van de gracht bestond aan de onderkant uit natuurlijke afzettingen die zijn afgedekt door een ophogingspakket met vondstmateriaal uit de 14e eeuw.



Afb. 5.9 Reconstructie van voormalige 14e-eeuwse stadsgracht (blauw) ten zuiden van de Burgwalstraat (uit: Bouma 2014).

Veel is nog onduidelijk over deze watergang, die zeker meer voorstelt dan een verkavelingsgreppel of afwateringssloot. Hoewel er nog geen dendrodateringen of ^{14}C-dateringen beschikbaar zijn, is het denkbaar dat het gaat om een gracht uit de vroegste bewoningsfase van de stad daterend in de 11e of 12e

53 Jager 2015, 129-131.
54 Bouma 2014.

eeuw. Het is goed mogelijk dat deze aansloot op de IJssel en op een stadsgracht die de westelijke grens van de stad definieerde. De zware uitvoering van de zuidelijke kade van de gracht kan een aanwijzing zijn dat hier schepen konden afmeren. Tijdens het vooronderzoek en de hier genoemde opgraving aan de burgwal zijn diverse scheepsarcheologische resten gevonden, waaronder sintels. Ook kan er sprake zijn van een soort insteekhaven. In dit scenario is het niet ondenkbaar dat hier de sporen zijn aangetroffen van een scheepswerf, een theorie die ook elders is opgeworpen.[55] Fysieke sporen in de vorm van een scheepshelling of kaapstander zijn echter niet aangetroffen op het onderzochte terrein.

Vanaf de vroegste bewoning aan de IJsselmonding is sprake geweest van een sterk veranderend landschap. Toenemende sedimentafvoer bij een afnemend debiet leidt over het algemeen tot deltavorming. Vermoedelijk is dit proces tijdens en na de stichting van de stad op gang gekomen. Het Almere, de middeleeuwse naam voor het huidige IJsselmeergebied, bestond uit een getijdenstelsel met meren, keileemopduikingen en veengebieden. Het transformeerde in enkele eeuwen naar een zoute binnenzee. Verschillende aan veen gerelateerde laatmiddeleeuwse nederzettingen, zoals Etersheim aan de westwal en Marknesse in het oosten van de voormalige Zuiderzee, zijn getuigen van het oorzakelijke verband tussen bewoning op het veen, de veenontginningen en landverlies. Een reeks van stormvloeden, waarvan de Allerheiligenvloed uit 1170 de krachtigste was, kan de katalysator zijn geweest van grootschalig landverlies waarbij de door mensenhand gecreëerde instabiliteit van de natuurlijke omgeving de voornaamste achterliggende oorzaak was.

Het veenpakket dat Schokland en Kampen in de Volle Middeleeuwen met elkaar verbond is vermoedelijk in de 12e eeuw verdwenen. Daarnaast heeft de toenemende aanvoer van sediment via de IJssel aanvankelijk geleid tot deltavorming en daarna tot de verzanding van de IJsselloop en -monding.
De deltavormende fase kan gerelateerd worden aan de hoge afvoer van de IJssel tot ongeveer 1400.
De relatief sterke bevolkingsgroei in West -en de daarmee samenhangende ontbossing in de Late Middeleeuwen heeft invloed gehad op de hoeveelheid afgevoerd rivierwater. Door het verdwijnen van bos ten behoeve van akkerland werd meer regenwater richting de rivieren afgevoerd met als gevolg dat deze harder gingen stromen en meer sediment gingen vervoeren. In de monding van Kampen zijn aanwijzingen voor een sedimentatiesnelheid van 3-4 meter in 150 jaar.[56] Het snelle aanzandingsproces dat de IJssel bij Kampen op gang bracht, was aanvankelijk een gunstige ontwikkeling voor de stad Kampen. Met toestemming van de aardbisschop Jan van Arkel van Utrecht kon Kampen de meeste opgeslibde eilanden in de delta vanaf 1364 n.Chr. toevoegen aan het stadsdomein. Het betrof vruchtbare, uitgestrekte landbouwgebieden met een totale oppervlakte van circa 600 hectare die mogelijkheden boden als weidegebied en akkerland. De terpen in de IJsseldelta vormen de restanten van de laatmiddeleeuwse woonplaatsen van de kolonisten van dit gebied. Daarnaast nam in de 13e en 14e eeuw het aantal bedijkingsinitiatieven van zowel de riviergeulen als de eilanden toe. Zonder meer mag aangenomen worden dat de mens enige sturing gaf aan de deltavorming door bijvoorbeeld kleine dijkjes aan te leggen waarachter sediment kon neerslaan. Grootschalige bedijkingen, zowel van de IJssel als de Kamper Eilanden, zijn pas in de 16e eeuw op gang gekomen.
Een cruciale ontwikkeling voor de IJssel en de stad Kampen als belangrijke handelsstad was de sterke verandering in de waterhuishouding van de rivieren in de Lage Landen gedurende de 15e eeuw. De afvoer door de IJssel als noordelijke vertakking van de Rijn nam in betekenis af. De oorzaken hiervan zijn niet eenduidig te geven. De Sint Elisabethsvloeden van 1421 en 1424 troffen de Hollandse en Zeeuwse Delta, en leidden tot het ontstaan van een omvangrijk aan de Waal gerelateerd geulensysteem dat meer dan voorheen de afvoer van het Rijnwater kon verzorgen. De Beneden-Rijn en de noordelijke Rijntak verloren in belangrijke mate hun afwaterende functie en daarmee ook hun rol als vaarroute.
Daarnaast nam de mariene invloed steeds meer toe. Als gevolg van de erosie van de veenbarrière tussen Noord-Holland en Friesland kreeg de Noordzee via het Vlie steeds meer invloed op het Almere-bekken. Vanaf de 12e eeuw komt de naam *Sudersee* voor in schriftelijke bronnen. Hiermee is niet het vroege ontstaan van een binnenzee aangetoond, het woord ‘see’ kan in het Middelnederlands meer betekenen dan ‘zee’. Tot ver in de 16e eeuw hebben in het zuidelijke deel van het Zuiderzeegebied en met name rondom de mondingen van de rivieren brakke tot zoete omstandigheden geheerst, zoals kan worden

55 Vlierman in voorbereiding.
56 Dirkx 1996, 20.

opgemaakt uit de gegevens over het visbestand.[57] De afvoer van het rivierwater bleef hier dominant ten opzichte van de zee-invloed. Dankzij scheepsarcheologisch onderzoek kan de definitieve verzilting van het Almere en daarmee het ontstaan van de zoute Zuiderzee worden gedateerd kort na 1610.[58] Deze

verzilting zou mede zijn veroorzaakt door de afgenomen afvoer van de IJssel.[59] Uit de vele beschikbare historische kaarten vanaf circa 1600 kan worden opgemaakt dat de omvang van de Zuiderzee min of meer gelijk is gebleven.
Meldingen die dateren vóór 1437 betreffende ingrepen in de rivier, zijn niet gevonden in het Kamper archief. Mogelijk is dit een aanwijzing dat de bevaarbaarheid van de IJssel tot dan toe geen problemen was.[60] De problematiek om de IJssel bevaarbaar te houden komt pas naar voren in een brief aan de koning van Denemarken uit 1480, waarin geschreven wordt dat de rivier 'verdroogt' was.[61] Met name in de 16e en de 17e eeuw lijkt de verzandingsproblematiek het grootst te zijn. De afgenomen waterafvoer leidde er aan het begin van de 17e eeuw toe dat de IJssel vrijwel onbevaarbaar was.[62] Over ingrepen in de 16e en de 17e eeuw zijn talrijke meldingen bekend en kan de ontwikkeling van de IJsselmond goed gereconstrueerd worden op basis van historisch kaartmateriaal. De genomen maatregelen betreffen zowel baggerwerkzaamheden als al dan niet met succes uitgevoerde afdammingen van rivierarmen. In 1559 zouden enige schuiten in het Zuiderdiep zijn afgezonken om deze rivierarm af te sluiten.[63] Dit is vermoedelijk toen niet gelukt, omdat men in 1625 een nieuwe poging ondernam. Kort hierna, in 1633, vond de afdamming van het Noorderdiep plaats. Verder zijn vanaf 1661 in samenwerking met Deventer diverse pogingen ondernomen om de vaargeulen op diepte te houden, waarvoor een nieuwe tol werd ingesteld: het mastgeld.[64] Met hetzelfde doel zijn in 1666 een aantal oude pramen afgezonken bij het Rechterdiep.[65] Uiteindelijk zijn alleen de IJsselgeul, het Ganzediep en het Noorddiep watervoerend gebleven. Tot aan de aanleg van het Pannerdensch kanaal aan het begin van de 18e eeuw bleef de IJssel een ondiepe en grillige rivier. Na de riviernormalisaties in de tweede helft van de 19e eeuw is de bevaarbaarheid van de rivier sterk verbeterd.[66] De IJsselgeul, het Noorderdiep en het Ganzediep zijn de enige resterende watervoerende geulen van de IJsseldelta. Het in het kader van Ruimte voor de Rivier aangelegde Reevediep dient samen met het verdiepte zomerbed van de IJssel tussen Kampen en de IJsselmonding om piekafvoeren van de IJssel op te vangen. Met deze laatste ingrepen in het riviersysteem is een periode van ruim 600 jaar watermanagement voorlopig afgesloten.

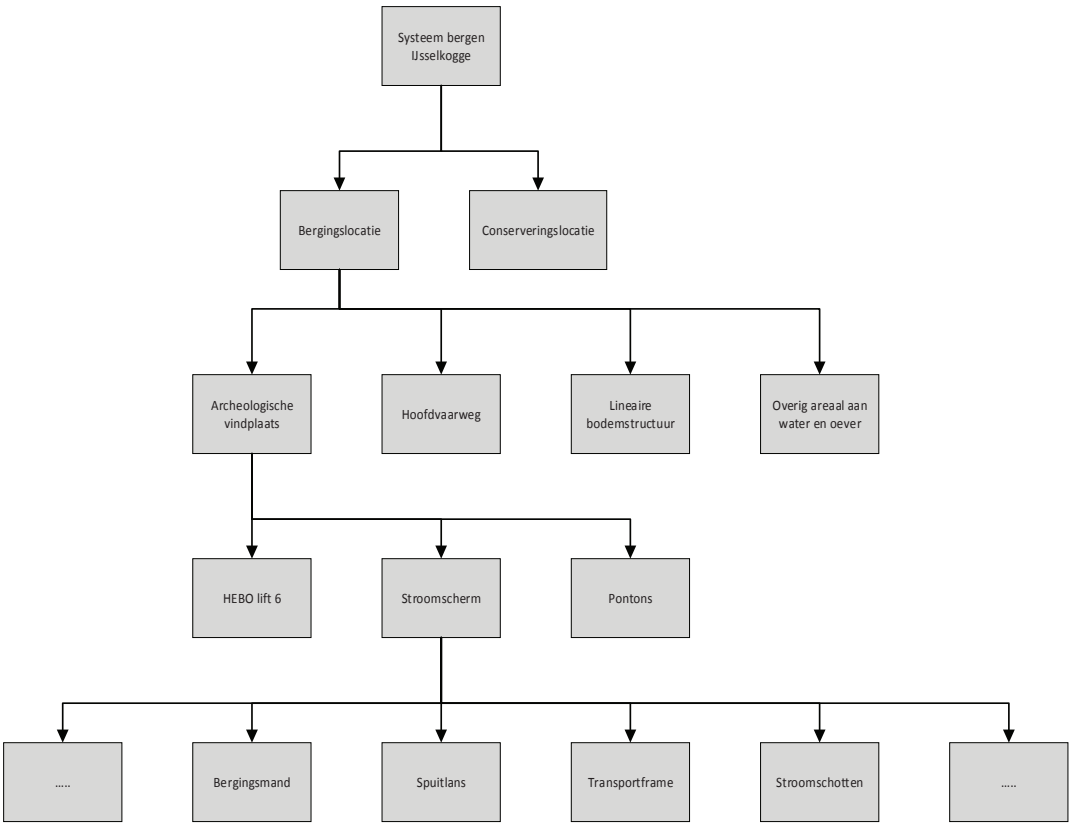
57 Ypma 1962.
58 Reinders 1986, 28-29: het gaat om de opgraving van visserschip O99, waar de vroegste mariene afzettingen zich stratigrafisch direct op het in 1610 gedateerde scheepswrak bevinden.
59 Ente 1973, 160.
60 Van Wijngaarden e.a. 2014.
61 Moerman 1918.
62 In 1621 schreef de Raad van State dat de IJssel doorwaadbaar was (Moerman 1918, 330). Het werd een probleem van nationaal belang in verband met de Opstand, waarbij de IJssel een belangrijke verdedigingslinie was geworden.
63 Moerman 1918, 329.
64 Moerman 1918, 331.
65 Van de Heide 1965, 320.
66 Praamsma 1988.

6 De ontwerpfase en voorbereiding van het project

J. Baars, R. Kiewiet, B. Munting, Y. Steltman, J. Scheffer, J. van Hekken, S. Vos en W.B. Waldus

6.1 Inleiding

In hoofdstuk 6 wordt stilgestaan bij de ontwerpfase en voorbereiding van het project. Eerst zullen de belangrijkste overwegingen en berekeningen die aan de lichting ten grondslag liggen worden besproken. Vervolgens komt het stappenplan voor de lichting ter sprake. Hierna zal in worden gegaan op het ontwerp- en bouwproces van het materieel. Daarna zal het ontwerp van het conserveringsstation weergegeven worden. Tenslotte zal de planning van de operatie en de daarbij ingeschatte beheersing van de risico's uiteen worden gezet. In afbeelding 6.1 is het ontwerpschema van het project weergegeven, ter verduidelijking van de in dit hoofdstuk beschreven planvorming.



Afb. 6.1 Ontwerpschema van het project.

6.2 De geschatte dimensies en het gewicht van de IJsselkogge

Tijdens het waarderend onderzoek uit 2012 zijn de hoofdlijnen van de IJsselkogge in kaart gebracht. De lengte over de stevens bedroeg 20,1 meter, de maximale breedte 8,6 meter en het diepste punt bevond zich op 3,5 meter –waterbodem. De positie in de bodem was eveneens vastgesteld. Het wrak lag met

een slagzij van ongeveer 25 graden over stuurboord.[67] De achtersteven had een grotere slagzij dan de rest van het wrak, wat aanvankelijk verklaard is in verband met recente schade door de scheepvaart, aangezien dit scheepsdeel ruim uit de bodem stak. De aanwezigheid van de dwarsverbanden en de schaarbalk in onderling verband hiermee waren voldoende reden om aan te nemen dat het wrak grotendeels in constructief verband in de bodem lag. Ook alle waarnemingen onder water wezen in deze richting. Bakboord was plaatselijk bewaard gebleven tot de eerste huidgang boven de door de huid stekende dwarsbalken, stuurboord was mogelijk tot en met de boordrand intact. Het leek aannemelijk dat ongeveer 70% van de romp van het vaartuig in de bodem in constructief verband bewaard was gebleven. De sonderingen in het wrak leken uit te wijzen dat zich geen pakket ballast of massieve lading in het wrak bevond.

Op basis van deze uitgangspunten is een schatting van het gewicht van de IJsselkogge gemaakt. Hiervoor zijn twee methoden gehanteerd. De eerste betrof een eenvoudige rekenmethode waarbij de Kamper Kogge als uitgangspunt is genomen. Het gewicht van de Kamper Kogge is bekend uit het stabiliteitsrapport van dit vaartuig en bedraagt zonder ballast 45 ton. De tuigage bedraagt over het algemeen volgens de scheepsbouwkundige literatuur 12,5% van het totale scheepsgewicht, zodat uitgegaan kan worden van een gewicht van 39,3 ton voor de romp. Op basis van de bekende dimensies van de IJsselkogge is aangenomen dat het wrak gelijk stond aan 70% van de scheepsconstructie van de Kamper kogge. Het soortelijk gewicht van het hout van de IJsselkogge in gedroogde toestand was op basis van het vooronderzoek uit 2012 bekend. Het droge gewicht gedeeld door het natte volume van de in 2012 genomen houtmonsters bedroeg gemiddeld 363 kg/m3.[68] Bij een waterverzadiging van nat archeologisch hout van 253%, een gemiddelde dat uit de door SHR geanalyseerde monsters naar voren kwam, zou dit betekenen dat de dichtheid 0,92 bedroeg. Samen met in het hout aanwezig sediment en de aanwezigheid van metalen constructieonderdelen leek een dichtheid van wrakhout van de IJsselkogge van 1 aannemelijk. De dichtheid van droog eikenhout bedraagt gemiddeld ongeveer 0,7. Om van het gewicht van drijvend droog hout tot nat, waterverzadigd archeologisch hout te komen, is een omrekeningsfactor van 1,4 gehanteerd. Verder is ervan uitgegaan dat maximaal 10% aan extra gewicht in de vorm van zand en klei in het wrak aanwezig zou blijven tijdens de lichting. Wanneer uit wordt gegaan van een scheepswrak dat 70% van de Kamper kogge omvat, kan hiermee de volgende berekening worden gemaakt:

45 ton (gewicht Kamper Kogge) -12,5% (tuigage) = 39,3 ton
39,3 * 0,7 (% wrak IJsselkogge aanwezig) = 27,5 ton
10% (restant sediment) = 2,75 ton
27,5 * 1.4 (verschil droog hout en nat hout) = 39,2 ton

Totaal: 39,2 +2,75 = 41,95 ton

Wanneer op deze berekening een foutenmarge wordt aangenomen van 10-20 %, zou het maximale gewicht van het wrak tussen de 46 en 50,3 ton liggen. Deze foutenmarge heeft te maken met verschillen in toepassing van de hoeveelheid metaal tussen Kamper kogge en IJsselkogge, eventuele restanten binnenbouw in het wrak en een percentage onvoorzien.

Er is in de plannen van Isalacogghe geen rekening gehouden met kleef van het wrak aan de bodem, aangezien het wrak pas gelicht zou worden nadat het in de bergingsmand zou hangen en dus geen contact meer maakte met de bodem. Over de samenstelling van de bodem rondom het wrak waren eveneens gegevens beschikbaar. De beschikbare boorgegevens wezen op de ligging van de IJsselkogge en de andere wrakken in beddingzand. Daarnaast bevonden zich diverse veenpakketten in de directe omgeving van de vindplaats: aan de Kampense zijde lag een veenplateau dat afgesneden leek te worden door een oude IJsselgeul waarin de IJsselkogge lag, meer stroomopwaarts bevond zich een langwerpige

67 Pas tijdens de opgraving is met zekerheid vastgesteld dat de IJsselkogge met haar voorsteven richting IJsselmuiden lag en niet zoals in 2012 gerapporteerd richting Kampen.
68 Klaassen 2012, tabel 4.1. Voor deze berekening is het gemiddelde van de in deze tabel weergegeven waarden voor het droge gewicht en de theoretische maximale waterverzadiging.

structuur die eveneens uit veen bleek te bestaan (zie hoofdstuk 4 en hoofdstuk 10). De conclusie van het onderzoek naar de dimensies en het gewicht was dat een bok met 200 ton hijskracht voldoende zou moeten zijn om het wrak met de ondersteunende constructies, uitgaande van geen kleefkracht met de bodem, ruim voldoende moest zijn om het wrak te lichten.

6.3 Het plan voor de lichting

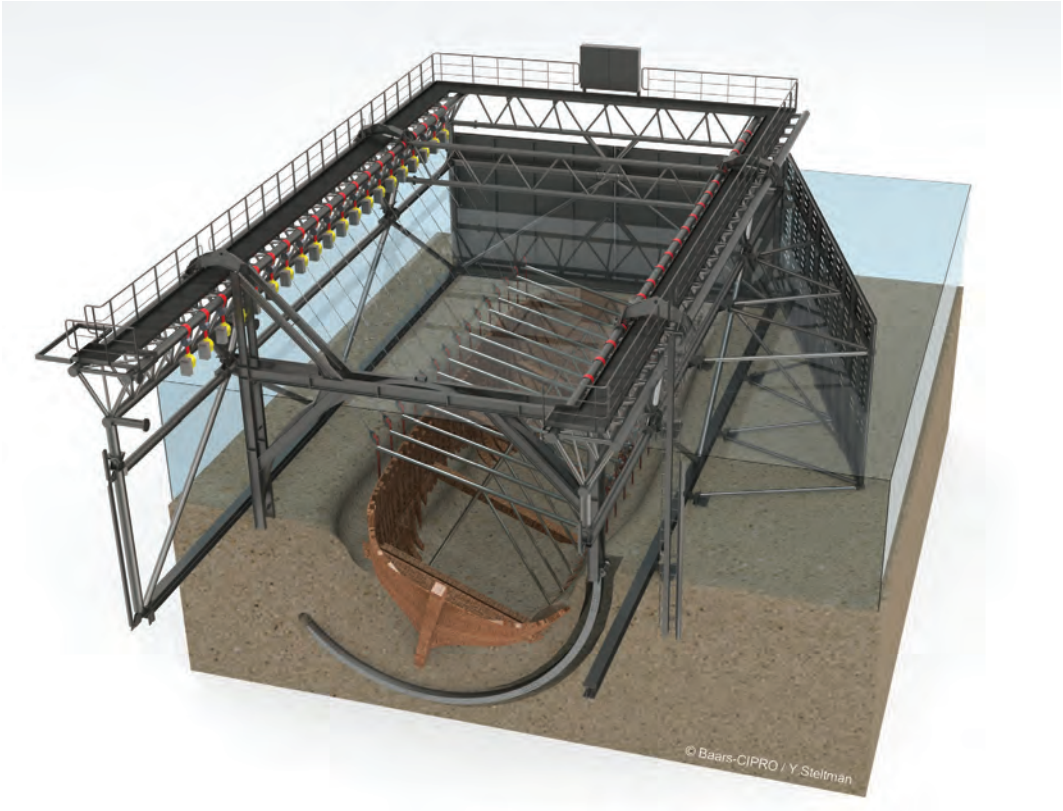
De belangrijkste uitgangspunten voor het plan van de lichting waren:

- Een zo beperkt mogelijk af te schermen werkgebied in de IJssel zodat de scheepvaart geen hinder zou ondervinden van de werkzaamheden (geen stremmingen en geen scheepvaartbegeleiding);
- Kunnen werken onafhankelijk van de waterstand en stroomsnelheid.
- Constructies onder het wrak niet door duikers te laten aanleggen in verband met veiligheidsrisico's en in verband met de instroom van zand;
- Alle krachten die op het wrak uitgeoefend zouden worden moesten meetbaar zijn. Het hele proces van berging moet onder controle zijn;
- Het wrak moest onder water gekanteld worden, omdat dezelfde manoeuvre boven water aanzienlijk meer risico op schade voor het wrak zou betekenen;
- Een compacte lichtingsinstallatie die gedurende het hele proces, het liefst ook na afloop van de lichting, voor de conservering en tentoonstelling te gebruiken zou zijn.

Om deze uitgangspunten overeen te laten stemmen met de randvoorwaarden en de eisen aan het project was veel voorbereiding noodzakelijk. De vele voorbereidende overleggen en werkbezoeken hebben ertoe geleid dat in stappen een plan voor de uitvoering van het project is ontstaan. Wat begon met enkele schetsen, heeft uiteindelijk geleid tot een stappenplan, dat hieronder weergegeven zal worden.

Stap 1: Vervaardiging stroomscherm met geïntegreerd bergingsframe
Voor de lichting wordt een speciaal op maat gemaakt bergingsframe met een geïntegreerd hijsframe ontworpen (bijlage 3 en 4: ontwerp stroomscherm). De functie van het scherm is drieledig: 1. stroomscherm ten behoeve van het veilig werken van de duikers, 2. Hijsframe ten behoeve van het ophijsen van de kogge en 3. Transportframe om de kogge naar de eindbestemming te brengen. Het hijsframe bestaat uit een raamwerk opgebouwd uit langsliggers, dwarsliggers en kolommen en is voorzien van schoren en/of stijve verbindingen. Het raamwerk heeft een lengte van 24 meter bij een breedte van 10 meter en een hoogte van 7,5 meter. Het bovenste niveau van de langs- en dwarsliggers komt boven de waterspiegel, het onderste niveau op de waterbodem. Het stroomscherm is voorzien van gaten, zodat de stroming als het ware wordt gebroken. Op het scherm komt een rondgang, zodat er rondom de werklocatie gelopen kan worden. In het stroomscherm wordt een zeefinstallatie aan de stroomafwaartse zijde gecreëerd. Door het stroomscherm op verschillende posities te plaatsen, kunnen de diverse onderdelen van de vindplaats na elkaar opgegraven en gelicht worden: eerst de punter, daarna de aak en tenslotte de IJsselkogge. Voor deze laatste stap in het plan moet het frame over het wrak worden geplaatst, terwijl het bij de eerste twee stappen stroomopwaarts ten opzichte van de objecten kan blijven staan.

Stap 2: Het aanbrengen van de bergingsmand
Terwijl het wrak van de IJsselkogge nog grotendeels in het IJsselzand ligt, worden de hijsbanden aangebracht. Uitgangspunt is om in de langsrichting van het wrak per meter één hijsband onder het wrak door te geleiden. Het aanbrengen van de hijsbanden gebeurt gelijktijdig met het opgraven van het wrak. De banden worden onder de IJsselkogge doorgevoerd met een geprofileerde spuitlans die in een vast frame (portaal) haaks onder het wrak door wordt gebracht (zie bijlage C8: ontwerp spuitlans en portaal). De geprofileerde spuitlans bestaat uit een gebogen geperforeerde koker. Door het gebogen profiel over de hele lengte te voorzien van kleine gaatjes is deze geschikt om als spuitlans te fungeren. Aan de binnenzijde van het profiel ligt een hijsband. Het gewicht van de spuitlans wordt gedragen door een stationaire doorvoergeleiding. In de kop van de lans wordt een spuitkop aangebracht die wordt aangesloten op een krachtige pomp. De spuitlans spuit het zand weg en wordt geleidelijk en gecontroleerd door middel van een elektromotor onder het wrak doorgevoerd. Omdat de lans in een vaste geleiding zit, worden alle hijsbanden recht onder het wrak door en op vaste afstand van elkaar aangebracht. Halverwege het doorvoerproces moet de lans verlengd worden.



Afb. 6.2 Schematisch opengewerkt 3D model van het plan om de IJsselkogge te lichten. Het stroomscherm staat om de kogge heen en op de voorgrond wordt de spuitlans onder het wrak doorgeleid.

Aan de hoge langsliggers komen krachtmeters te hangen waaraan elektromotoren worden bevestigd. De hijsband worden door middel van takels en stroppen aan de elektromotor gehangen. Nadat de band is doorgevoerd, wordt deze aan een gordel bevestigd die aan de takel komt te hangen. Door middel van deze gordel kunnen de hijsbanden in een later stadium verder worden aangetrokken, zodat de bergingsmand strak om het wrak heen komt. Op deze gordel komen verbindingspunten voor een boordspreider, die moet voorkomen dat de hijsbanden het boord van het wrak naar binnen drukken. De boordspreiders zijn dubbele ijzeren steigerbuizen die ter plaatse op maat worden gemaakt. Waar nodig zullen vanuit de boordspreiders stempels worden gemonteerd die de scheepsromp van binnenuit ondersteunen. Hangende langs- en dwarsscheepse scheepsonderdelen van de IJsselkogge, zoals de dekbalken en de schaarbalk worden door middel van banden aan de boordspreiders bevestigd. Voor het voor- en achterschip worden extra dwarsbanden aangebracht die rekening houden met de scheepsvorm.

Nadat alle banden zijn aangebracht, wordt de kogge verder aan de buitenzijde vrijgegraven, zodat het wrak steeds meer komt te hangen in de mand. Wanneer banden slap komen te staan als gevolg van het wegvallen van sediment tussen het wrak en de banden, zullen ze door middel van de gordels opnieuw strak worden gezet. Het monitoren van de krachten op de takels gebeurt door middel van de in de takels geplaatste krachtopnemers. De krachten worden gecontroleerd op de onderlinge (relatieve) krachtsverdeling in een specifiek voor dit werk ontworpen softwareprogramma. Tijdens het vrijgraven en tijdens het hijsproces worden de onderlinge krachtsverhoudingen (binnen vooraf gedefinieerde marges) gehandhaafd door het bedienen van de takels.

Stap 3: Hijsen en rechtzetten
Zodra al het sediment uit het wrak is opgegraven en de kleef aan de buitenzijde maximaal is verwijderd, wordt gestart met het hijsproces. Het monitoren van de verplaatsingen in het wrak gebeurt op specifieke constructieonderdelen, met name in de stuurboordkim, het diepste punt, waar de krachten het grootst zijn. Om te monitoren of er sprake is van vervorming van de scheepsconstructie worden hier verplaatsingssensoren geplaatst.

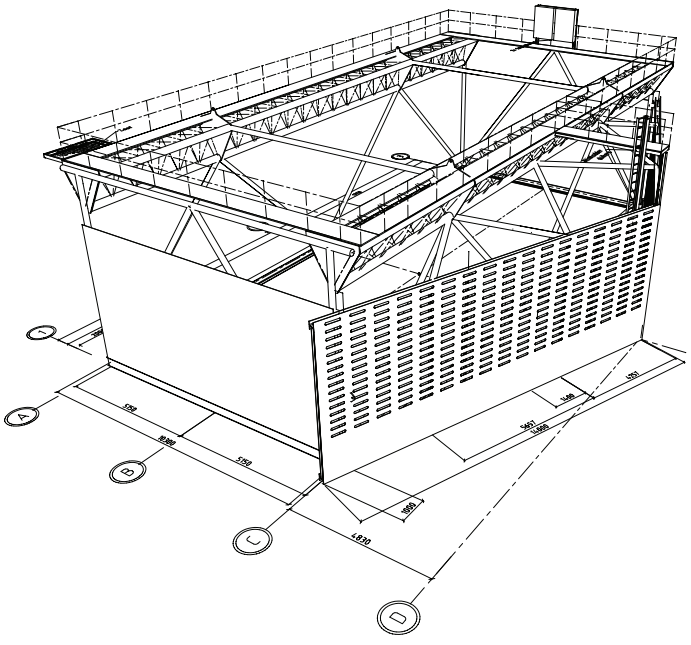
De takels zijn aan beide zijden onafhankelijk van elkaar te bedienen door middel van elektromotoren. Het wrak wordt geleidelijk tot boven de waterbodem gehesen, waarbij het tevens recht wordt gehangen door de ene zijde te vieren en de andere te hijsen. Dit is een iteratief proces dat gecontroleerd wordt uitgevoerd door aan boord te meten en onder water te inspecteren. Zodra het wrak recht hangt boven de bodem, wordt het onderste niveau van de hijsbanden aangebracht. Deze 18 banden komen tussen de 20 reeds aangebrachte banden in, zodat het wrak iedere 50 cm ondersteund wordt door middel van een hijsband met een breedte van 15 cm. Het onderste niveau van de ijsbanden wordt geleidelijk aangespannen totdat circa de helft van het totale gewicht van het wrak op deze banden rust.

Stap 4: Uit het water hijsen en stabiliseren
Nadat alles onder water is gecontroleerd en eventuele aanvullende ondersteuningen zijn aangebracht, zal het wrak samen met het stroomscherm in zijn geheel worden gehesen. Het wrak komt zodoende nooit direct in de stroming te hangen. Nadat het wrak boven water hangt, zal een ponton met daarop een onderstel onder het wrak worden geplaatst. Door middel van de elektromotoren wordt het wrak gecontroleerd op dit onderstel geplaatst. Vervolgens kunnen de stabilisatiewerkzaamheden beginnen, bestaande uit het vervaardigen van een ondersteunend transportframe dat de hijsbanden vervangt. Alle contactpunten tussen het frame en het wrak bestaan uit houten planken en balken om zo het scheepshout niet te beschadigen en de vorm van het wrak zo goed mogelijk te ondersteunen. Vervolgens worden het hijsframe en het stroomscherm ontkoppeld. Het frame moet, samen met extra steunende onderdelen, dienen voor het transport naar Lelystad, de locatie voor scheepsarcheologische documentatie op het droge en voor de conservering. Ten behoeve van de expositie is de constructie eenvoudig te verwijderen. In verband met de te verwachten (differentiële) krimp tijdens de conservering, is het frame zo ontworpen dat het wrak de 'ruimte' krijgt: alle delen die de boorden ondersteunen zijn verstelbaar.

Gezien de onzekerheid of het lichten van de IJsselkogge in één geheel mogelijk was, zijn in de plannen diverse alternatieve scenario's uitgewerkt. Het betreft een scenario van volledige ontmanteling en een scenario van het lichten van het wrak in delen. Het definitieve plan voor de lichting is dan ook pas ten tijde van het veldwerk vastgesteld.

6.4 Het stroomscherm en het bergingsframe

Het stroomscherm met geïntegreerd bergingsframe is ontworpen door het ingenieursbureau Fortan in juni 2015. In het hieronder weergegeven ontwerp zijn de belangrijkste elementen zichtbaar. De bovenste liggers bestaan uit een driehoek constructie waaraan vier hijspunten zijn bevestigd. Het stroomscherm loopt puntig toe in een hoek van 140 graden en steekt breder uit dan de zijwanden van de constructie. In de punt van het scherm bevindt zich de locatie waar de duiker te water kan gaan. Het scherm is voorzien van een rondgang van waar de zeeflocatie (linksachter) en de schakelkasten (rechts midden) voor de elektromotoren bereikt kunnen worden.



Afb. 6.3 Ontwerp van het stroomscherm met geïntegreerd bergingsframe.

In augustus 2016 is de constructie gebouwd door lasbedrijf W.A. Bonsink op het terrein van HEBO maritiem service in Zwartsluis. Bij het bouwen van het frame moest rekening worden gehouden met de breedte van 13,5 meter van de Meppelerdiepsluis voor het transport richting Kampen. Dit betekende dat de punt van het stroomscherm demontabel moest zijn en ter plaatse bevestigd diende te worden.



Afb. 6.4 Het lassen van de bovenste lange liggers. Op de voorgrond een van de hijsogen.



Afb. 6.5 De test van het frame op 8 september 2016

Om te bepalen of het frame aan de eisen voldeed, is het getest door middel van 60 ton aan waterzakken. Voorafgaand en na afloop van de test zijn alle lassen met röntgen gecontroleerd op eventuele haarscheurtjes. De test op 8 september maakte duidelijk dat het frame geschikt was voor de beoogde werkzaamheden.

6.5 De spuitlans en de bergingsmand

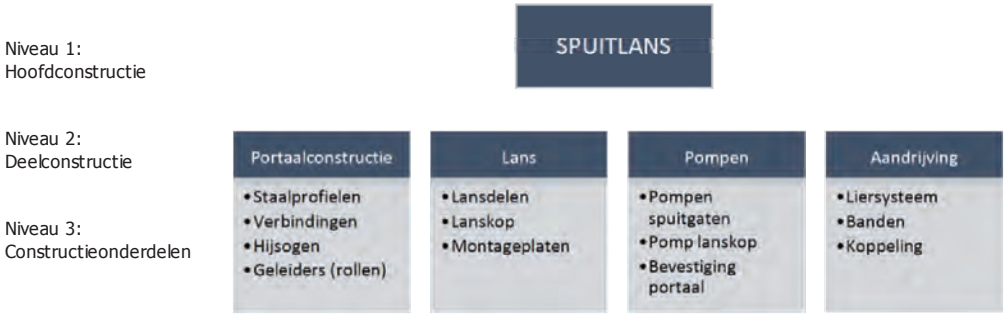
De spuitlans en de bergingsmand zijn ontworpen en gefabriceerd door Baars-CIPRO. Het ontwerpproces verliep tegelijkertijd met het ontwerp van het stroomscherm. Bepalend in het proces was het leveren van specifieke materialen en de productietijd van half-fabricaten in een termijn van 5 maanden. Om deze reden is ervoor gekozen een spuitlans te ontwikkelen onafhankelijk van het stroomscherm met flexibiliteit in het transport en de montage.

Om tot een goed ontwerp te komen zijn er onafhankelijke ontwerp- en productieprocessen gestart voor de spuitlans en de bergingsmand. Om dit mogelijk te maken zijn tijdens deze processen alle stappen vastgelegd in de ontwerpnota's stroomscherm, spuitlans en bergingsmand (zie hoofdstuk 3, randvoorwaarden).

De hoofdconstructies zijn opgedeeld in deelconstructies en constructieonderdelen, ieder constructieonderdeel is ontworpen naar de dimensies van het hele project en vervolgens getoetst. Onder de dimensies van het project wordt verstaan de omgeving, het budget, de gestelde uitvoeringsplanning en de aard van de werkzaamheden.

6.5.1 Spuitlans

De hoofdconstructie van de spuitlans is opgedeeld in vier deelconstructies. Het betreft de portaalconstructie, de lans, de pompen en de aandrijving. Deze vier onderdelen zullen in deze paragraaf op hoofdkenmerken worden beschreven.

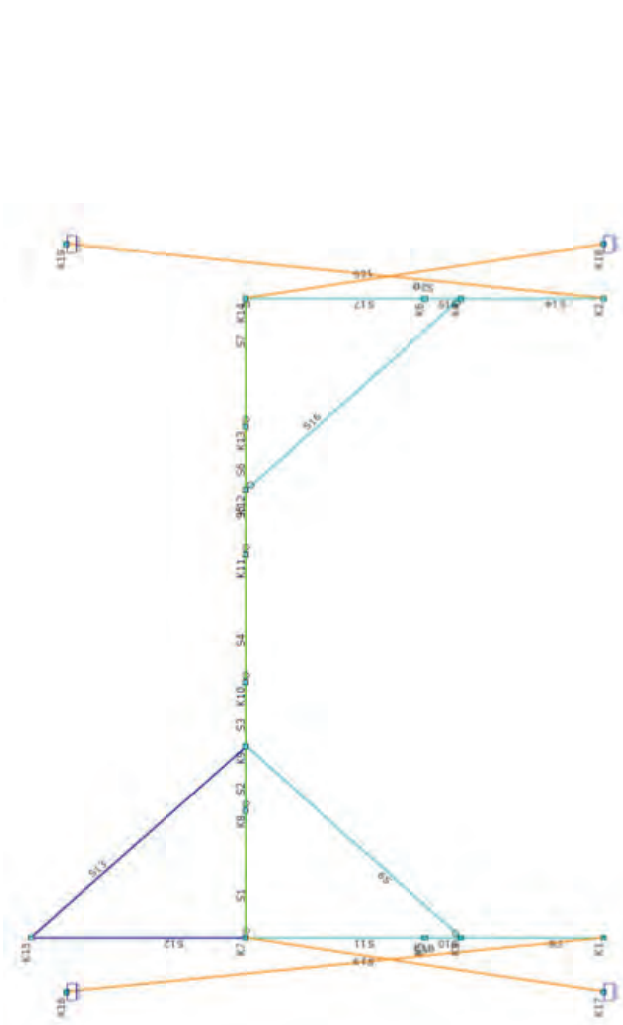


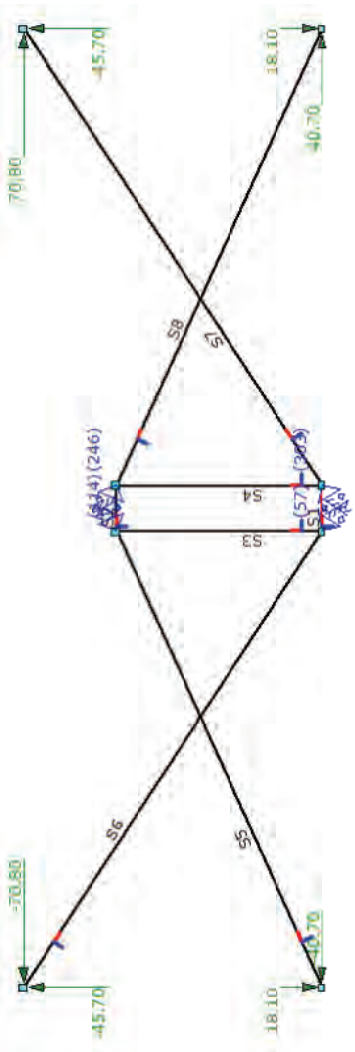
Afb. 6.6 Objectenboom Spuitlans.

Portaalconstructie
De portaalconstructie is de draagconstructie die het mogelijk maakt om de lans door de grond te transporteren. Alle andere deelconstructies zijn bevestigd of opgelegd aan of op de portaalconstructie. De onderdelen van de portaalconstructie bestaan uit stalen profielen (IPE, UNP) die opgedeeld zijn in transporteerbare delen. Tussen beide portalen zijn staven bevestigd met behulp van hoekprofielen. De lagerblokken van de geleiders zijn in of op de profielen geplaatst. Om de sterkte van de profielen te behouden zijn deze waar nodig aangepast met druk en trekplaten.

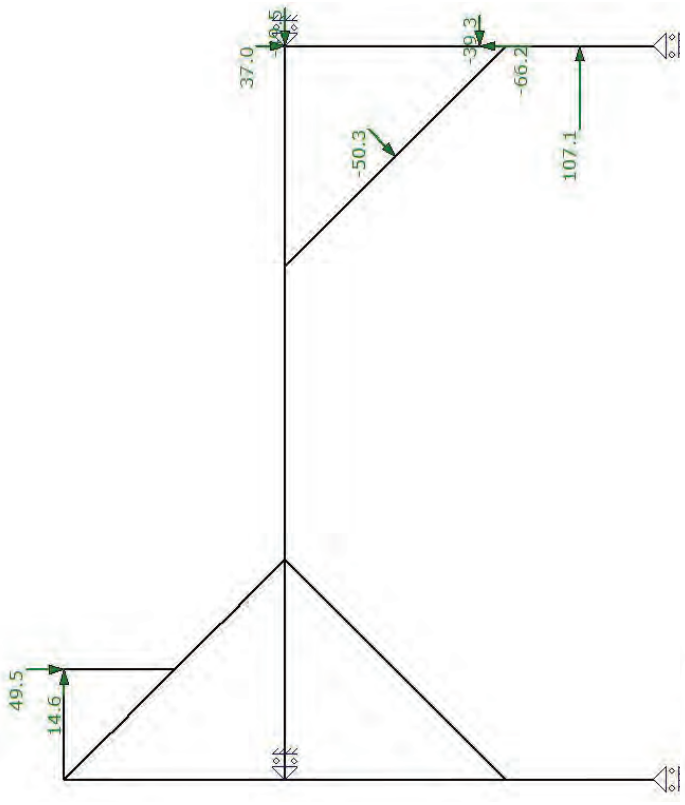
Het portaal was voorzien van hijsogen waarmee de hoofdconstructie afgehangen kon worden in het stroomscherm. De portaalconstructie draagt de kracht vanuit de lans af aan het stroomscherm. Er is ervoor gekozen de hoofddraagconstructie met kettingtakels te bevestigen aan het frame in het stroomscherm. De reactiekrachten uit de portaalconstructie worden hiermee uitsluitend op trek overgebracht naar het stroomscherm. Dit draagt bij aan een flexibel te positioneren portaalconstructie met oog op het ontwerp- en productieproces van het stroomscherm en de portaalconstructie.

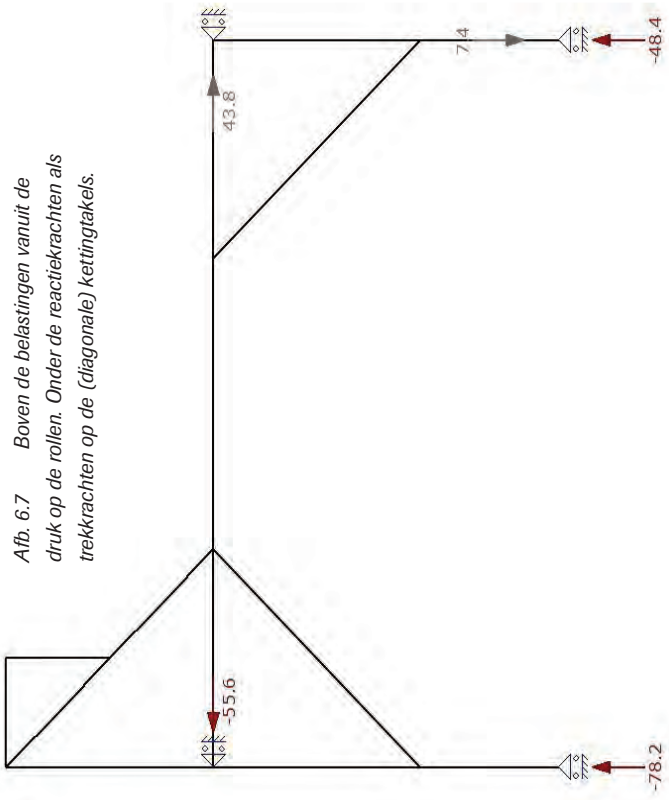
De portaalconstructie is opgedeeld in twaalf onderdelen. Elk onderdeel bestaat uit stalen profielen met kopplaten. Hierop zijn de hulpconstructies voor het verbinden van beide profielen, de bevestiging voor de lagerblokken, hijsogen en/of ophanging pompen bevestigd. Globaal is elk onderdeel opgebouwd uit hijsogen, voetplaten, katrolprofielen, verbindingstukken en rollers (oplegging lans). Ieder element is getoetst aan de vigerende normen in 2D en 3D raamwerkprogramma's en spreadsheets.





Afb. 6.8 Links de schematisatie van de kettingtakels (bovenaanzicht). Rechts de reactiekrachten vanuit de portaalconstructie op het stroomscherm.

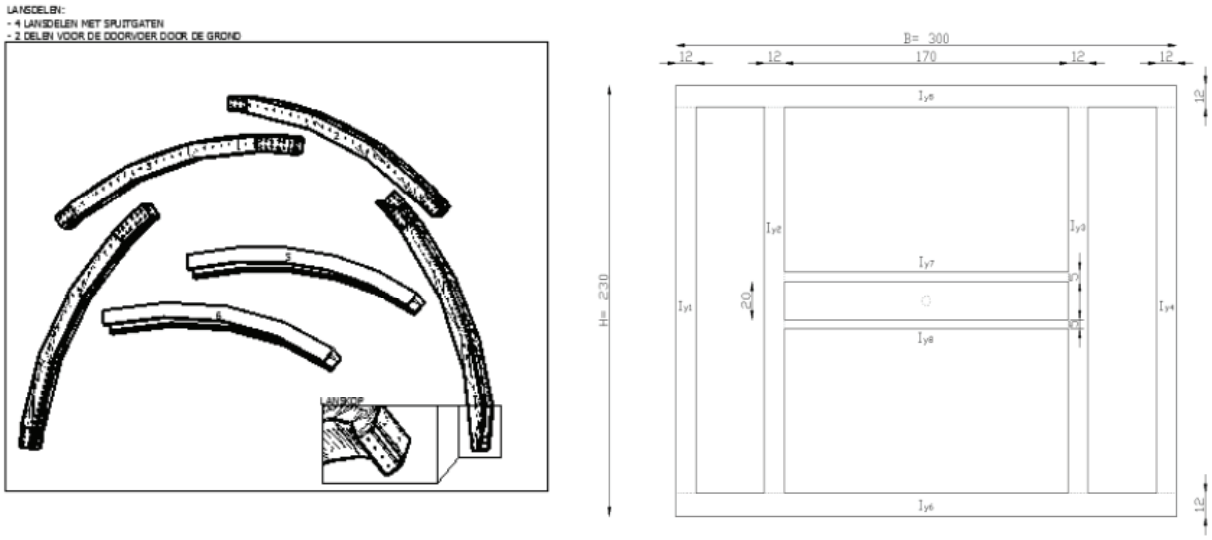




Afb. 6.7 Boven de belastingen vanuit de druk op de rollen. Onder de reactiekrachten als trekkrachten op de (diagonale) kettingtakels.

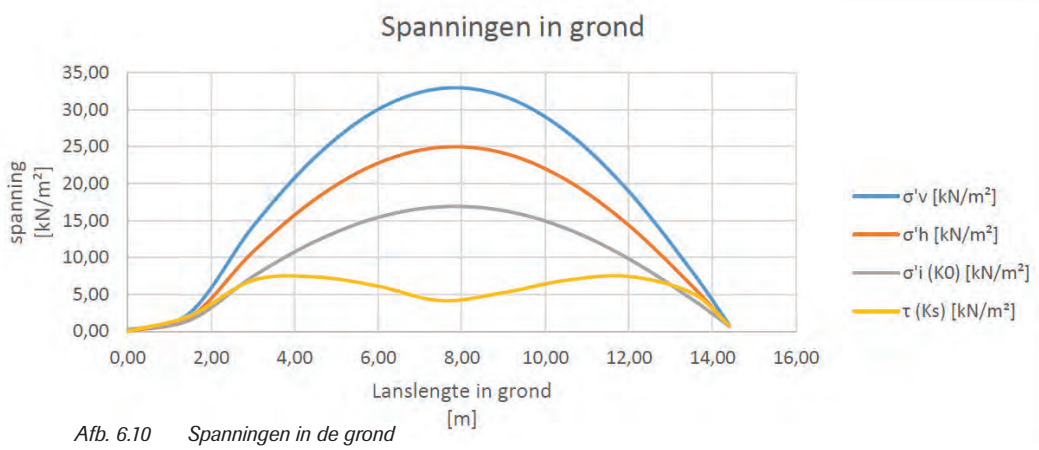
Lans

Voor de zes delen waaruit de lans is opgebouwd, zijn alle gebogen delen eerst op maat gesneden en vervolgens gewalst. Hierna zijn de losse delen aan elkaar gelast. Vier lansdelen hebben spuitgaten en gaan door de grond. Twee lansdelen worden tijdens het transport door de grond toegevoegd om de volledige rondgang te kunnen maken.



Afb. 6.9 Links de 6 lansdelen. Rechts de interne verdeling van "brievenbus", leidingenkamers, en stijfheidsribben.

Om de lans door de bodem te transporteren was het noodzakelijk de grond te verweken, mede doordat door het inbrengen van de lans de grond plaatselijk verdicht wordt. Het verweken van de grond zou gerealiseerd worden door onder druk een volumehoeveelheid water aan het grondpakket toe te voegen. Hiermee worden de effectieve grondspanningen en daarmee de wrijving door de grond gereduceerd.

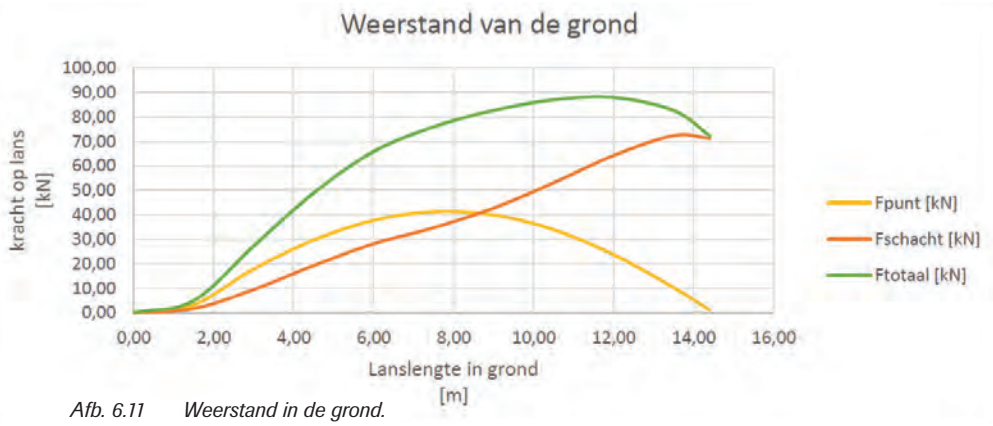


Afb. 6.10 Spanningen in de grond

Er is voor een gatenpatroon gekozen waarbij gezocht is naar een optimale verdeling tussen het aantal spuitgaten, de onderlinge positie van de gaten, de diameter van de spuitgaten, het vermogen uit de pompen, de weerstand uit de leidingen, het invloedsgebied (langs de lans en haaks op de lans) van de spuitgaten en de weerstand van de waterkamers (de vier lansdelen).

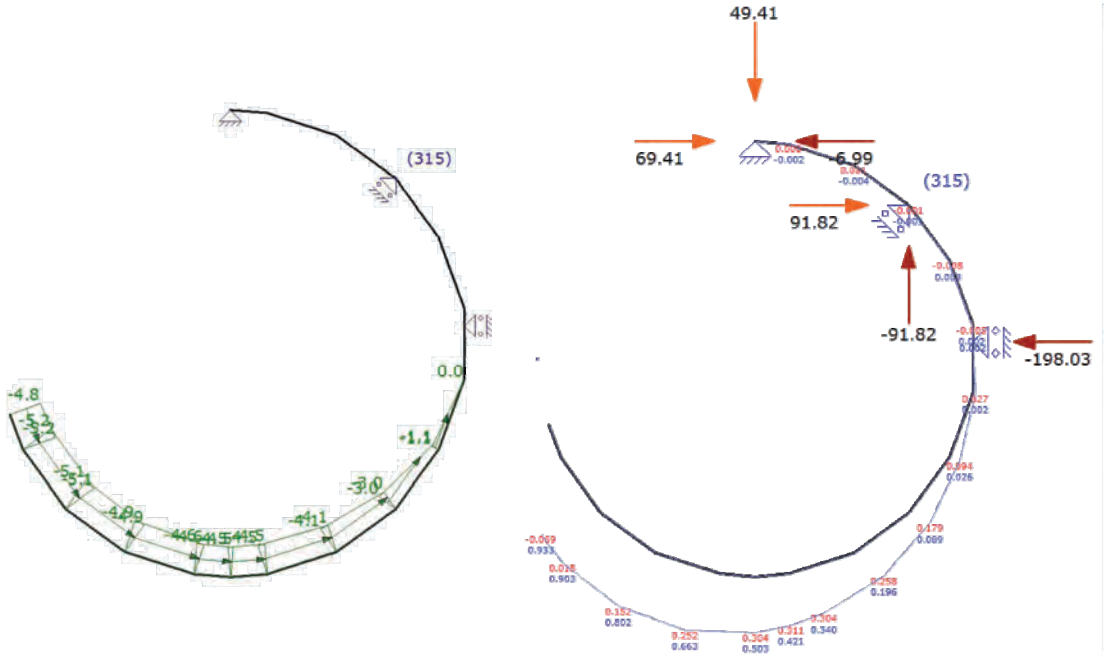
138 Nozzles per lansdeel (36 per meter) plus 4 op de kop. Nozzle diameter is 3,1 mm (7,55 mm2).
832 gaatjes * 7,55 mm = 6.281 mm2 (= 0,00628 m2)
Drukkracht per nozzle = 2 N. (0,2 Kg).
Debiet per nozzle = 0,18 l/s (10 l/min.).

Volgens de analyse was het noodzakelijk om ieder lansdeel te voorzien van 136 gaatjes (36 per meter) met een diameter van 3,1 mm. In totaal gaat het om een oppervlak van 832 gaatjes * 7,55 mm = 6.281 mm² (= 0,00628 m²). De beoogde drukkracht per gaatje bedroeg 2 N bij een debiet van 10 liter water per minuut. De bodem rondom de lans zou hiermee verweekt moeten worden om de rondgang van de lans te verbeteren en kleef te voorkomen. De verwachtte weerstand van de lans in de bodem staat in afbeelding 6.11 weergegeven.



Afb. 6.11 Weerstand in de grond.

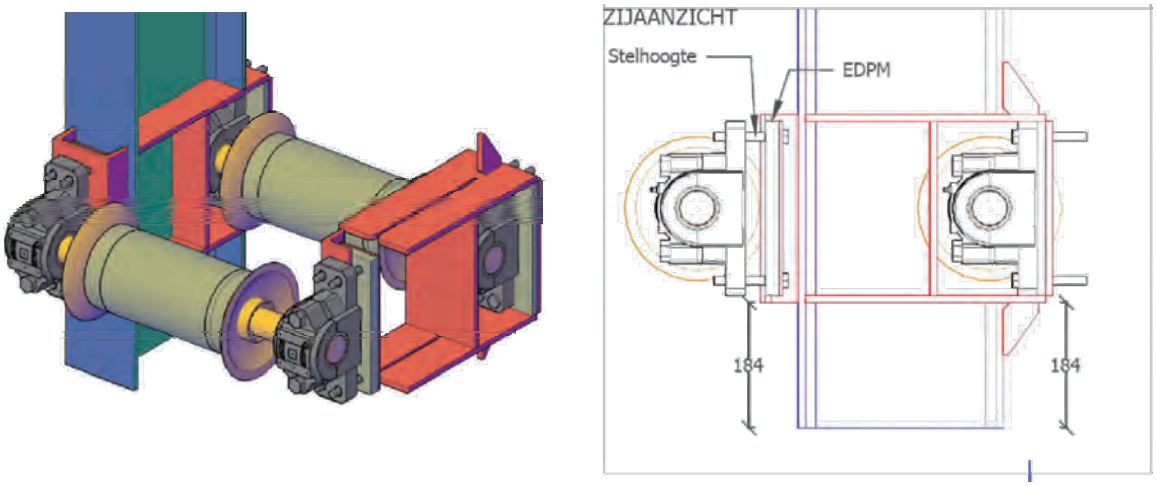
Door het enorme koppel (kracht x arm) dat zou ontstaan door de wrijving in de grond en de aandrijving, is uit de sterkteberekeningen bepaald dat lans geconstrueerd diende te worden uit '700 staal' met een minimale dikte van 25 mm. De spuitlans is doorgerekend op stabiliteit en sterkte, waarbij de weerstand uit de grond als belasting in langsrichting in rekening is gebracht. Onderstaande afbeelding geeft deze berekeningen weer. De rollen (driehoeken in afbeelding) waarover de spuitlans door de portaalconstructie zou worden gevoerd, zijn als opleggingen beschouwd en de scharnier in dit schema is de trekkracht uit de aandrijving. Deze diende er tevens voor te zorgen dat de lans niet van de rollen liep. De reactiekrachten uit de spuitlans zijn doorberekend in het ontwerp van de belastingcapaciteit van de portaalconstructie.



Afb. 6.12 Links de krachten, rechts de vervormingen (blauw z, rood x) en de drukkrachten kN op de rollen.

Pompen
De lans zou worden aangesloten op vijf pompen. Deze pompen verzorgen de aanvoer van water voor de spuitgaten in de lans. De constructie van de pompen omvat naast de pompen zelf de leidingen en de koppelingen naar de lans. Het vermogen van de pompen is bepaald op basis van de weerstand in de leidingen, de waterkamers, de nozzles en de kop. Voor ieder van de vier lansdelen zou een pomp worden ingezet, die gedurende het doorvoeren van de lans werd bijgeschakeld. De vijfde pomp was voor de lanskop.

In verband met de te verwachten krachten op het systeem werden de boutgroepen om de lansdelen te koppelen kritisch punt in het ontwerp. Dit is ondervangen door demontabele geleideblokken te maken die uitsluitend op druk worden belast. In verband met de weerstand die verwacht werd bij de boutgroepen is ervoor gekozen flexibele EDPM oplegblokken te gebruiken en een bepaalde speling te houden tussen de lans en de opleggingen. In de praktijk is gebleken dat dit uiteindelijk toch teveel weerstand opleverde. Dit is opgelost door geleide strips te plaatsen in de boutgroepen. Dankzij het flexibele ontwerp was de lans gedurende de operatie verder te optimaliseren.

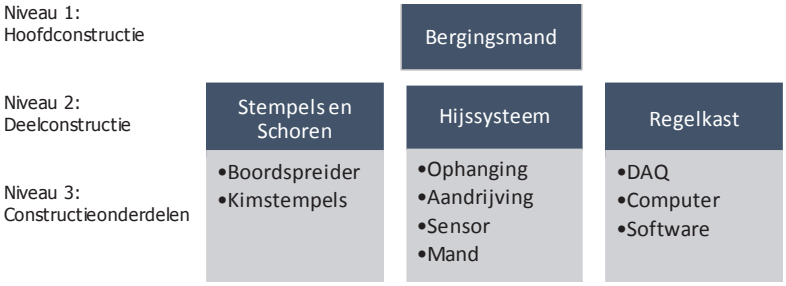


Afb. 6.13 Ontwerp van de geleideblokken op het portaal voor de spuitlans.

Aandrijving
De aandrijving is het systeem waardoor lans in beweging gezet wordt. Met een bandlier wordt de lans door de geleiders getrokken. De geleiders zorgen ervoor dat de lans het juiste traject door de grond volgt. Er is gekozen voor een dubbel liersysteem met een elektrische koppeling. De band rolt bij de ene lier op, terwijl tegelijkertijd de ander lier afrolt. In het ontwerpproces werd duidelijk dat de aandrijfband een te groot koppel zou veroorzaken op het bestelde aandrijfsysteem. Om het koppel te reduceren is ervoor gekozen om de band te vervangen door een veertien tons dyneemalijn. Dit resulteerde in een lager koppel ten opzichte van de inzet van een aandrijfband en een hogere flexibiliteit en veiligheid ten opzichte van het gebruik van een staalkabel.

6.5.2 Bergingsmand

De hoofdconstructie van de bergingsmand bestaat uit stempels en schoren, een hijssysteem en een regelkast.



Afb. 6.14 Objectenboom Bergingsmand.

Stempels en Schoren
De stempels en schoren dienden ervoor te zorgen dat de bergingsmand het wrak niet in elkaar drukte. De boordspreiders moesten voorkomen dat de banden van het hijssysteem een puntbelasting veroorzaken op het wrak.



Afb. 6.15 Objectenboom Stempels en schoren.

Hijssysteem
Het hijssysteem houdt de banden die onder het wrak doorlopen op spanning. Wanneer de banden langs het wrak strak staan en de stempels en schoren geplaatst zijn, is per band de kracht af te lezen. Elke band kan afzonderlijk halen en vieren. Door met dit systeem te hijsen is de structurele integriteit van het wrak te monitoren.

Regelkast
De regelkast diende aan de ene kant voor de voeding en van de 5 tons elektromotoren waarmee de hijsbanden zouden worden bediend en aan de andere kant voor de krachtmeters op de hijsbanden. Voor het aflezen van de krachtmeters en het aansturen van de elektromotoren is software geschreven. De verantwoordelijke voor de bergingsmand kon vanuit de duikcontainer de elektromotoren bedienen en de krachten op de banden monitoren.

6.6 Het ontwerp van het conserveringsstation en de droge werkruimte

Naast het ontwerp van het stroomscherm en de spuitlans was de Combinatie Isalacogghe ook verantwoordelijk voor het ontwerp en de realisatie van het conserveringsstation in Lelystad. Hiertoe is besloten een zogenaamde foliekas te maken als de “natte ruimte”. Voor dit gebouw was een beoogde gebruiksduur van vijf jaar voorzien. De ruimte zou worden voorzien van een beregeningsinstallatie (bestaande uit pompunits, automatisering, regeling en monitoring-installatie) met sproeiers en een

hoge druk-nevelinstallatie. Deze ruimte diende zowel voor het onderzoek als de conservering van de IJsselkogge. Een tweede (unit)gebouw zou opgericht worden als “droge ruimte”. De gebouwen zouden van elkaar worden gescheiden door middel van een sluis. De ontwerptekeningen zijn in deze monografie opgenomen als bijlage C9.



Afb. 6.16 Het conserveringstation in aanbouw.

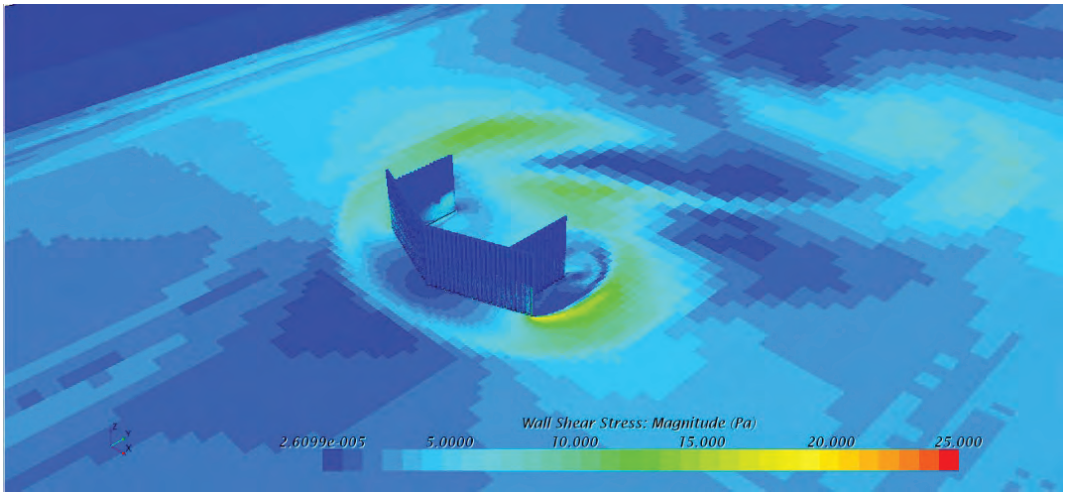
6.7 Administratieve voorbereiding, planning en risico-inschatting

Een omvangrijk deel van de voorbereiding betrof het schrijven van het projectmanagementplan, het opstellen van ontwerpnota’s voor de diverse hierboven beschreven hulpmiddelen bij de lichting, het maken van het vaarwegmanagementplan en het afstemmen van de werkzaamheden met de diverse stakeholders. Daarnaast is een ecologisch werkprotocol opgesteld, een watervergunning en een ontgrondingsvergunning aangevraagd en een melding lozen buiten inrichtingen verricht. Verder is de planning van de werkzaamheden nader gespecificeerd. De inschatting was dat bij een voorspoedige uitvoering en zonder uitbreiding van het onderzoek naar aanleiding van nieuwe wrakken of structuren, het mogelijk moest zijn om in drie maanden de werkzaamheden uit te voeren. De planning is nauw verbonden met de aan het project gerelateerde risico’s, die hieronder zullen worden besproken.
Het project is, zoals in hoofdstuk 3 beschreven, vanuit Rijkswaterstaat aangestuurd door middel van Systeemgerichte Contract Beheersing op basis van een aantal vooraf gedefinieerde risico’s. Deze risico’s zijn in de ontwerpfase vastgelegd in een risicodossier, waarbij aan ieder risico een risicodrager is gekoppeld. Gedurende de uitvoering zou het risicodossier functioneren als leidraad voor de omgang met nieuwe situaties. De geïnventariseerde risico’s hadden betrekking op contractuele aspecten, archeologisch inhoudelijke zaken, verwachtingen van de buitenwereld en operationele onderwerpen. De belangrijkste specifiek aan de uitvoering gerelateerde risico’s zullen hieronder worden opgesomd.

Risico op het aantreffen van nieuwe wrakken/structuren
Ondanks het uitgebreide vooronderzoek dat in hoofdstuk 4 is omschreven bleef het aannemelijk dat nieuwe archeologische wrakken of structuren zouden worden aangetroffen tijdens het veldwerk. De Combinatie Isalacogghe heeft voorgesteld dit risico te beheersen door meer inventariserend onderzoek te verrichten ter voorbereiding en in de beginfase van het project. Daarnaast is gekozen om een ruim werkplatform in te zetten, zodat het mogelijk zou zijn om extra veldteams te mobiliseren en aan boord uitwerking en rapportage te verrichten.

Risico op het veranderen van de bodemmorfologie als gevolg van het werken met het stroomscherm
In het voortraject is in beeld gebracht wat het effect zou zijn van het stroomscherm op de stroming in de IJssel. Als gevolg daarvan zijn zones aangemerkt die aan extra erosie onderhevig konden komen

(afbeelding 6.17). Aangezien het milieutechnische vooronderzoek, dat verricht is in het kader van de zomerbedverdieping, duidelijk maakte dat zich stroomafwaarts ten opzichte van de vindplaats voornamelijk compacte veen- en kleipakketten bevonden, leek het risico op grootschalige erosie beperkt. Desondanks is voorgesteld om het werkgebied regelmatig te surveyen.

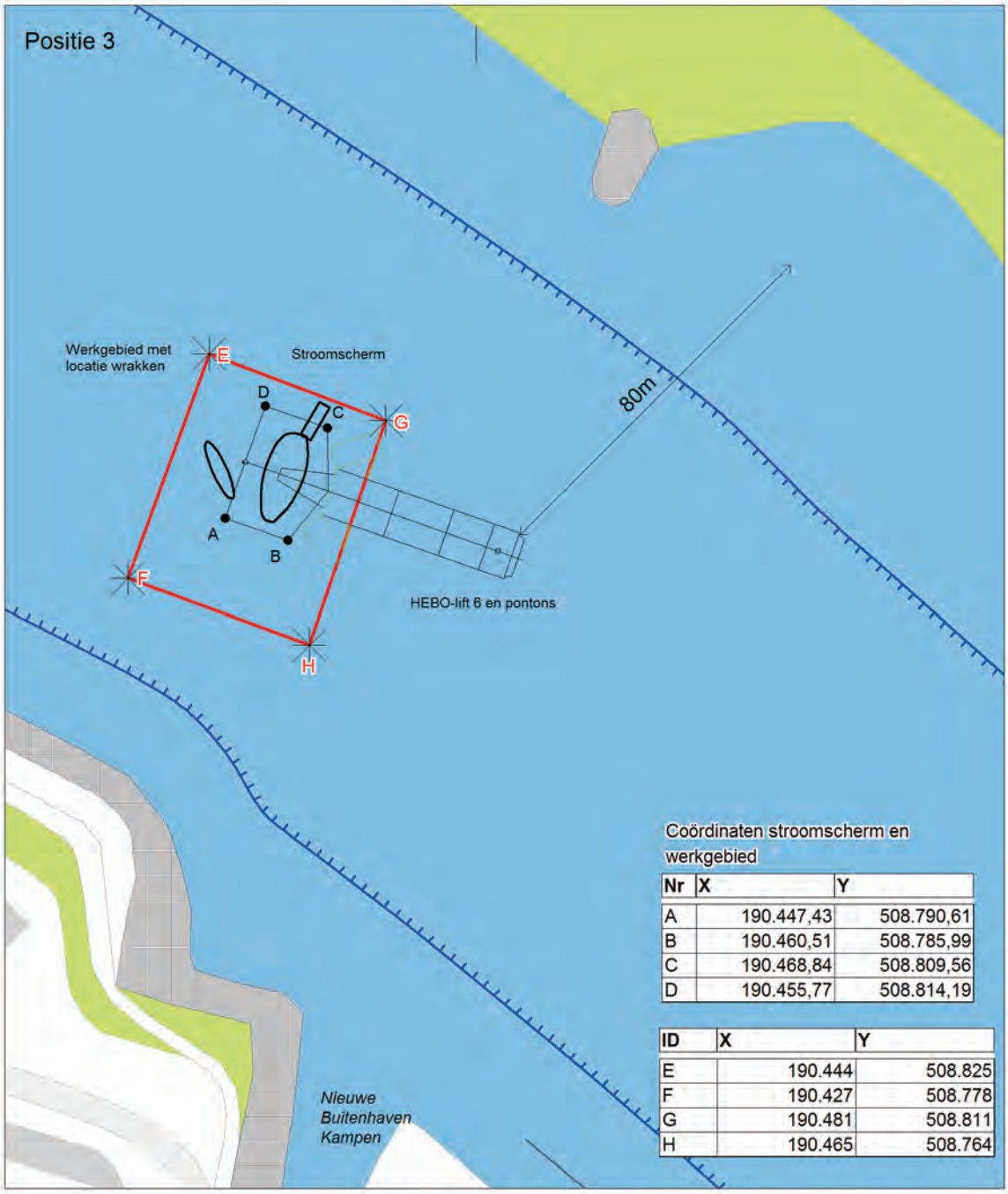


Afb. 6.17 Model van de effecten van het stroomscherm op de stroming in de IJssel (bron: ir. J.W. Krijger, specialist CFD Expert Engineer, GUSTOMSC BV).

Risico op de aanwezigheid van objecten onder de IJsselkogge die het onmogelijk zouden maken de hijsbanden er gecontroleerd onderdoor te krijgen.
Het voornaamste risico voor de uitvoering van het plan van de lichting betrof de mogelijkheid dat zich onder het wrak objecten bevonden die ondoordringbaar waren voor de spuitlans. Het was binnen de middeleeuws watermanagement-theorie denkbaar dat de IJsselkogge tegen of op een bed stenen of puin was weggezet, of dat er een tweede wrak onder zou liggen. Boringen door de IJsselkogge heen zetten zou met de beschikbare technieken leiden tot forse schade aan het wrak en bodempenetrerende geofysica zou geen zekerheid kunnen geven. Uitwijkmogelijkheden naar een tweede plan om het wrak in zijn geheel te lichten waren op voorhand binnen dit scenario beperkt. Voor dit risico moesten de bevindingen tijdens het veldwerk leidend zijn.

Overige uitvoeringsrisico's
De algemeen bekende risico's bij werken op het water, zoals verkeer en weer zijn zoveel mogelijk ondervangen in het vaarwegmanagementplan en de inzet van goed uitgeruste schepen en hulpmiddelen voor de lichting. In het vaarwegmanagementplan is inzichtelijk gemaakt wat de invloed van de werkzaamheden zou zijn op de scheepvaart van de IJssel.

Mist vormde de enige niet te controleren factor van betekenis en de kans daarop was reëel, gezien de geplande uitvoering in het najaar. In geval van dichte mist met minder zicht dan 1 km, zouden de duikwerkzaamheden worden stilgelegd. Om ook in dit scenario productief te blijven, is ervoor gekozen om zoveel mogelijk van de documentatie en rapportagewerkzaamheden aan boord te verrichten.



Afb. 6.18 Weergave van de positie van de werkschepen tijdens de werkzaamheden op de IJssel.

7 Methoden en technieken

W.B. Waldus en J. Verweij

7.1 Inleiding

Tijdens de voorbereiding en gedurende het veldwerk is voortdurend gezocht naar een optimale afstemming tussen de werkzaamheden onder en boven water. Gedurende de meest intensieve fase van het veldwerk waren er minimaal acht activiteiten tegelijkertijd aan boord gaande: één duiker verrichte opgravingswerk, één duiker bouwde constructies, een archeoloog stond bij de zeef, twee archeologen hielden zich bezig met de documentatie van los scheepshout op het ponton, één archeoloog werkte de database bij, de 3D fotogrammetrie specialist verrichte dataverwerking, de surveyor werkte de multibeamdata uit, de projectleiders verrichtten rapportagewerk en de duikploegleider, de bergingsleider en de kraanmachinist begeleidden de constructiewerkzaamheden onder water. In dit hoofdstuk zullen de methoden en technieken worden besproken die in het project zijn toegepast, nadat eerst een beschrijving is gegeven van het werkschip waarop al deze activiteiten plaatsvonden. Omdat 3D fotogrammetrie een essentieel en omvangrijk onderdeel van het project is geworden, zowel onder als boven water, zal in het volgende hoofdstuk uitvoerig bij deze techniek stil worden gestaan.

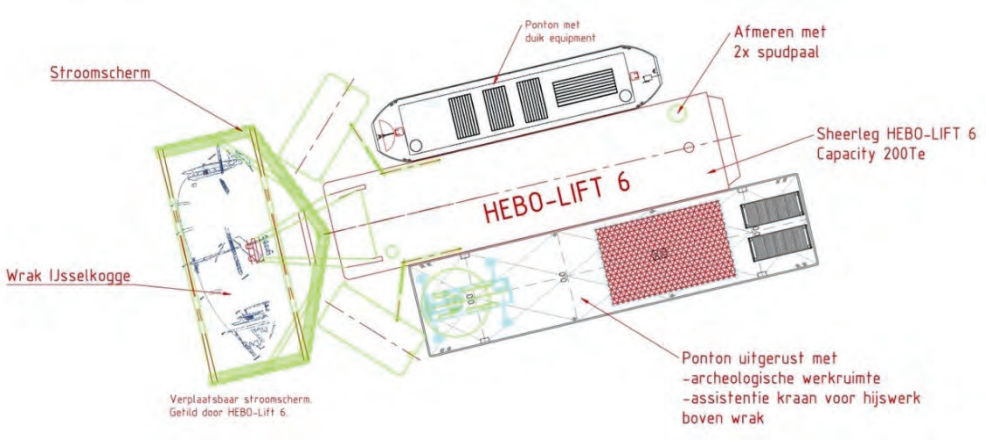
7.2 Werkschip en werkplatform

Het project is uitgevoerd vanaf de drijvende bok HEBO lift 6. Het betreft een vaartuig met een lengte van 41,65 meter en een breedte inclusief zijpontons van 20 meter. De hijscapaciteit van de bok bedraagt 2 x 100 ton.



Afb. 7.1 De HEBO lift 6.

Het stroomscherm hing in de hijsbok en kon door middel van een bakboord en een stuurboordlier worden gedraaid ten opzichte van de HEBO lift 6. Dit maakte het mogelijk om het schip te draaien richting Kampen, zodat meer ruimte ontstond voor passerende schepen. Gedurende het project zijn langszij twee pontons geplaatst om meer werkruimte voor de duikers en de archeologen te creëren. Het beoogde ontwerp voor het werkplatform op de IJssel zag er als volgt uit:



Afb. 7.2 Plan voor de positionering van de werkschepen en het stroomscherm.

De totale breedte van deze samenstelling van vaartuigen bedroeg 26 meter. De totale lengte bedroeg 60 meter. Op het stuurboord zijponton zijn een tien voet grote duikcontainer en een twintig voet lange kantoorkeet geplaatst. Het mobiele ponton aan bakboord was voorzien van spudpalen en hierop zijn diverse opslagcontainers voor de natte opslag van los hout geplaatst. Verder is hier een tweede kraan op neergezet. Deze 30 tons Terex kraan, die beschikte over een gieklengte van 30 meter, diende voor diverse hijswerkzaamheden die ten tijde van het project uitgevoerd moesten worden. Tevens is vanuit deze kraan de manbak bediend van waaruit de toestand van de IJsselkogge visueel werd geïnspecteerd op de dag van de lichting.

De HEBO lift 6 is voorzien van een werkplaats, kantoorruimte, slaapplaatsen en een keuken met eet/vergadertafeltafel. Duikers konden zich omkleden in het ruim, waar eveneens de vondsten werden opgeslagen. Het bakboord zijponton is regelmatig van positie veranderd en op dit vaartuig is gedurende het project een tent gebouwd ten behoeve van de fotogrammetrische opnamen van de losse houtdelen. Afbeelding 7.3 geeft een overzicht van de werklocatie vanuit de lucht.



Afb. 7.3 Overzicht werklocatie bij Kampen (foto RWS).

7.3 Begeleidingsvaartuigen

Er zijn gedurende het project twee begeleidingsvaartuigen ingezet. Het eerste betreft de duw- en sleepboot 'De avontuur 2', die gebruikt is voor het verplaatsen van pontons, het transport van goederen en mensen en allerlei andere kleine maritieme werkzaamheden, zoals het verplaatsen van boeien. Het tweede vaartuig was De Leda, waar de multibeamapparatuur op was gemonteerd. Verder deed het in een aantal gevallen dienst bij vaarwegbegeleiding en transport. De Leda is dagelijks ingezet ten behoeve van het transporteren van mensen van en naar de werklocatie.



Afb. 7.4 De Avontuur 2 en de Leda.

7.4 Multibeamapparatuur

De multibeamopnamen zijn uitgevoerd met een R2sonic 2022 multibeam echosounder (MBES). Dit systeem biedt de mogelijkheid om de waterbodem met een frequentie van 700 kHz op te nemen, wat neerkomt bij een geringe vaarsnelheid op een resolutie van 5 centimeter of minder, wat ruimschoots voldeed aan de eisen uit het PvE. De in- en uitpeiling van de vindplaats en de wekelijkse monitoring van het werkgebied, een zone die zich 500 meter stroomopwaarts en stroomafwaarts ten opzichte van de vindplaats uitstrekte, is verricht met meetfrequentie van tussen de 200 en 400kHz. Voor het compenseren van de bewegingen van het peilvaartuig en bepalen van de koers is gebruik gemaakt van een Octans 100 bewegingssensor. De akoestische voortplantingssnelheid in het water is gemeten met een Valeport mini SVS. Voor de positionering is gebruik gemaakt van RTK 06-GPS. De sensoren (MBES, bewegingssensor en mini SVS) zijn bevestigd aan een ophangframe aan de voorzijde van de Leda. Hetzelfde frame kon overgezet worden op de kleine onbemande boot die in het stroomscherm past (zie afb. 7.5).



Afb. 7.5 Surveyvaartuigje De Hexa.

7.5 Duikwerkzaamheden

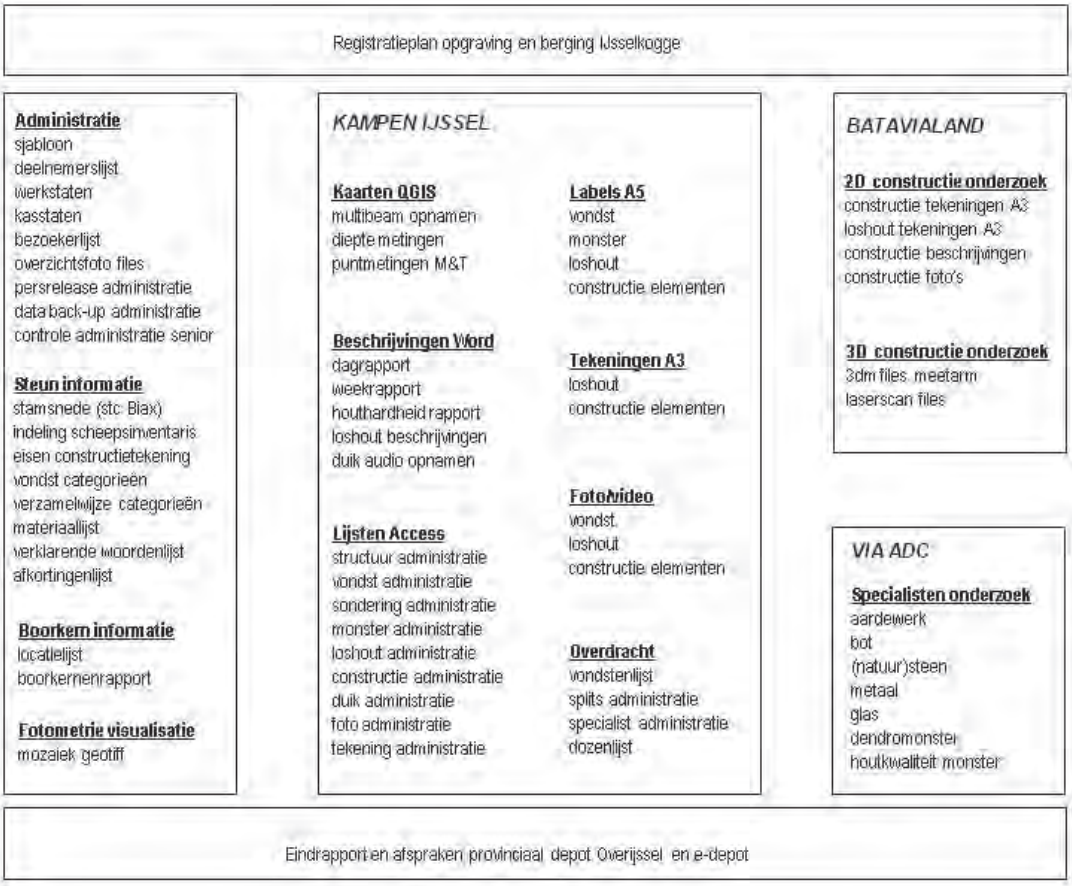
De duikwerkzaamheden zijn conform de ARBO duikwet uitgevoerd. Er is gedoken met s*urface supplied equipment* (duikslang met luchtvoorziening van dek) met duikhelm. De duikers stonden door middel van audio- en videoverbinding in contact met de duikploegleider aan dek. De duikwerkzaamheden zijn verricht onder de verantwoordelijkheid van de duikploegleider. Het totale duikteam bestond minimaal uit vijf man, er is naar gestreefd zo veel mogelijk met twee duikers tegelijk onder water te werken. De belangrijkste statistieken van het project zijn dat in totaal 99 dagen op de IJssel is gewerkt, waarbij in 519 duiken een totaal van 55.415 duikminuten, ofwel 924 uur is gemaakt (bijlage 5). Gecorrigeerd op basis van onwerkbare dag(delen) en werkdagen waarbij weinig duikwerk noodzakelijk was, is een gemiddelde van 10 effectieve duikuren per dag gehaald. De gemiddelde duiktijd per duik lag over het hele project genomen rond de 100 minuten, terwijl er uitschieters naar boven van ruim 250 minuten per duik zijn bereikt.



Afb. 7.6 Duiker daalt af via trap binnen stroomscherm.

7.6 Meetsysteem, database en GIS

In afwijking van het PvE is onder water geen op zichzelf staand meetsysteem voor de vindplaats in zijn totaliteit aangebracht. De reden hiervoor is dat de hoge resolutie multibeamopnamen samen met aan de wrakken gerelateerde referentiepunten voldoende basis vormden om alle waarnemingen, metingen en documentatie onder water te positioneren. Gedurende het project zijn verschillende multibeamopnamen gemaakt, die als ondergrond voor de documentatie zijn gebruikt. Hiertoe werden in GIS de zichtbare structuren van de scheepsconstructie gemarkeerd en deze kaartlaag diende vervolgens als basis voor het positioneren van losse vondsten en los scheephout. De positionering van structuren en vondsten is verricht in nauwe samenwerking tussen de onderwaterarcheologen, de duikploegleider en de archeoloog die aan boord verantwoordelijk was voor de administratie. Op basis van de goed op de multibeam zichtbare posities van de dwarsbalken en de schaarbalken in het wrak van de IJsselkogge, kon men zich zowel onder als boven water goed oriënteren en werden de vondsten en losse houtdelen accuraat ingemeten. Het GIS dat gedurende het project is opgebouwd, de daaraan gekoppelde database en meta-informatie is het eindproduct van deze samenwerking tussen medewerkers onder en boven water. Deze database is specifiek voor het project IJsselkogge opgesteld, rekening houdend met de diverse soorten informatie die gedurende het veldwerk verzameld zouden worden. In afbeelding 7.7 is een overzicht weergegeven van de structuur van het registratiesysteem. Het beheer van dit systeem is belegd bij een van de archeologen van de Combinatie. Het registratieplan geeft een overzicht van alle producten van de documentatie- en administratiewerkzaamheden weer. Onderscheid is gemaakt in algemene administratieve informatie, documentatie die vervaardigd is op de IJssel, documentatie die vervaardigd is in het conserveringsstation in Lelystad (Batavialand) en documentatie die vervaardigd is op het ADC.



Afb. 7.7 Overzicht structuur van de database.

De database is in Acces ontworpen en werd dagelijks bijgewerkt. De gegevens uit de hieronder weergegeven veldwerkzaamheden zijn alle ingevoerd in dit systeem.

7.7 Grondboringen

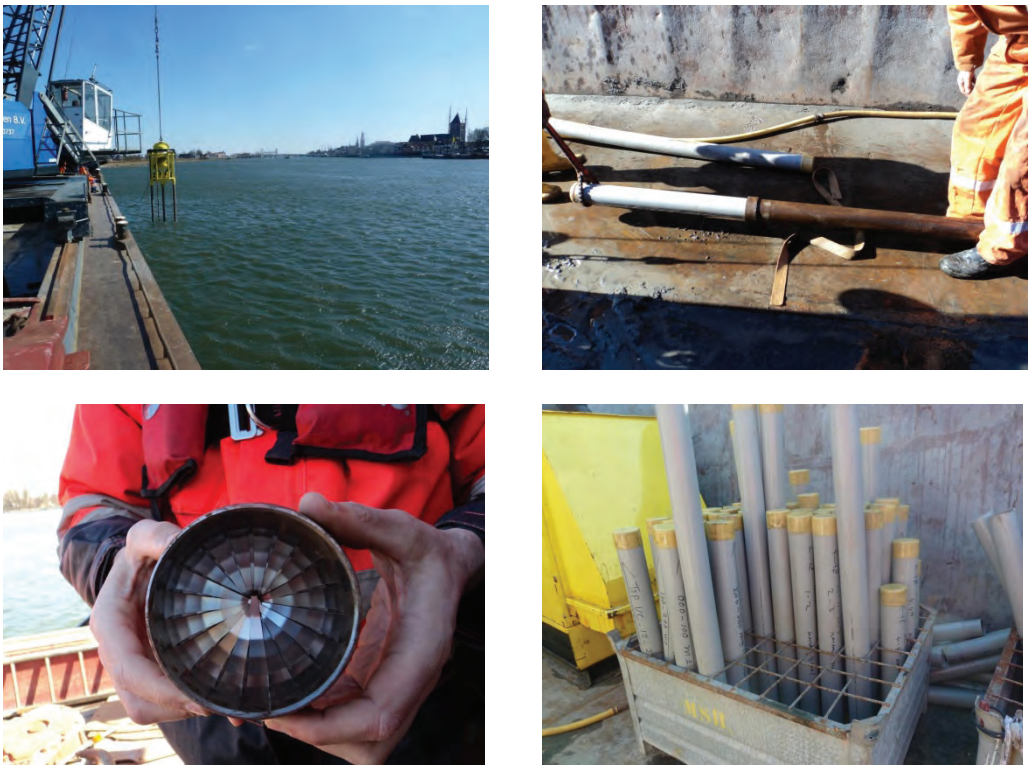
Voor het verrichten van het booronderzoek is een vibrocore-installatie ingezet. Het betreft een boortechniek die zeer geschikt is voor het verrichten van geologisch onderzoek van de waterbodem. De installatie bestaat uit een frame met een zes meter lange kernbuis dat door middel van een kraan op de waterbodem wordt gezet. De kernbuis is voorzien van een PVC liner met een inwendige diameter van 100 mm. Vervolgens wordt door middel van trillingenergie de buis in de bodem gedreven, terwijl aan de binnenzijde van de buis onderdruk wordt gecreëerd, zodat de boorkern makkelijker in de buis terecht komt. Om te voorkomen dat het sediment bij het omhoogtrekken van de vibrocore uit de kernbuis valt wordt gewerkt met zogenaamde corecatchers, een sluiter aan de punt van de boorbuis die alleen in één richting open kan. De positionering van de boringen is verricht met een dGPS in de top van de kraan van het werkschip. De NAP waarde is afgeleid van de multibeamopnamen. De met sediment gevulde liners zijn naar het laboratorium meegenomen voor fotografie, beschrijving en bemonstering. De boringen zijn beschreven conform SBB norm / NEN 5104 norm en het bodemclassificatiesysteem van de Bakker en Schelling 1989.

7.8 Opgraven en verwijderen sediment met zuigpomp en zeef

De opgravingswerkzaamheden binnen de wrakken zijn verricht door middel van zuigpompen. De duikers werkten met een hidrostal pomp met een vier inch aanzuigslang. Door gaatjes in de zuigslang te maken is de zuigkracht gereduceerd. De afvoer is geleid naar de in het stroomscherm geïntegreerde zeeflocatie. Er kon zowel over 5 als 10 mm gezeefd worden. Daarnaast is voor de zones waar het beddingzand vlot verwijderd moest worden gewerkt met een klokpomp die vanuit de kraan op het ponton op de gewenste locatie werd gepositioneerd. Deze klokpomp is gedurende het project voorzien van een watersproeiende ring rondom de zuigmond om de productie te vergroten. Vondsten op de zeef zijn in overleg met de projectleider archeologie geselecteerd voor administratie in de database. Alle sediment in de wrakken is over 10 mm gezeefd. Vondsten uit de zandlaag (beddingzand, zie hoofdstuk 10 en 11) zijn eerst verzameld in bakken en vervolgens beoordeeld op relevantie. Omdat deze laag veel ingespoeld materiaal bevatte, is terughoudend omgegaan met het verzamelen van vondsten. Uit de diepere kleiige niveaus in de wrakken zijn alle vondsten verzameld. De positie van zeefvondsten is aan de hand van de positie van de duiker en de overzichtskaarten in het GIS geadministreerd in de database.



Afb. 7.8 Veel ijzerhoudende vondsten kwamen als ijzerconcretie waarin riviersediment was vastgekit aan het licht. Hier VNR 92, de nierdolk



Afb. 7.9 Een indruk van het veldwerk: het kraanschip met de vibrocoreinstallatie, de steekbuis, de boorkernen en het diafragma.



Afb. 7.10 Een indruk van het werk in het laboratorium: het opensnijden en uitleggen van de boorkernen voor onderzoek.

7.9 Overige uitrusting onder water

De houtweerstandsmetingen zijn verricht met de Sub-WooT; een door Baars-CIPRO ontworpen digitaal meetinstrument om de hardheid van hout te meten. Het instrument bestaat uit een in een frame geïntegreerde naald. Het is door een duiker goed te hanteren en te plaatsen op een te onderzoeken houtdeel. Vervolgens drukt de duiker het frame op het hout, waarbij de naald het hout indringt. Zowel de kracht (N) als de indringing (mm) kunnen boven water worden afgelezen in een specifiek voor dit instrument gemaakt programma.
De handmatige sonderingen binnen de vindplaats zijn buiten de IJsselkogge verricht met een 1,5 meter lange sondeerstok en binnen de IJsselkogge met een 3,5 meter lange spuitlans. Deze kon worden aangesloten op een van de pompen aan dek. De lijnen waarlangs gesondeerd is zijn onder water uitgezet, haaks op de IJsselkogge. Vervolgens is iedere meter een sondering verricht. Tenslotte waren aan boord allerlei hijsmiddelen, een specifiek voor het project gemaakte baar voor het lichten van losse houtdelen en materialen voor de stabilisatie van de houten scheepsdelen aanwezig.



Afb. 7.11 De Sub-Woot.

7.10 Documentatie scheepsresten op het droge

Zowel op het ponton tijdens het veldwerk op de IJssel als in het conserveringsstation in Lelystad is de vervaardiging van de veldtekeningen van de wrakken en losse scheepsdelen verricht met fotogrammetrie. In het volgende hoofdstuk wordt deze aanpak uitvoerig beschreven. Van alle opgegraven scheepsonderdelen en scheepswrakken is in aanvulling op de veldtekeningen documentatie gemaakt in de vorm van standaard houtformulieren (bijlage 6), tabellen met alle kenmerken en dimensies van de scheepsonderdelen en handmatige documentatie van complexe constructies. Van de gelichte scheepsconstructies in verband bestond de velddocumentatie uit overzichtstekeningen, dwarsdoorsneden en langsdoorsneden. Van alle losse delen van de aak, de punter en de IJsselkogge is een catalogus vervaardigd waarin zowel veldtekeningen als standaard beschrijvingen zijn opgenomen.

Voor het nummeren van scheepsdelen in constructief verband is de methode van Folkertsma toegepast (zie bijlage 7). Een belangrijke aanvulling is dat er steeds voor is gekozen om het eerste spant voor de achtersteven aan te merken als spant 0 en vanaf daar richting achterschip met negatieve spantnummers en naar het voorschip met positieve nummers te werken. De reden hiervoor is dat bij het reconstructieproces vastgesteld werd dat spanten ontbraken en door deze aanpak konden ontbrekende spanten in de reconstructies op overzichtelijke wijze worden doorgenummerd.

Bij alle betrokken archeologen ontstond gedurende de werkzaamheden het inzicht en de overtuiging dat alleen documentatie niet voldoende was voor een dergelijk bijzonder complex van middeleeuwse schepen. De scheepsconstructies lagen gedeeltelijk of volledig uit verband en met alleen de documentatie van de huidige toestand zou geen kennis worden opgedaan over de laatmiddeleeuwse scheepsbouw. Bovendien zouden in de standaard velddocumentatie niet alle opgedane kennis en interpretaties van de wrakken kunnen worden weergeven. Wanneer bijvoorbeeld uit het onderzoek duidelijk werd dat een los aangetroffen scheepsdeel paste in een van de gelichte wrakken, kon dit alleen administratief worden vastgelegd. In hoeverre een interpretatie daadwerkelijk klopte, zou pas in een later stadium, wellicht buiten de scope van dit project, kunnen worden gecontroleerd. Om een meerwaarde aan het onderzoek te geven is besloten om tijdens het veldwerk de basis te leggen voor een theoretische reconstructie van de vaartuigen. Gedurende de uitvoering in Kampen is de reconstructie van de punter reeds gereedgekomen. De reconstructie van de aak bleek als gevolg van de omstandigheden en gebeurtenissen tijdens de opgraving ervan slechts beperkt haalbaar (zie hoofdstuk 9 en 13). Het reconstrueren van de IJsselkogge zou een aanzienlijk omvangrijkere opdracht betekenen.

Deze reconstructie is uiteindelijk, zoals in de inleiding is beschreven, door middel van diverse subsidies als aanvulling op de *scope of work* van het project uitgevoerd.

De documentatiewerkzaamheden van de IJsselkogge zijn volledig in het teken van deze reconstructie verricht. De huidige toestand van het wrak is eerst in zijn geheel opgenomen met fotogrammetrie, wat heeft geleid tot een gedetailleerd 3D model. Op basis van dit model zijn vele aanzichten van het wrak gemaakt, waarvan de boven- en zijaanzichten als kaartbijlage 10 t/m 13 in deze monografie zijn opgenomen. Deze aanzichten van de kogge zijn niet uitgewerkt tot velddocumentatie, maar dienden alleen als basis voor de reconstructietekeningen. De constructie is in detail beschreven en meetkundig vastgelegd in tabellen. Van belangrijke in verband zittende onderdelen, zoals de binnenstevens, de lijfhouten en de wantrust zijn detailtekeningen gemaakt. Het verslag van deze werkzaamheden vormt hoofdstuk 14 en in de catalogus zijn in aanvulling op de los gedocumenteerde scheepsdelen ook de in scheepsbouwkundig verband gedocumenteerde delen opgenomen.

Vervolgens is met deze gegevens in het conserveringsstadion een begin gemaakt met de reconstructietekeningen. Bijvoorbeeld een doorsnede ter plaatse van een dekbalk is eerst vanuit de fotogrammetrische gegevens in 2D op schaal geprojecteerd en vervolgens ter plaatse in het veld aangevuld en gecorrigeerd. Hierbij is de oorspronkelijke vorm van het wrak opgetekend aan de hand van de afmetingen van de scheepsonderdelen en hun gereconstrueerde oorspronkelijke positie in het vaartuig. De verantwoording van deze theoretische reconstructies zal in hoofdstuk 15 verder worden beschreven.

8 3D-fotogrammetrie

T. Van Damme

8.1 Inleiding

Gedurende het IJsselkoggeproject heeft fotogrammetrie een belangrijke rol gespeeld bij de documentatie van de drie scheepswrakken. De fotogrammetrische werkzaamheden op het project kunnen onderverdeeld worden in drie documentatiefasen: onderwaterdocumentatie van de *in situ* situatie, documentatie van ieder wrak in zijn geheel na lichting en tenslotte de detaildocumentatie van individuele stukken scheepshout van elk wrak. In dit hoofdstuk zal de fotogrammetriemethodologie voor elk van deze drie documentatiefasen kort toegelicht worden.

8.2 Onderwaterfotogrammetrie

In de onderwaterfase van het project werd gebruik gemaakt van fotogrammetrie om detaildocumentatie uit te voeren van de *in situ* situatie van bepaalde geselecteerde onderdelen van de site. Hierbij werd vooral ingezet op het nauwkeurig documenteren van die elementen van de wrakken die niet in samenhangend verband opgegraven en geborgen konden worden. Voorbeelden zijn de koepeloven en de binnenbetimmeringen van de kogge (die gedemonteerd moest worden voorafgaand aan de lichting van het wrak), alsook de kub of fuik in het aak-achtige vaartuig. Voor alle onderwater fotogrammetriedocumentatie werd dezelfde algemene aanpak gehanteerd.

Ter voorbereiding van de opnamen werd het te documenteren object eerst verkend en blootgelegd door de duikers. Vervolgens werd de onderwater situatie besproken met de fotogrammetrie-operator, om in samenspraak met de duiker die de opnamen zou maken tot een goede opnamestrategie te komen. Afhankelijk van de onderwater situatie kon zo onder andere beslist worden om:

- het object in verschillende logische onderdelen op te delen, en elk van deze onderdelen vervolgens individueel te documenteren, met het doel om de verwerkingstijd in de fotogrammetriesoftware te reduceren;
- makkelijk te herkennen zwart-wit targets aan te brengen vóór de opnamen, om de fotogrammetrische reconstructie te vergemakkelijken, of om verschillende delen van een object snel aan elkaar te kunnen koppelen;
- bij uitzonderlijk slecht zicht onderwater een krachtige pomp in te schakelen om grote hoeveelheden helderder water naar de locatie van de opnamen te pompen, met het doel om het zicht lokaal tijdelijk te verbeteren.

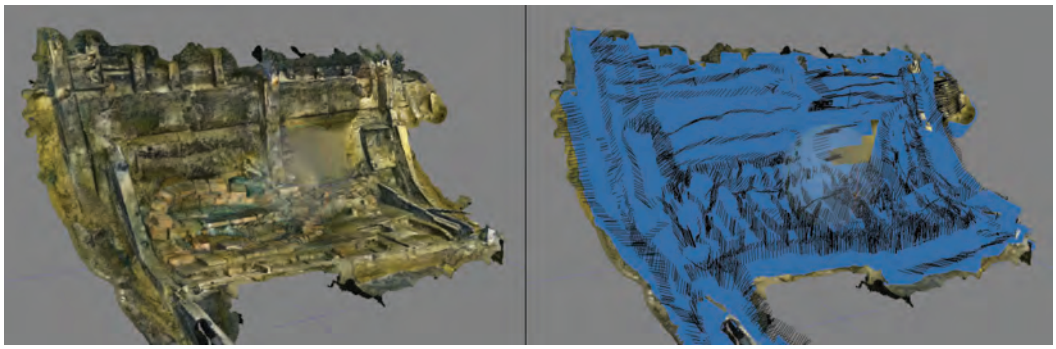
De nodige opnamen werden vervolgens uitgevoerd door een professionele duiker die reeds ervaring had met fotogrammetrische documentatie op archeologische wrakken. De duiker was dus op de hoogte van de praktische vereisten van fotogrammetrische opnamen, zoals het nemen van heldere, scherpe beelden met voldoende overlap en het belang van een egale belichting. In de praktijk werd beslist om alle onderwaterfotogrammetrie te baseren op video-opnamen gemaakt met een GoPro Hero 4 Black edition camera aan 2.7K resolutie. Deze groothoek (fisheye) camera, uitgerust met standaard onderwaterbehuizing, werd gemonteerd op een Beneath the Surface Camera Tray met twee flexibele armen, elks voorzien van een BigBlue VL5800P onderwater videolamp (max 5800 lumen). Met deze lichte, flexibele setup kon de positie van de armen en de intensiteit van de videolampen onderwater eenvoudig aangepast worden naargelang de vereisten van de specifieke opnamesituatie.

Nadat de opnamen van een geselecteerd onderdeel van de site gemaakt waren, werden uit de video's op vaste intervallen individuele videoframes onttrokken als .JPG afbeeldingen in Adobe Photoshop. Deze videoframes werden vervolgens verwerkt in Adobe Lightroom met het doel om hun scherpte, contrast

en zichtbaarheid digitaal te optimaliseren voor fotogrammetrische verwerking. Tenslotte werden de geoptimaliseerde afbeeldingen in de fotogrammetriesoftware Agisoft PhotoScan omgebouwd tot een algemeen 3D-model van het gedocumenteerde onderdeel van de site.

Omwille van het – over het algemeen – slechte zicht onder water moest de duiker in de praktijk vaak zeer dicht bij de te documenteren oppervlakte filmen om heldere beelden te produceren voor fotogrammetrie. Bij slecht zicht is dit onvermijdelijk, maar een nadeel van deze aanpak is dat elk individueel videoframe bijgevolg slechts een klein stukje van het gehele object toont, waardoor enorm veel videomateriaal (en dus videoframes) nodig is om zelfs een relatief klein oppervlak volledig in kaart te brengen.

In totaal werden voor de onderwaterfotogrammetrie op het IJsselkoggeproject meer dan 9 uur aan video-opnamen gemaakt, waaruit alles tezamen zo'n 46.000 videoframes werden onttrokken en geoptimaliseerd voor fotogrammetrische uitwerking. Van deze data werd uiteindelijk zo'n 65% (ca. 6 uur en 20 minuten aan video's) effectief gebruikt om 15 individuele 3D-modellen van geselecteerde onderdelen van de site te produceren. Afhankelijk van het zicht en de grootte van het gedocumenteerde object varieerde het aantal video frames dat gebruikt werd voor de opbouw van elk van deze individuele modellen tussen ca. 200 frames (één van de paaltjes van de oeverbeschoeiing) en ca. 5.700 frames (koepeloven van de kogge, zie afb. 8.1).



Afb. 8.1 3D-model van de zone met de koepeloven en de hoosgoot van de IJsselkogge in situ, gemaakt in PhotoScan. De afbeelding links toont het gekleurde 3D-model, de afbeelding rechts toont hetzelfde model met de locaties van elk video frame (aangegeven als een blauwe rechthoek met zwart streepje). Omwille van het slechte zicht onderwater werden voor dit model bijna 6000 video frames gebruikt.

8.3 Wrakken in hun geheel

Nadat een wrak uit het water gehesen en gestabiliseerd was, werd het vervolgens in zijn geheel gedocumenteerd met behulp van fotogrammetrie. Het doel van deze fotogrammetrische documentatie was vooral om op een efficiënte en accurate manier een overzichtsplan te kunnen produceren van ieder wrak. Dit plan kon dan vervolgens verder aangevuld worden met de observaties en handmatige metingen van de archeologen.

In het geval van de punter en de aak vond deze documentatiefase plaats op het ponton in de IJssel. De opnamen van de IJsselkogge zijn gemaakt in het conserveringsstation in Lelystad. Gezien het verschil in grootte tussen de punter de aak enerzijds, en de kogge anderzijds, waren twee verschillende aanpakken voor de fotogrammetrie aan de orde.

8.3.1 Punter de aak

Het verrichten van de fotogrammetrische opnamen van de punter en aak in hun geheel op het ponton was wellicht het minst ingewikkelde onderdeel van het hele project; voor beide wrakken kon een zeer voor de hand liggende / standaard aanpak voor de fotogrammetrie toegepast worden. Beide wrakken werden tweemaal in hun geheel fotogrammetrisch gedocumenteerd: éénmaal met zowel de planken als de spanten in positie, en dan in een tweede instantie met enkel de planken in positie, nadat de spanten verwijderd waren.

Voor iedere fotogrammetrische documentatie werden eerst de nodige foto's genomen in RAW (.NEF) formaat, in dit geval met een Nikon D3100 camera (14.2 MP resolutie) uitgerust met een Nikkor 18-70mm lens (tijdens de opnamen werd de lens zo veel mogelijk in de 18mm stand gehouden). De opnamen werden verricht op momenten dat het betreffende wrak mooi egaal belicht was, bijvoorbeeld bij een bewolkte (maar droge) hemel, of 's ochtends vroeg wanneer de zon nog laag genoeg stond om geen direct zonlicht op het wrak te laten vallen.

Voor de twee documentatiemomenten van de punter in zijn geheel werden in totaal ca. 2.000 foto's genomen (ca. 1.500 in de eerste situatie met planken én spanten / ca. 500 in de tweede situatie met alleen de planken). Voor de twee documentatiemomenten van de aak in zijn geheel werden in totaal ca. 1.000 foto's genomen (ca. 800 in de eerste situatie met planken én spanten / ca. 200 in de tweede situatie met alleen planken).

Na het maken van de RAW foto's werden dezen geoptimaliseerd voor fotogrammetrie in Adobe Lightroom, en naderhand geëxporteerd als .JPG bestanden. De resulterende JPG foto's werden dan verwerkt tot 3D-modellen in de fotogrammetriesoftware Agisoft PhotoScan en vervolgens op schaal gebracht met behulp van Total Station coördinaten (punter) of bekende afstanden op het wrak (aak).

Voor beide wrakken werden dus uiteindelijk twee complete 3D-overzichtsmodellen gemaakt aan de hand van fotogrammetrie: één met huidplanken én spanten, en één met enkel de huidplanken.

8.3.2 Kogge

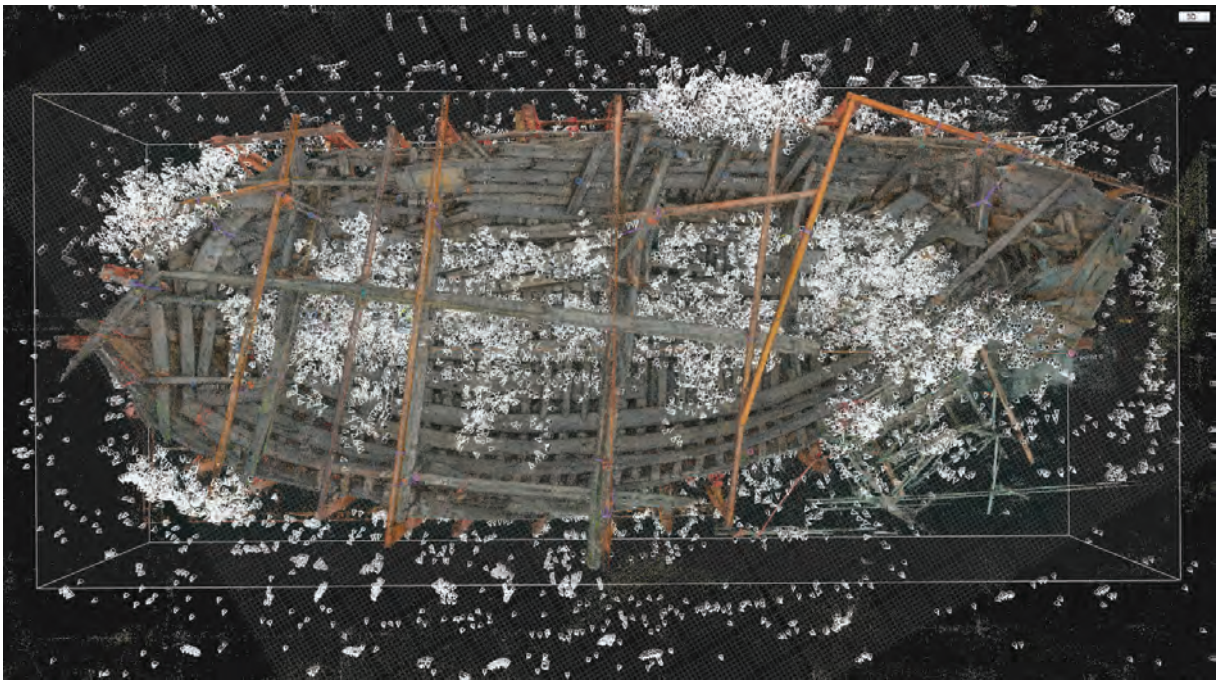
In vergelijking met de documentatie van de punter en de aak was de documentatie van de IJsselkogge aanzienlijk meer complex. Bemoeilijkende factoren waren o.a. de omvang van het wrak, de ingewikkelde 3D-structuur en de belichting in het conserveringsstation in Lelystad.

Om te vermijden dat bepaalde onderdelen of details van het wrak per ongeluk over het hoofd zouden worden gezien, werd het schip in 16 logische onderdelen opgedeeld. Van elk onderdeel werden vervolgens eerst de nodige foto's genomen in RAW (.NEF) formaat, ditmaal met een Nikon D5300 camera (24 MP resolutie) uitgerust met een Nikkor 35mm lens. De binnenkant van het wrak was tijdens de opnames voldoende belicht van bovenaf, dankzij omgevingslicht en de lampen van de loods. Aan de zij- en onderkanten van het wrak werden extra studiolampen ingezet om een egale belichting te realiseren.

In totaal werden voor de documentatie van de IJsselkogge in zijn geheel in de loop van vier dagen meer dan 12.000 foto's genomen. Deze RAW foto's werden vervolgens per onderdeel geoptimaliseerd voor fotogrammetrie in Adobe Lightroom, en geëxporteerd als JPG bestanden.

Omwille van de enorme hoeveelheid hoge resolutie foto's en de grootte van het wrak, werd in dit geval geopteerd om de 3D-uitwerking uit te voeren in de fotogrammetriesoftware RealityCapture. In tegenstelling tot PhotoScan is RealityCapture in staat om grotere datasets sneller en met meer detail uit te werken. De foto's van de 16 onderdelen van het wrak werden in RealityCapture in 11 grote componenten verwerkt (hoogstens 2.500 foto's per component), waarna de resulterende 3D-componenten aan elkaar gekoppeld werden tot één geheel 3D-model van het wrak (zie afb. 8.2). Tenslotte werd het model van de kogge op schaal gebracht aan de hand van dertien Total Station coördinaten.

In totaal werd van de kogge dus één compleet overzichtsmodel van de conservatiesituatie in Lelystad gemaakt.



Afb. 8.2 Bovenaanzicht van het 3D-model van de IJsselkogge als geheel, gemaakt in RealityCapture. De afbeelding toont de locatie van elke foto (aangegeven als een wit driehoekje). Om dit model te produceren werden in totaal meer dan 12 000 foto's gemaakt.

8.4 Individuele houtstukken

In een laatste grote documentatiefase werden geselecteerde individuele houtstukken van ieder wrak in detail bestudeerd. Net als bij de documentatie van de wrakken in hun geheel, werd fotogrammetrie in deze fase vooral ingeschakeld om op een efficiënte en grotendeels geautomatiseerde wijze een accuraat overzichtsbeeld van de houtstukken te bekomen. De fotogrammetrieresultaten konden daarna dan verder aangevuld worden met detailobservaties en interpretaties van de archeologen.

De selectie houtstukken die gedocumenteerd werden aan de hand van fotogrammetrie verschilde van wrak tot wrak, afhankelijk van de bewaringstoestand van de houtstukken, en of het wrak al dan niet gedemonteerd werd. In het geval van de punter en de aak werden na de demontage van de wrakken vrijwel alle belangrijke spanten en langsscheepse inhouten van de wrakken individueel in 3D gedocumenteerd. Bij het aak-achtige vaartuig werden voorts ook de planken zowel langs binnen- als buitenzijde met fotogrammetrie opgemeten. De planken van de punter waren daarentegen te fragiel om veilig om te draaien, en werden dus niet individueel fotogrammetrisch gedocumenteerd. Gezien de kogge niet gedemonteerd werd, werden van dit wrak enkel bepaalde stukken die reeds los waren aangetroffen of onder water zijn gedemonteerd individueel ingescand. Bovendien werd bij de kogge beslist om niet alle structurele elementen, maar enkel een selectie van belangrijkste houtstukken in 3D op te meten. De los aangetroffen onderdelen van de huid, spanten en wegering zijn niet individueel gedocumenteerd, omdat ervan uit kon worden gegaan dat deze delen in de reconstructietekeningen getekend zouden worden.

De documentatie van de houtstukken van de punter en de aak gebeurde in werktenten op het ponton in Kampen. Voor de kogge vond deze documentatiefase deels plaats op het ponton in Kampen, deels in werkcontainers in Lelystad en deels in het conserveringsstation in Lelystad.

De voornaamste uitdaging bij het documenteren van de individuele houtstukken was het opstellen van een efficiënte workflow voor de "massadigitalisatie" van grote hoeveelheden hout langs alle zijden (zowel de boven- als onderkant van de houtstukken moest gedigitaliseerd worden). De specifieke opstelling voor de digitalisering van de houtstukken is gedurende het project verschillende keren aangepast, maar de algemene werkwijze bleef grotendeels onveranderd.

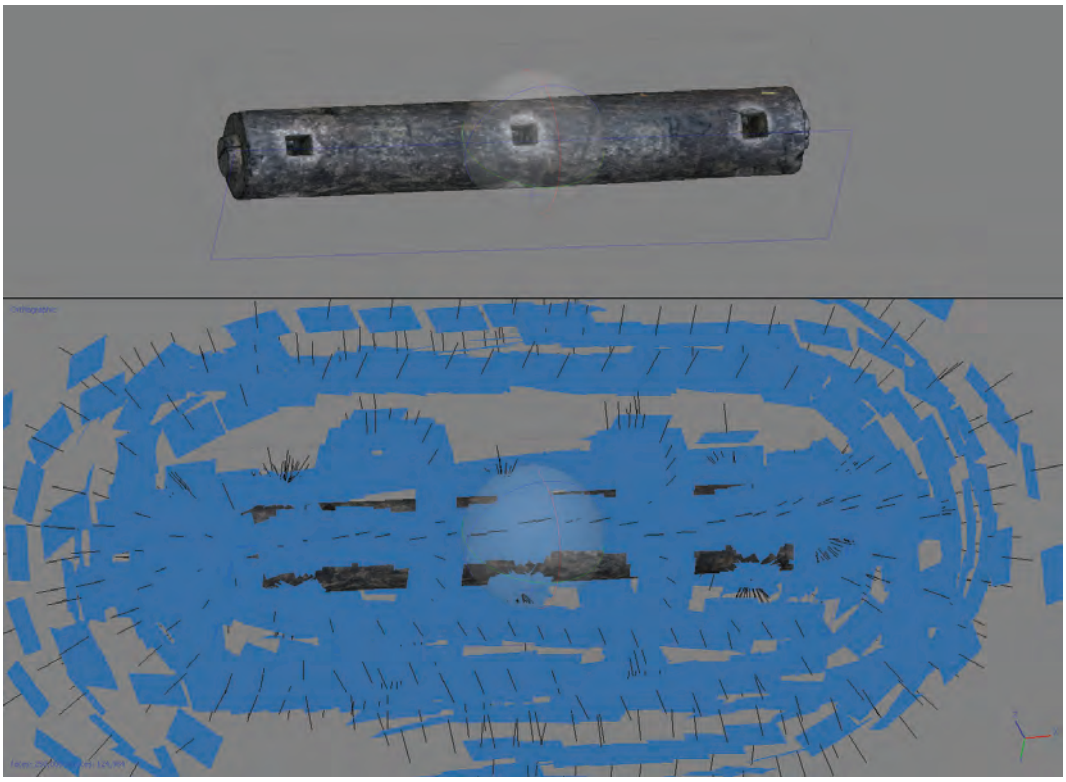


Afb. 8.3 Werkzaamheden fotogrammetrie in de tent op het ponton in de IJssel.

Vóór de opnames werden de houtstukken schoongemaakt met water, en daarna afgedroogd met een handdoek om reflecties in de foto's te vermijden. Vervolgens moest elk oppervlak van elk stuk hout eerst uitgebreid gefotografeerd worden. Om het fotoproces te vergemakkelijken werden de meeste houtstukken individueel op een tafel geplaatst zodat de fotogrammetrie operator eenvoudig rondom het houtstuk kon lopen om langs alle hoeken foto's te nemen. Houtstukken die simpelweg te onhanteerbaar waren om op een tafel te leggen, werden op de grond gefotografeerd. Tijdens de opnamen werden de houtstukken egaal belicht met behulp van studiolampen. Zodra één zijde van een houtstuk gefotografeerd was, kon het omgedraaid worden om de andere kant te documenteren.

Alle foto's werden genomen in RAW (.NEF) formaat, in het geval van de punter en aak met een Nikon D3100 camera (14.2 MP resolutie) met een Nikkor 18-70mm lens, in het geval van de kogge met een Nikon D5300 camera (24 MP resolutie) met een Nikkor 35mm lens. In totaal werden bij de individuele documentatie van de houtstukken van de punter ca 13.000 foto's genomen, bij de aak ca 22.000 foto's en bij de kogge maar liefst 40.000 foto's. Over het algemeen kwam dit neer op zo'n 250 à 500 foto's per houtstuk, hoewel voor bijzonder ingewikkelde of grote stukken soms meer dan 1.000 foto's per houtstuk genomen werden (zie afb. 8.4).

Net als bij de voorgaande documentatiefase werden deze RAW foto's vervolgens geoptimaliseerd voor fotogrammetrie in Adobe Lightroom, en geëxporteerd als .JPG bestanden. Achtergrondelementen van de foto's (delen die niet tot de houtstukken behoorden) werden automatisch weggefilterd in Adobe Photoshop, waarna de resulterende foto's omgezet konden worden tot 3D-modellen van de houtstukken in Agisoft PhotoScan. Tenslotte werden deze 3D-modellen op schaal gebracht aan de hand van bekende afstanden op de houtstukken (punter) of aan de hand van gekende coördinaten op de ondergrond waarop de houtstukken gefotografeerd waren (aak en kogge).



Afb. 8.4 Om enkele bijzondere houtstukken - zoals deze windas - volledig in kaart te brengen werden meer dan 1000 foto's genomen. De afbeelding onderaan toont de locatie van elke foto (aangegeven als blauwe rechthoek met zwart streepje).

8.5 Conclusie

Bij het IJsselkoggeproject is beslist om aanzienlijke tijd, moeite en financiële middelen in te zetten op 3D-documentatie aan de hand van fotogrammetrie. Als resultaat zijn grote delen van het project nu fotorealistisch, en hoogst nauwkeurig, in 3D geregistreerd. Deze 3D-modellen zijn niet alleen nuttig als accurate documentatie van de vergankelijke archeologische situatie, ze kunnen ook gebruikt worden om de publieke interesse te stimuleren, om op tijdsefficiënte wijze technische eindproducten voor de publicatie te produceren, en ze zijn een belangrijke tool bij de wetenschappelijke interpretatie van de archeologische data.

Het 3D-model van de koepeloven van de Kogge is een goed voorbeeld van de doeltreffendheid van fotogrammetrische modellen voor publiekswerking. Onderwater was van deze zone nauwelijks een goed overzicht te krijgen wegens het slechte zicht in de IJssel, maar dankzij fotogrammetrie kon toch een mooi overzichtsmodel van deze unieke vondst worden gemaakt. Het 3D-model zelf werd online meer dan 13.000 keer bekeken en gedeeld, en video's en screenshots van het model werden ruim verspreid door zowel lokale als internationale media, waaronder National Geographic.
Nu de Kogge wellicht voor enkele jaren niet toegankelijk is in verband met de conservering, kan het 3D-model van het wrak gebruikt worden om het Hanzeschip alsnog toegankelijk te maken voor het brede publiek, bijvoorbeeld digitaal als online 3D-model of zelfs fysiek via een 3D-print van het model.

Voor de publicatie van het IJsselkoggeproject werden de 3D-fotogrammetriemodellen uitgebreid benut om technische 2D eindproducten te produceren. Zo werden orthofoto's van de onderwatermodellen ingepast in hoge resolutie multibeam data van de site, werden de 3D-modellen van de wrakken gebruikt om grondplannen en doorsneden van de vaartuigen te produceren, en werden de 3D-modellen van de individuele houtstukken benut om automatisch op schaal gezette, hoogst gedetailleerde technische uitklaptekeningen van de houtstukken te maken.

In totaal werden van de punter uiteindelijk 51 spanten volledig in 3D gedocumenteerd. Van de Aak werden 54 spanten volledig gedigitaliseerd, en werden ook 43 planken langs zowel binnen- als buitenzijde aan de hand van fotogrammetrie opgemeten. Van de Kogge werden 98 houtstukken gedigitaliseerd.
In vergelijking met manuele opmetingen en tekeningen bevatten deze fotogrammetrische eindproducten aanzienlijk meer details, en zijn ze vele malen nauwkeuriger. Bovendien was fotogrammetrische documentatie in veel gevallen ook tijdsefficiënter dan manuele documentatie. Een goed voorbeeld is de documentatie van de wrakken als geheel: een gedetailleerde manuele tekening van de punter en aak zou met een team van archeologen wellicht verschillende dagen in beslag hebben genomen, terwijl dit dankzij fotogrammetrie slechts enkele uren duurde. Een volledige manuele detaildocumentatie van de kogge zou een team meerdere weken hebben geduurd, terwijl dit aan de hand van fotogrammetrie slechts vier dagen in beslag nam. Fotogrammetrie heeft daarmee een uitstekende basis geleverd voor de documentatie van de wrakken, en de daarop aansluitende reconstructies van de vaartuigen.

Tenslotte biedt 3D-fotogrammetrie een belangrijk voordeel bij de interpretatie van de archeologische data. Op het project werden 3D-scans van de individuele knieën en dwarselementen van de Kogge bijvoorbeeld terug aan elkaar gepuzzeld in de CAD software Rhino3D, wat de interpretatie van de dekconstructies van de kogge aanzienlijk heeft geholpen. Naar de toekomst toe kunnen de 3D-scans van de wrakken onder andere gebruikt worden om 3D-reconstructies te valideren, of om de conserveringswerkzaamheden te monitoren. [69]

69 De foto's die ten grondslag liggen aan de 3D-modellen zijn niet gearchiveerd. Van de fotogrammetrieproducten is per scheepswrak een documentatiemap gemaakt die bestaat uit veldtekeningen, fotogrammetrische opnamen van scheepsconstructies in verband en een catalogus van de los aangetroffen of gedemonteerde scheepsonderdelen die fotogrammetrisch zijn gedocumenteerd. De documentatiemappen zijn via DANS te raadplegen (zie hoofdstuk 2: leeswijzer).

9 Het veldwerk

W.B. Waldus, J. Koelewijn en P. Leensen

9.1 Inleiding

Hoofdstuk 9 behandelt het operationele verloop van het project vanaf het booronderzoek voorafgaand aan de opgraving tot en met de documentatiewerkzaamheden in het conserveringsstation in Lelystad. Alle aspecten die van belang zijn geweest voor de voortgang van het project en de inhoudelijke resultaten komen in chronologische volgorde aan de orde. De aan het project verbonden stakeholders zijn gedurende het veldwerk dagelijks op de hoogte gehouden van de voortgang van de werkzaamheden door middel van dagrapporten. Dit hoofdstuk vormt hier een samenvatting van. De overzichtskaart van de vindplaats is in deze monografie opgenomen als bijlage 8. De gehanteerde nummering van de onder water aangetroffen objecten sluit aan bij het waarderende onderzoek uit 2012, waar het laatste objectnummer 14 was (de punter).

9.2 Booronderzoek

Als onderdeel van het onderzoek naar de context van de IJsselkogge zijn in samenwerking met Geotron op 10 en 11 september 2015 vibrocoreboringen gezet vanaf het werkschip Jack the Digger van het bedrijf ESB. Het betreft de met gele stippen gemarkeerde boringen 18 tot en met 34 van bijlage 9. De boringen hadden tot doel om aan de ene kant meer duidelijkheid te krijgen over de aard van de langwerpige zuidwest-noordoost georiënteerde bodemstructuur die door de noordoostelijke hoek van de vindplaats loopt te verkrijgen. Aan de andere kant dienden de boorprofielen om inzicht te krijgen in de stratigrafie van de vindplaats en de directe omgeving ervan. De resultaten van het booronderzoek worden in hoofdstuk 10 en 11 besproken.



Afb. 9.1 Vibrocore booronderzoek op de vindplaats.

9.3 Mobilisatie en eerste duikwerkzaamheden

De mobilisatie van de HEBO lift 6 en het stroomscherm heeft in de week van 9 tot en met 11 september plaatsgevonden. Het stroomscherm en bergingsframe is door de sluis van het Meppelerdiep getransporteerd, waarbij de vooraf ingecalculeerde speelruimte van enkele decimeters voldoende bleek te zijn. Na aangekomen te zijn in Kampen kon het stroomscherm verder worden afgemonteerd bij de loswal. Hier werden vervolgens de zijpontons bevestigd en alle uitrusting opgeladen. Op 14 september is eerst in samenwerking met het vaardistrict oost van Rijkswaterstaat de betonning uitgezet. Tegelijkertijd vond een instructie voor het maken van fotogrammetrische opnamen onder water aan de onderwaterarcheologen plaats. Vervolgens heeft de algemene opstartbespreking plaatsgevonden met het volledige uitvoeringsteam. Hierna is de HEBO lift 6 in eerste positie gemanoeuvreerd, zodat het wrak van de punter in de luwte kwam te liggen. Tenslotte zijn alle uitrustingen in gereedheid gebracht voor de start van het veldwerk de volgende dag.

De eerste duik op het wrak werd vooraf gegaan door de gelukswensen van de burgemeester van Kampen en stond onder grote belangstelling van de pers. Tijdens de eerste duikdag is begonnen met een herverkenning van de vindplaats. Vastgesteld werd dat sinds 2012 geen grote veranderingen hadden plaatsgevonden en dat er in de directe omgeving van het wrak geen nieuwe structuren uit de bodem staken. De volgende dagen stonden in het teken van het verrichten van sonderingen, aanvullende multibeamanalyse en het opgraven en documenteren van de losliggende scheeponderdelen van de IJsselkogge.

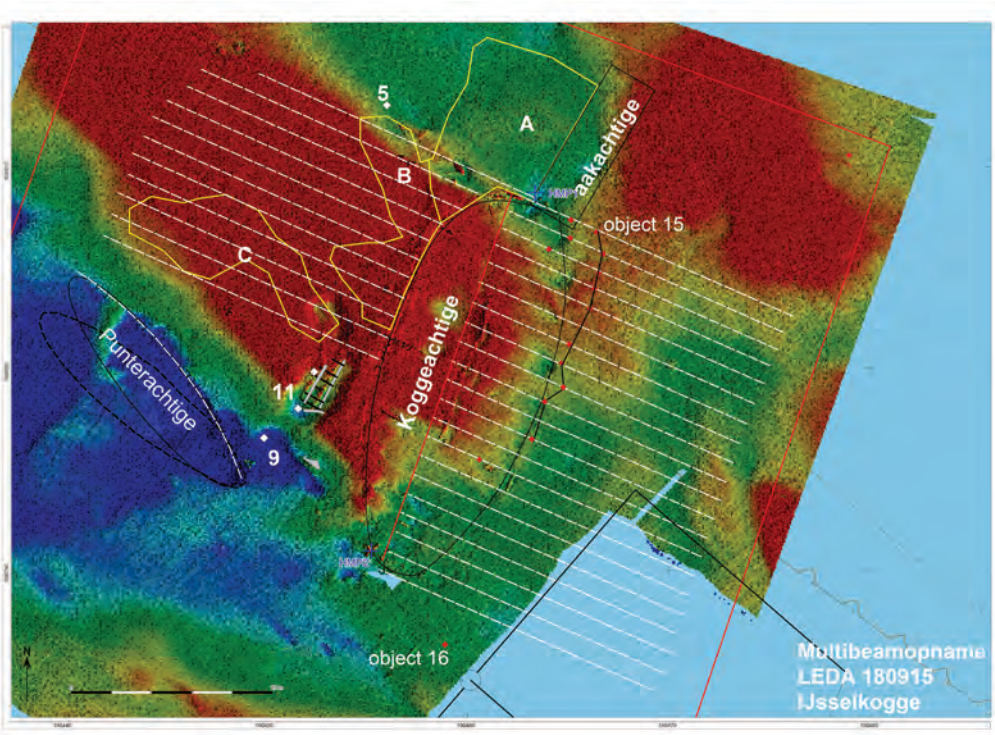


Afb. 9.2 Eerste duik op de IJsselkogge 15 september 2016 (foto Freddy Schinkel).

9.4 Sonderingen, aanvullende multibeamanalyse en duikinspecties

Zoals in hoofdstuk 4 is besschreven is naar aanleiding van het bodempenetrerende geofysische onderzoek een aantal zones binnen de vindplaats onderscheiden waar zich concentraties van anomalieën bevonden, die mogelijk konden duiden op de aanwezigheid van volledig afgedekte objecten of structuren. Besloten is om niet alleen deze zones, maar de volledige omgeving van de IJsselkogge af te zoeken door middel van handmatige sonderingen. Om dit te realiseren is een centrale lijn over de IJsselkogge, van achter naar voorsteven gespannen. Van hieruit is buiten het wrak over bakboord en stuurboord om de meter een sondering gedaan. De afstand tussen de raaien bedroeg een meter. De lengte van de sondeerstok bedroeg 1,5 meter en er is steeds tot maximale diepte gesondeerd. Hiermee is nagenoeg de hele omgeving van de IJsselkogge gesondeerd (afb. 9.3). Tijdens dit onderzoek zijn vier nieuwe objecten, maar geen nieuwe scheepswrakken aangetroffen. Een locatie waar spanten uit de bodem staken werd aanvankelijk gemarkeerd als locatie 15, maar bleek later onderdeel uit te maken van

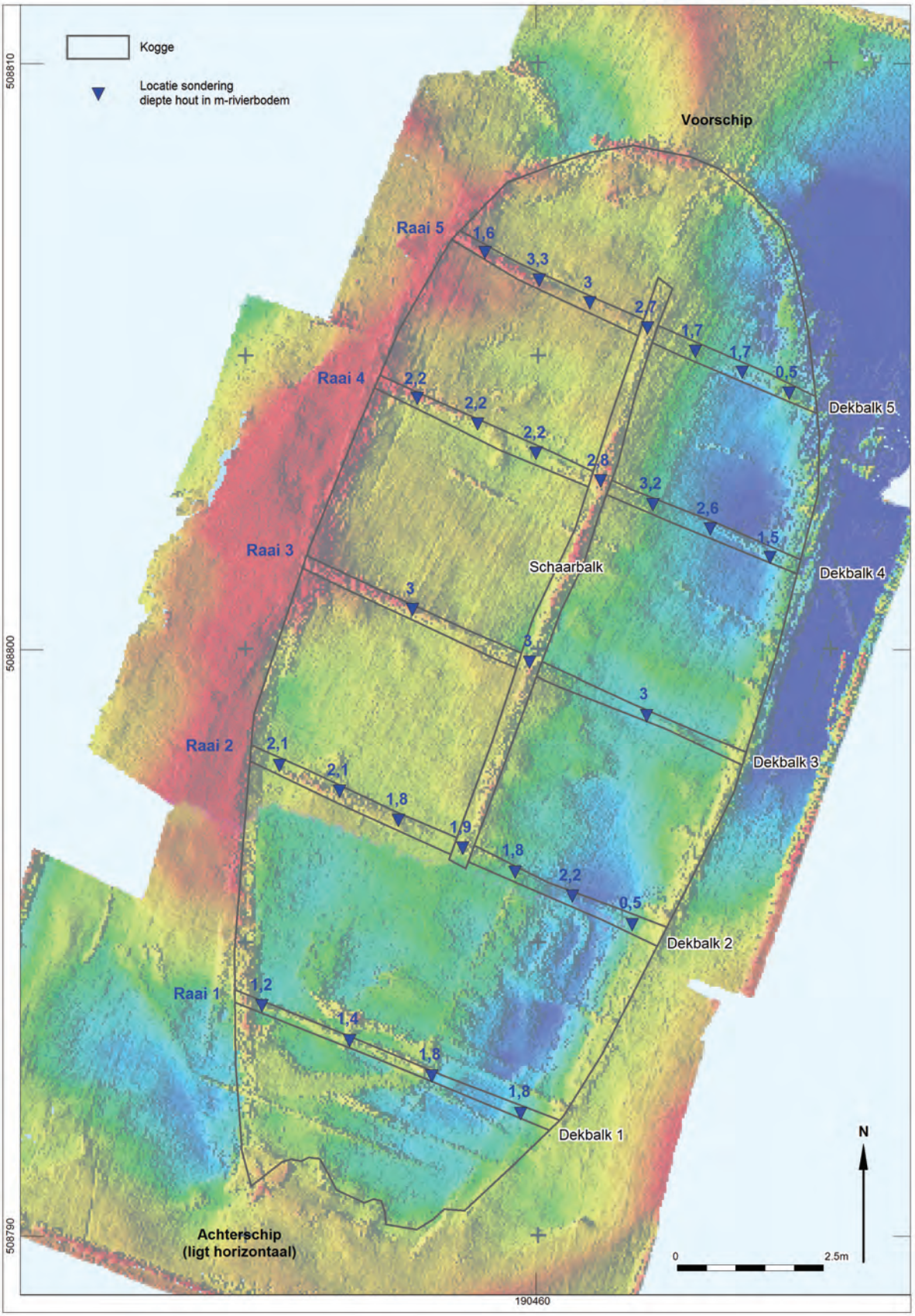
het voorschip van de IJsselkogge. Op locatie 16 is een losse uit de bodem stekende plank aangetroffen. De objecten 17 en 18 betroffen twee losse uit de veenbodem stekende houten paaltjes die in paragraaf 6 en hoofdstuk 11 nader worden omschreven. Object 19 en 20 zijn in een later stadium aangetroffen. Het betreft een zone waar de aard van de langwerpige structuur visueel geïnspecteerd kon worden (19) en enkele losse balken die bij de IJsselkogge hoorden (20). In geen van de zones die met subbottom profiler zijn onderscheiden, is een nieuwe structuur aangetroffen. De gebruikte techniek heeft als nadeel dat het reageert op ieder object in en op de bodem. Aangezien het onderzoeksgebied een complexe geologische opbouw heeft met restanten van klei- en veenpakketten, is het aannemelijk dat deze structuren zijn aangemerkt als anomalie. Het zou gezien de archeologische verwachting op scheepsresten met ijzerhoudende constructieonderdelen beter zijn geweest dat een dergelijk bodempenetrerend onderzoek in combinatie met magnetometer of gradiometer uitgevoerd was.
Vervolgens zijn sonderingen uitgevoerd in de IJsselkogge met behulp van een 3,5 meter lange spuitlans.



Afb. 9.3 Overzicht zones waar afgedekte objecten in de bodem werden verwacht (A, B, en C) en de verrichte raaien met handmatige sonderingen. De objectnummers zijn in wit weergegeven.

De sonderingen zijn om de meter dwars op de lengterichting van het wrak van bakboord naar stuurboord gezet. Er zijn vijf raaien gesondeerd, namelijk langs de vijf door de huid stekende dekbalken. Deze zijn van achterschip naar voorschip genummerd. Raai 3 was in 2012 al verricht en deze is daarom niet opnieuw gedaan. Er is getracht om bij de sonderingen rekening te houden met de scheve positie van het wrak in de bodem door schuin te sonderen. In de praktijk bleek dit echter niet haalbaar. De dieptes van de sonderingen geven de afstand aan tussen de waterbodem en het wrak in de bodem. Het is voor een duiker goed vast te stellen of er sprake is van hout, steen of een harde zandlaag onder water. Alle sonderingen zijn doorgezet tot op het scheepshout.

Uit de sonderingen konden enkele conclusies worden getrokken. Allereerst is vastgesteld dat in alle sonderingen op hout is gestuit. Dat betekende minimaal dat er scheepsconstructie aanwezig was op deze diepte. Omdat bij de diepste sonderingen (centraal in raai 1, 2 en 3) steeds op de verwachte diepte van 3 meter van het diepste punt van het vlak is gestuit, was het zo goed als zeker dat hier daadwerkelijk het vlak was aangetroffen. Er leek geen sprake te zijn van een scenario van een aan de onderzijde opengehakt wrak om de kogge af te zinken. Van stuurboord naar bakboord was er sprake van weinig diepteverloop midscheeps. Een dergelijk profiel is te verwachten op basis van de theoretische positie van het wrak in de bodem. Verder kon op basis van deze diepste sonderingen de conclusie getrokken worden dat het ruim van de IJsselkogge leeg was. Met deze vaststelling kon voort worden gegaan met het opgraven en documenteren van de objecten rondom de IJsselkogge.



Afb. 9.4 Overzicht resultaten van de sonderingen in de IJsselkogge.Weergegeven waarden ter plaatse van de sonderingen zijn in meters.

9.5 Opgraven en lichten objecten en wrakken rondom de IJsselkogge

Bij het opgraven van de objecten rondom de IJsselkogge is steeds dezelfde werkvolgorde aangehouden. Eerst werd met de zuigpomp het object vrijgelegd, vervolgens zijn fotogrammetrische opnamen en video-opnamen gemaakt en tenslotte is het object of wrak gelicht. Hiervoor werd de baar gebruikt, of indien het houtdeel dat qua sterke toeliet een of meerdere softslings. De objecten zijn geplaatst op een zandbed of een zachtschuim matras op het mobiele archeologieponton. Aan boord vond de documentatie plaats, waarna de scheepsresten zijn ingepakt in plastic folie. Hierna zijn ze gestabiliseerd op houten planken of constructies van steigerbuizen en vervolgens in een van de houtcontainers geplaatst. Van alle losse houtdelen is naast de scheepsarcheologische documentatie ook administratief bijgehouden in welke container en op welk niveau ze zijn geplaatst.

Voor de lichting van de punter is een prefab buizenframe gebruikt dat bestond uit modulaire buizen waarmee een frame van iedere gewenste afmetingen kon worden gemaakt. Er is voor gekozen het frame zo groot te maken dat het aan alle zijden een meter groter was dan het wrak. Het frame is met de mobiele kraan en onder begeleiding van een duiker om het wrak geplaatst, waarna iedere halve meter sjorbanden onder het wrak door zijn gebracht. Hiertoe werd eerst met de zuigslag een tunnel onder het wrak door gegraven en vervolgens is met een uit een steigerbuis vervaardigde spuitlans met een lengte van twee meter de band eronderdoor gebracht. Ondanks dat het wrak onder een slagzij van ruim 40 graden lag, was het niet noodzakelijk om interne verstevigingen aan te brengen. Het frame was in dezelfde hoek geplaatst als waarin het wrak in de bodem lag. Op deze wijze vervulde het frame de functie van een soort brancard. De punter had in de bijna zes eeuwen dat het in de bodem van de IJssel had gelegen, de vorm van de bodem aangenomen. Vastgesteld is dat deze bodem bestond uit de rand van het veenplateau dat zich tussen de oever van Kampen en de IJsselkogge bevindt (zie hoofdstuk 10). De golvende vorm van het vlak van het wrak tijdens de lichting weerspiegelt de plaatselijke vorm van deze veenrand (zie afb. 9.5).



Afb. 9.5 Lichting punter.

Door het wrak op een platte ondergrond te leggen verloor het in belangrijke mate, maar niet volledig, zijn constructieve verband. Met behulp van de nodige ondersteuning in de vorm van houten blokken kon het met niet al te veel moeite bij elkaar worden gehouden. Na afloop van de documentatie is het wrak alsnog volledig ontmanteld, waarna de losse delen alle zijn behandeld volgens de hierboven beschreven procedure. De enige aanpassing hierop is geweest dat er in verband met de slechte conserveringstoestand geen poging is gedaan de vlakplanken om te draaien voor de documentatie van de onderzijde, omdat hiermee het kwetsbare hout onomkeerbaar zou beschadigen.



Afb. 9.6 De punter op het archeologieponton.

Het opgraven en lichten van de aak was een aanzienlijk meer ingewikkelde operatie. In 2012 was vastgesteld dat het wrak gedeeltelijk onder de IJsselkogge lag. Omdat het wrak in slechte staat verkeerde, was aanvankelijk de gedachte dat het na opgraven ontmanteld zou moeten worden. Toen bleek dat de aak beter bewaard was gebleven dan verwacht, maar dat hij in een zeer lastige positie in een schuine hoek van bijna 30 graden onder de kogge lag, is een alternatief plan bedacht om het wrak in zijn geheel te lichten in overeenstemming met het voorkeursscenario. Het plan bestond uit het onder het wrak door aanbrengen van tien ijzeren kokerprofielen van 60 bij 30 mm met daarin de hijsbanden. De lengte van deze profielen bedroegen 230 cm. Tussen deze banden met profielen zouden evenveel banden zonder profielen ter ondersteuning van het wrak komen, zodat iedere halve meter een band het wrak ondersteunde. Aan de binnenkant werd het wrak tussen de twee boordranden gestempeld. Deze stempels zouden met spanbanden gefixeerd worden aan de hijsbanden. Boven de hijsbanden kwam een vast frame te hangen van 12 bij 3 meter. Deze is weer in een viersprong aan de mobiele kraan gehangen op ruime afstand boven het wrak, rekening houdend met de kogge. Het frame is zo schuin gehangen dat het overeenkwam met het hoogteverschil tussen het voor- en achterschip van de aak. Het plan was om de aak iets op te lichten en vervolgens weg te draaien van de kogge. Aan één korte zijde van het bergingsframe werden bij de twee kettingen van de viersprong kettingtakels bevestigd waarmee de kettingen verkort kunnen worden, om zo het frame te kantelen zodat de aak horizontaal zou komen te hangen. In rechte positie zou het vervolgens naar het zandbed worden verplaatst.

Vermoedelijk is dit plan te ingewikkeld geweest en de positie van de aak onder de IJsselkogge te lastig. Het boord van de kogge is aan de buiten- en binnenzijde tot zeker twee meter vrijgelegd. Uit de fotogrammetrische opnamen (afb. 9.7) is duidelijk op te maken hoe ver de kogge over het wrak heen ‘hing’. Deze positie komt nog duidelijker naar voren uit de fotogrammetrische opname van de fuik (afb. 11.5). Hoe dan ook, als gevolg van de complexiteit en de daarmee verband houdende operationele problemen is dit plan niet goed uit de verf gekomen en is de aak in slechte staat boven water gekomen. Achteraf gezien had er beter voor gekozen kunnen worden het wrak van de aak alsnog onder water te ontmantelen. Doordat de fotogrammetrische opnamen onder water vrij goed gelukt zijn en aan boord veel energie is gestoken in de reconstructie van het wrak op het ponton, is desondanks een goed beeld van de constructie van dit vaartuig gevormd. De aak is net als de punter in ontmantelde staat opgeslagen in de containers.



Afb. 9.7 Positie van de aak onder de IJsselkogge fotogrammetrisch vastgelegd.



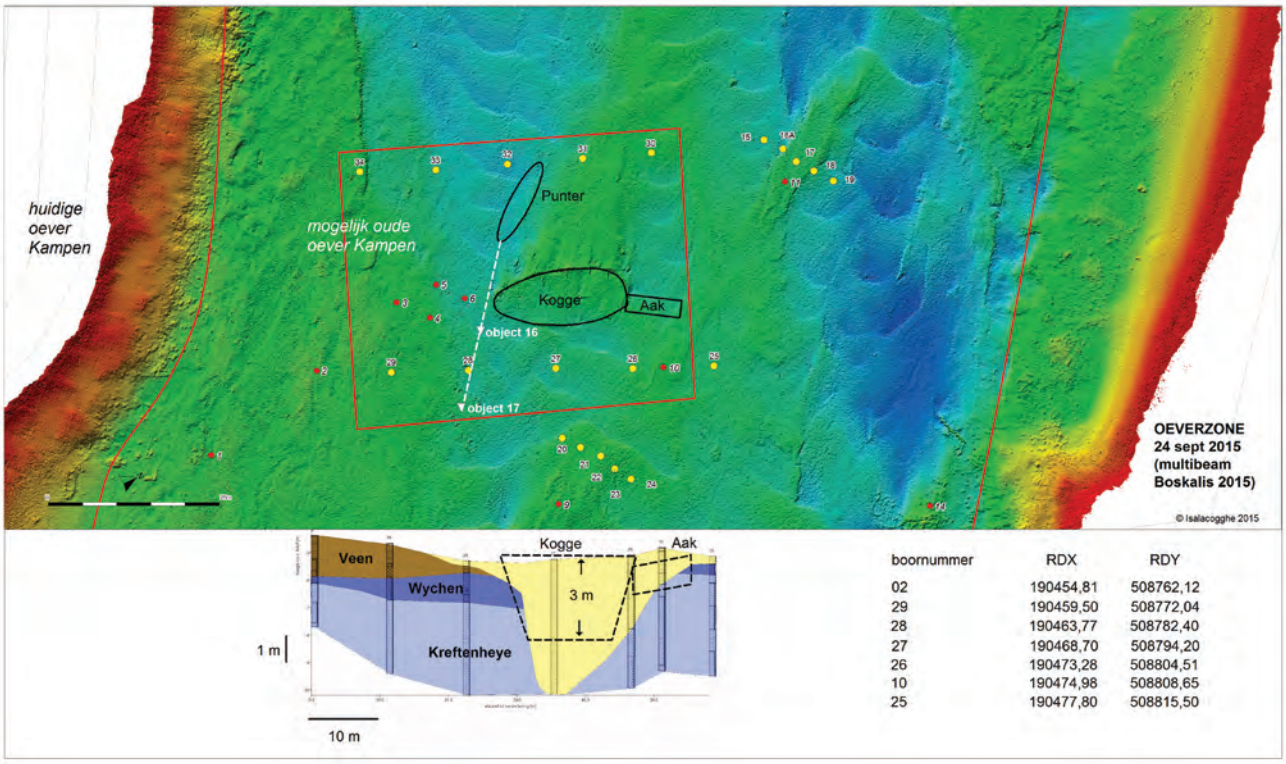
Afb. 9.8 De aak op het archeologieponton.

9.6 De vondst van oeverstructuren en aanvullend onderzoek

De eerder genoemde objecten 17 en 18 bleken onderdeel uit te maken van een zone met uit de veenbodem stekende houten paaltjes en dwarsbalkjes, die in hoofdstuk 11 in detail zal worden beschreven. Vanuit dit gebied kan een lijn worden getrokken naar de achtersteven van de IJsselkogge die doorloopt in de lijn van bakboord van de punter en verder loopt in noordwestelijke richting. Op deze lijn zijn ter plaatse van de kuil die achterbleef na de lichting van de punter op twee locaties eenvoudige houten structuren gevonden, die gemarkeerd zijn als object 14a en b (bijlage 8). Ze bestonden uit schuin uit de bodem stekende stammen van beukenhout met daarachter dwarsliggende planken. De genoemde lijn komt overeen met de tijdens het booronderzoek vastgestelde grens tussen het veenplateau tussen Kampen en de IJsselkogge en zandige beddingafzettingen (hoofdstuk 11). Het bleek dat een van de paaltjes op basis van een ^{14}C-datering uit de 14e eeuw of het eerste kwart van de 15e eeuw dateerde.[70]

70 De uitkomst van deze datering was 560 +/- 30 BP (GrA-64462). Na ijking wordt dat 1320-1345 en 1395-1415 n.Chr. Zie bijlage C1.

Omdat ervan uitgegaan kan worden dat dergelijke houten structuren alleen in droge omstandigheden door mensenhanden kunnen worden gemaakt, is dit geheel aan bevindingen geïnterpreteerd als de restanten van een verdronken middeleeuwse oeverzone van Kampen.

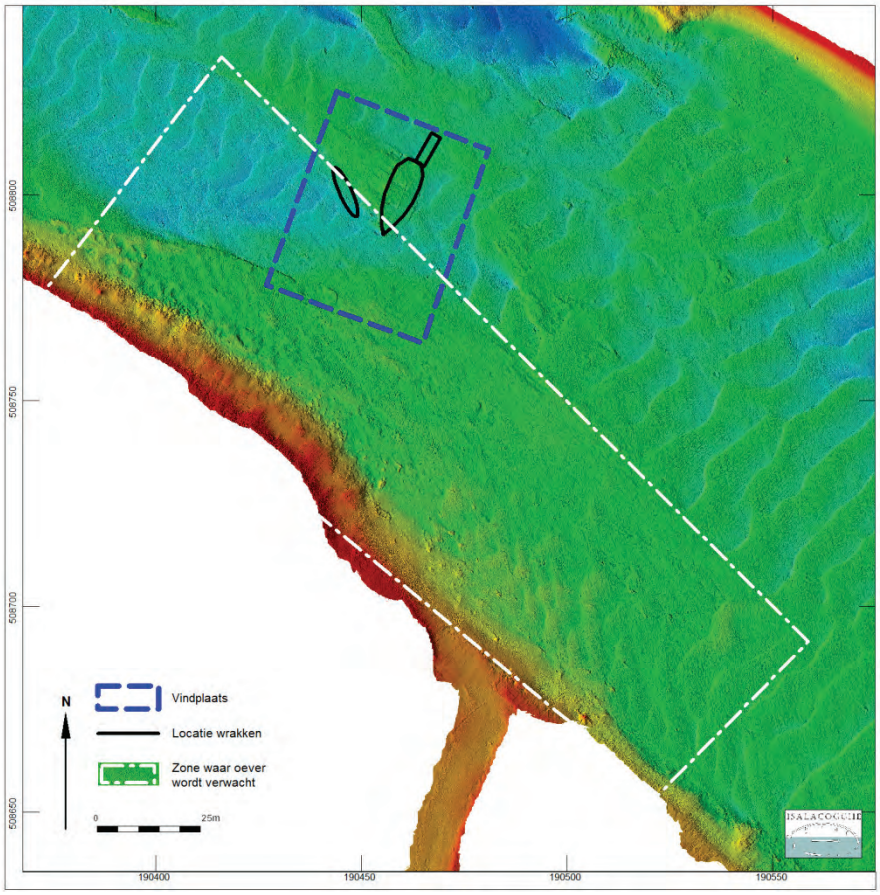


boornummer	RDX	RDY
02	190454,81	508762,12
29	190459,50	508772,04
28	190463,77	508782,40
27	190468,70	508794,20
26	190473,28	508804,51
10	190474,98	508808,65
25	190477,80	508815,50

Afb. 9.9 Overzicht van de gegevens van de middeleeuwse oeverstructuren van Kampen.

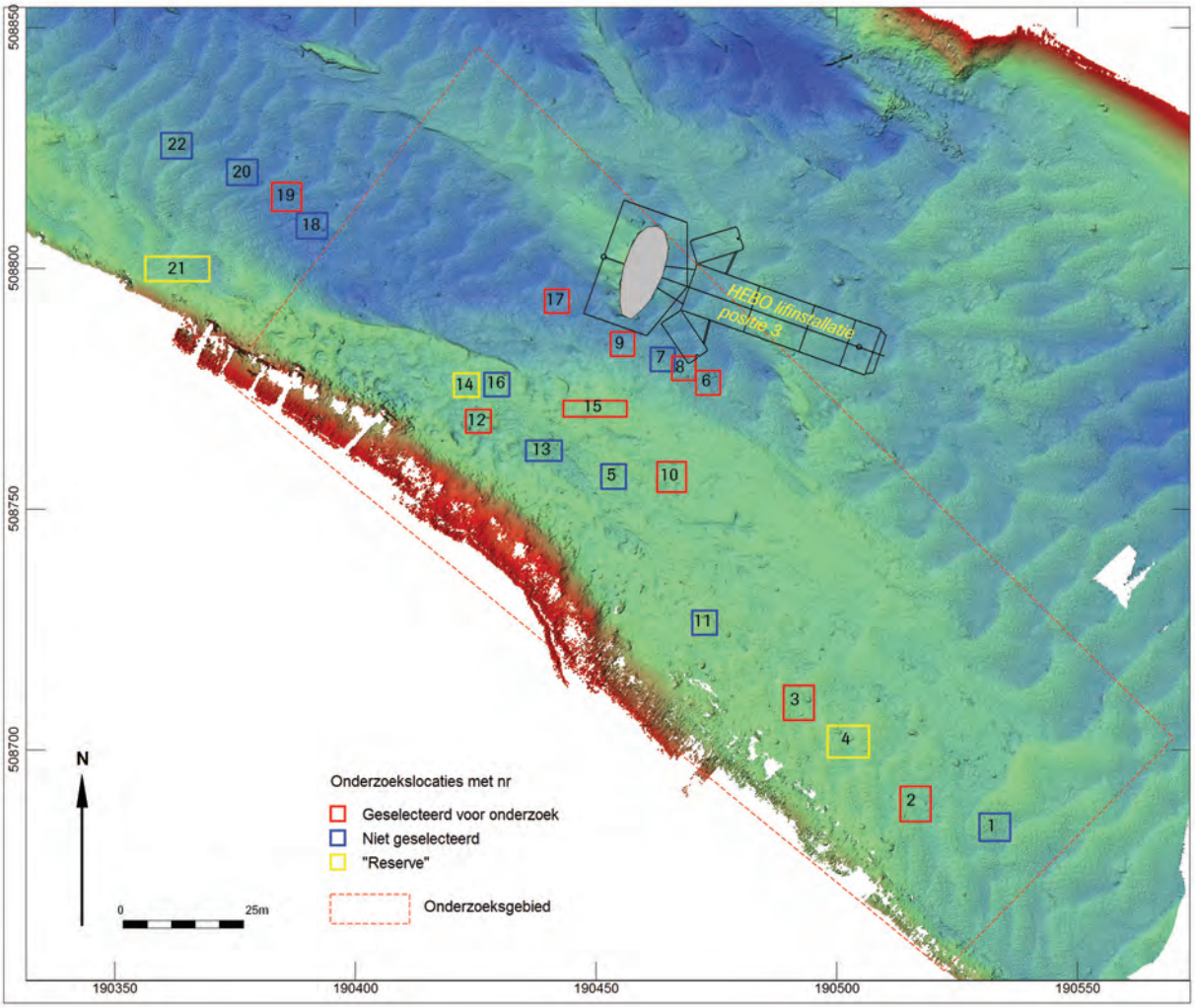
Het voorgaande zou betekenen dat de oever van middeleeuws Kampen minimaal 50 meter richting het westen zou liggen. De wrakken van de IJsselkogge en de aak vormden samen een dwarsstructuur die vanuit de oever van Kampen is aangelegd. Omdat de begrenzing van de oude stroomgeul van de IJssel uit de boringen over een zone van 30 meter ter plaatse van de wrakken kon worden afgeleid, kon de voorzichtige conclusie worden getrokken dat de wrakken verband hielden met de afdamming van een vertakking van de IJssel, het eerder genoemde Zuiderdiep bij Brunnepe. Deze bevindingen leverden een groot aantal nieuwe vraagstellingen op omtrent de watermanagement-theorie en het laatmiddeleeuwse landschap van Kampen. Vooral de verklaring voor de aanwezigheid van de houten paaltjes in het veen op circa vier meter onder het waterpeilpeil van de IJssel was complex. De aard van de constructie, de mate van bevestiging in de bodem, de zichtbaarheid op de multibeam als een samenhangende structuur met een grootte van zes meter en de aanwezigheid van de dwarsbalken wezen sterk op een constructie/ fundament die ooit in een droge situatie is gemaakt. Denkbaar was dat een deel van de oorspronkelijke stratigrafie, zoals kleiige oeverwalafzettingen waarop bewoning langs de rivier te verwachten is, als gevolg van erosie of afgraving was verdwenen. Dit in combinatie met een sterke inklinking en samendrukking van het onderliggende veenpakket in de fase dat de oeverzone werd overspoeld door de IJssel, zou de vondst op deze diepte deels kunnen verklaren. Bovendien was het middeleeuwse debiet van de IJssel verre van constant en zeker niet vergelijkbaar met de huidige rivier. In de beschikbare 15e-eeuwse bronnen worden perioden van een nagenoeg droge IJsselbedding gemeld. Gedurende een van deze droge perioden zouden de structuren kunnen zijn aangelegd. Hoe dan ook gaven deze overwegingen aanleiding om aan te nemen dat een eventuele vondstlaag met restanten van deze bewoningsfase in de zone tussen de vindplaats en de oever van Kampen niet meer aanwezig zou zijn. De begrenzing van het veenplateau tussen de vindplaats en Kampen zoals die op de multibeamafbeeldingen en de boringen kon worden afgeleid, maakte het aannemelijk dat de mogelijke oeverzone zich minimaal

uitstrekte over een lengte van 100 meter en een breedte van maximaal 50 meter (afb. 9.10). Het was mogelijk dat op het hele veenplateau vergelijkbare houten fundamenten aanwezig konden zijn en dat zich in de oeverzone langs het veenplateau meerdere houten oeverconstructies bevonden.



Afb. 9.10 Theoretische begrenzing middeleeuwse oeverzone.

Tegelijkertijd werden binnen de vindplaats diverse prehistorische werktuigen gevonden, zoals vuurstenen afslagen en een hak-achtig werktuig dat vervaardigd was uit het gewei van een reuzenhert. Gezien de ouderdom en het gegeven dat deze vondsten nauwelijks sporen van afronding vertoonden, kon ervan worden uitgegaan dat deze uit in de directe omgeving van de wrakken, vermoedelijk onder het veenplateau, kwamen. Het geheel aan nieuwe aspecten aan het onderzoek was aanleiding om diverse specialisten te raadplegen en een aantal keuzen te maken voor nader aanvullend onderzoek. Besloten is om de aandacht te richten op het nader in kaart brengen van de geologische opbouw van de omgeving van de vindplaats om aan de ene kant te onderzoeken of de veronderstelde IJsselgeul zich voortzette en aan de andere kant de mogelijke context van de prehistorische vondsten te bepalen. Daarnaast is besloten tot nader onderzoek van de oeverzone door middel van de analyse van de hoogst haalbare resolutie multibeamopnamen, gevolgd door duikinspecties op kansrijke anomalieën. Nader onderzoek van de randzone van de geul met oeverbeschoeiing waar de wrakken in liggen is buiten de scope van het onderzoek gebleven, omdat voldoende duidelijk was dat deze structuren zich hier bevonden. Overwogen is om ten behoeve van het onderzoek naar de prehistorische resten zeefmonsters te nemen, maar ook deze optie is wegens de onduidelijkheid over de exacte context van de vondsten afgevallen. De aanvullende survey en de duikinspecties zijn ten tijde van het opgraven van de IJsselkogge verricht; het booronderzoek na afloop van de lichting. Voor het aanvullende onderzoek is een aanvulling (addendum) op het PvE geschreven (zie hoofdstuk 3). De resultaten van de aanvullende survey en de onderscheiden nieuwe onderzoekslocaties met mogelijke oeverstructuren zijn op afbeelding 9.11 weergegeven. De resultaten van het aanvullende onderzoek komen in de hoofdstukken 10 en 11 aan bod.



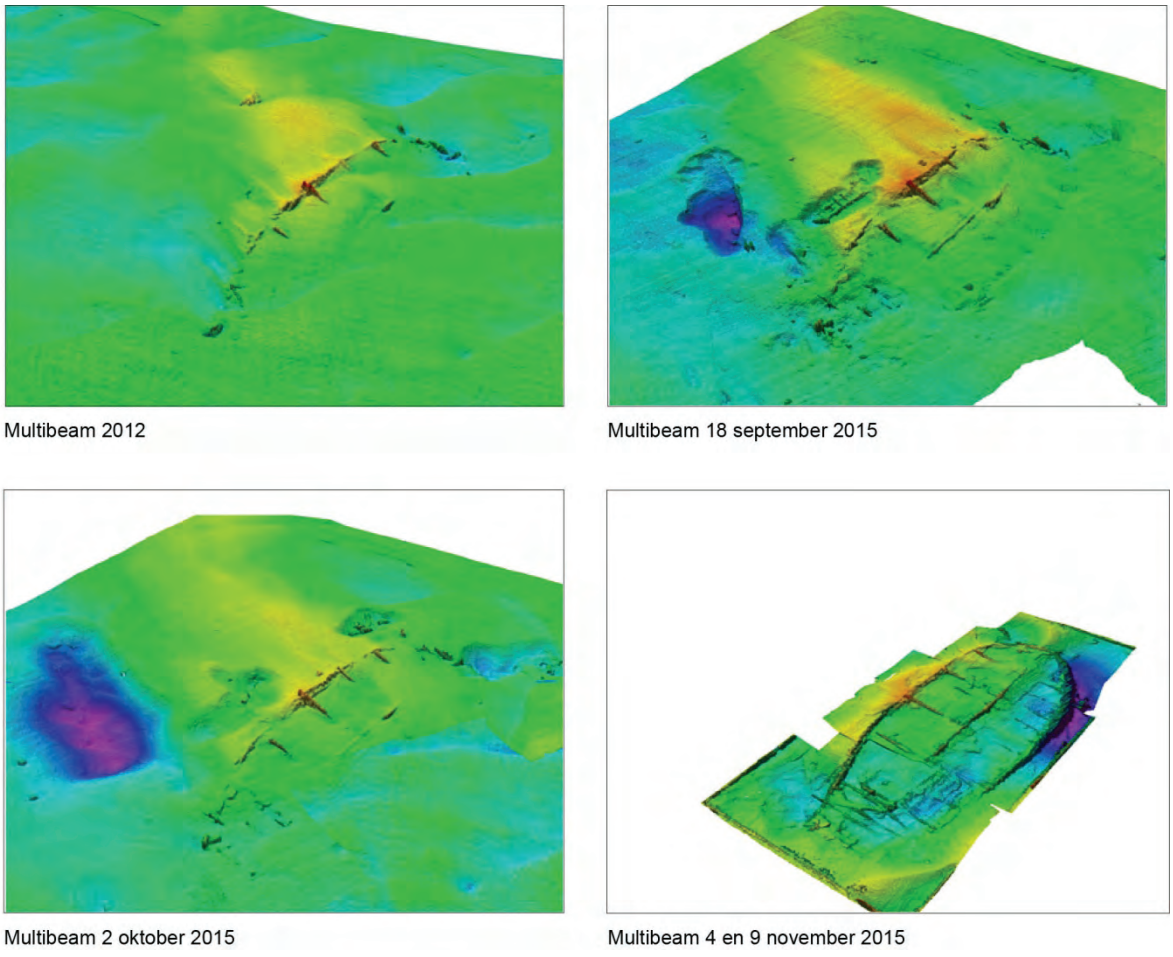
Afb. 9.11 De resultaten van de aanvullende survey en de onderscheiden onderzoekslocaties.

9.7 De opgraving van de IJsselkogge

Alvorens alle aandacht op de IJsselkogge gericht kon worden moest eerst het stroomscherm goed over het wrak worden gepositioneerd. Hiertoe zijn op de twee uiteinden en de breedste punten van het wrak, locaties die ook op de multibeamopnamen goed te herkennen waren, door een van de duikers boeien geplaatst. Door ze zo strak mogelijk te stellen, kon ervan worden uitgegaan dat de locaties op het moment dat ze in de luwte lagen exact de vier hoekpunten van het wrak weergaven. Vervolgens zijn op het bordes van het stroomscherm referentielijnen geplaatst die over het kruis dat de vier boeien vormden moest komen te liggen. Het uitgangpunt was dat het wrak aan bakboordzijde iets meer ruimte zou moeten hebben ten behoeve van het kantelen. Verder was het gezien de vorm van het wrak wenselijk om de meeste hijsbanden in het gedeelte direct achter het voorschip te krijgen, daar waar de scheepsconstructie het volst of het bolst is. De posities van de oriëntatielijnen zijn gemarkeerd op het stroomscherm. De manoeuvre, waarbij het stroomscherm volledig uit het water moest worden getild en de HEBO Lift 6 met zijpontons in volle stroming exact moest navigeren naar de nieuwe positie, is in een halve dag met succes uitgevoerd inclusief de eindcontrole door een duiker.

Door structureel met twee duikers vanaf de HEBO lift 6 te werken en tijdelijk een extra duikteam vanuit de Leda in te zetten voor het onderzoek naar de structuren van de oeverzone, kon ondanks de verbreding van de onderzoeksopdracht continu in de IJsselkogge gewerkt worden. Het volume van het op te graven sediment was groot, naar schatting zo'n 200 m^3 zand en klei. Ondanks dat het grootste deel van dit sediment recent beddingzand betrof, is ervoor gekozen om alles met de door de duiker gehanteerde zuigpomp op te graven en te zeven over 10 mm.

Het verloop van de opgraving maakte duidelijk dat met name in het achterschip bijzondere kwetsbare interne structuren van het wrak bewaard waren gebleven. Eerst werd hier aan stuurboord een dekniveau aangetroffen met daarop een tweede dek waarop zich de restanten bevonden van minimaal één van kloostermoppen gemaakte koepeloven, een kombuisvloer en de afvoer van de boordpomp. Deze structuren zijn door middel van fotogrammetrie in beeld gebracht en zullen in hoofdstuk 11 en 14 nader worden omschreven. Bij dergelijke kwetsbare vondsten was het in het kader van de lichting noodzakelijk ze onder water te ontmantelen en nat op te slaan. Een vergelijkbare vondst betrof diverse houten slingerschotten in het achterschip, die eveneens in hoofdstuk 11 en 14 worden besproken. In het middenschip en voorschip zijn dergelijke binnenbetimmeringen niet aangetroffen. Op het diepste niveau in de IJsselkogge zijn aan bakboord midscheeps twee zones vastgesteld waar zich in verband zittende onderdelen bevonden van een laadvloer. Van deze constructie, bestaande uit losse balken op de wegering waarop planken en een laag riet lagen, is het niet gelukt om goede fotogrammetrische opnamen te maken. In de luwte van de 'kuil' die de kogge vormde dwarrelde stof en vuil neer, wat het zicht sterk verminderde. Ook een experiment waarbij boven de duiker een pomp werd gehangen die continu 'schoon' IJsselwater richting het wrak pompte, leverde geen relevante verbetering van het zicht op. Door middel van schetsen is de constructie onder water gedocumenteerd en tijdens het onderzoek in het conserveringsstation in Lelystad is een reconstructie gemaakt van de laadvloer. In hoofdstuk 14 zullen deze worden weergegeven.



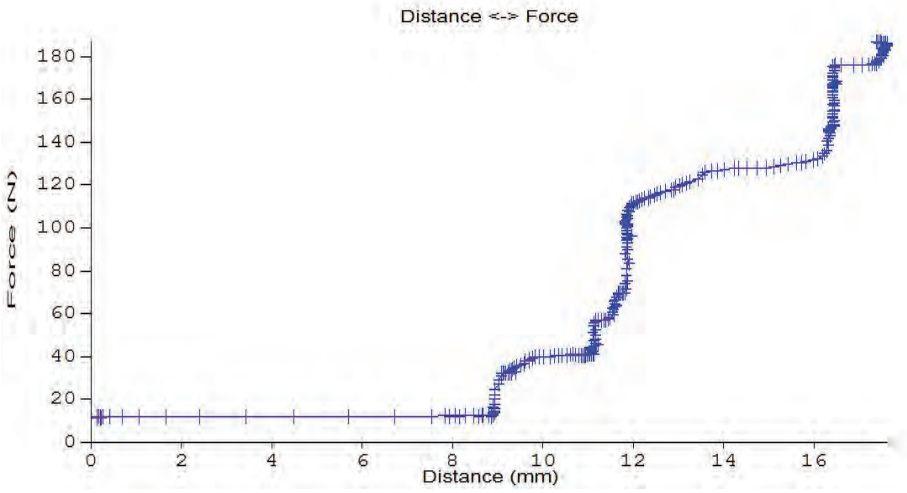
Afb. 9.12 De verschillende stadia van de opgraving vastgelegd op multibeamopnamen.

Van bijzondere losse vondsten zijn duikvideo's gemaakt en de locaties zijn volgens de in hoofdstuk 7 beschreven werkwijze als puntvondst in het GIS overgenomen. Zogenaamde bulkvondsten, zoals netverzwaarders en bakstenen, zijn per zone verzameld. Hiervoor dienden de dwarsbalken in de kogge als referentie.

Gedurende het opgraven van het wrak zijn constructiedelen uit verband geraakt. Deze zijn ofwel ter plaatse met spanbanden en/of houtfretten weer op hun plaatse gebracht, ofwel gelicht en aan boord gedocumenteerd en opgeslagen. De positie van de losgeraakte delen werd eerst op de overzichtskaart van de los aangetroffen houtdelen vastgelegd (zie bijlage 14). Daarnaast is een groot aantal onderdelen van de kogge los in het wrak aangetroffen en deze zijn eveneens aan de oppervlakte gebracht. Vanaf het moment dat de hoeveelheid losse scheepsonderdelen de capaciteit en de ruimte voor documentatiewerk aan boord oversteeg, is besloten alleen de basisadministratie (vondstlocatie, foto's en beschrijving) te verrichten en vervolgens over te gaan tot opslag. In totaal zijn vier containers met scheepshout van de IJsselkogge, inclusief de buiten het wrak aangetroffen losse scheepsdelen, gevuld. Naast twee containers met scheepshout van de punter en één van de aak betrof het in totaal zeven containers. Deze zijn afgevoerd naar Zwartsluis, waar ze gevuld zijn met water en in een vorstvrije ruimte zijn opgeslagen.

9.8 Houtweerstandmetingen en het definitieve bergingsadvies

Als onderdeel van de voorbereiding van het conserveringsadvies is tijdens het opgraven van de IJsselkogge onderzoek verricht naar de weerstand van het hout. De zachte laag aan de buitenzijde van ieder scheepsonderdeel vormt een indicatie van de mate van aantasting of houtdegradatie.[71] De dikte van deze aangetaste laag en de aan- of afwezigheid van een harde kern in het hout is basisinformatie om de conserveringsprocedure mee te bepalen. Het onderzoek is verricht met de Sub-Woot en met een priem. Het meten met dit instrument tussen de wegering om de binnenzijde van de scheepshuid te meten, bleek praktisch niet haalbaar omdat er geen ruimte was om het instrument goed te plaatsen. Om deze reden zijn deze metingen verricht met een priem. Er kan van worden uitgegaan dat beide serie metingen zijn verricht met dezelfde armkracht. De diameter van de naald van de Subwoot bedraagt 2 mm en die van de priem 5 mm. Dit verschil in diameter maakt dat de meetresultaten niet onderling vergelijkbaar zijn. Er is bij de meetlocaties gezocht naar variatie in scheepsonderdelen en variaties in context. Per meting is vastgelegd met welk sediment het houten scheepsonderdeel was afgedekt. De dieptes van de meetlocaties zijn gemeten aan de hand van de binnen het stroomscherm genomen multibeamopnamen. De waterbodem betreft de diepte voorafgaand aan de opgraving, opname september 2015. De resultaten van het onderzoek maakten duidelijk dat bij alle gemeten scheepsonderdelen sprake is van een harde houtkern.[72]



Afb. 9.13 Grafiek meting Sub-Woot bij het uiteinde van de schaarbalk in het voorschip (0,7 meter onder waterbodem), zand. Kracht uitgezet tegen indringing in het hout (distance).

De algemene conclusie bij alle metingen is dat er sprake is van een harde kern in het hout van de IJsselkogge. Verder kwam naar voren dat de zachte laag bij de huidplanken minder dik is dan bij de overige scheepsdelen. Dit beeld kwam overeen met de metingen uit 2012 en bleek ook uit alle tot dan toe

71 Het betreft de zone waar de celwanden van de houtcellen kapot zijn. De conservering met PEG richt zich voornamelijk op deze zone.
72 Zie C2: rapportage van de houtweerstandmetingen.

gelichte losse scheepsonderdelen van het wrak die aan dek zijn onderzocht. Op basis van deze gegevens is geadviseerd om het bestaande conserveringsplan, dat gebaseerd was op geconditioneerd drogen, niet aan te passen.

Parallel aan deze metingen is onderzocht in hoeverre het voorkeursscenario, het lichten van de IJsselkogge in één geheel, haalbaar was. De verrichte sonderingen in het wrak en het tot dan toe ontstane beeld van de scheepsconstructie waren voldoende basis voor het advies en het besluit om het voorkeursscenario uit te voeren. De buik van het wrak, het centrale deel, bleek in horizontale zin vrijwel recht in bodem te liggen. Aangezien dit deel van het wrak de meeste krachten zou gaan ondervinden, was deze vaststelling de voornaamste reden voor genoemd besluit. Een belangrijk aandachtspunt was dat de houten verbindingen alle zeer zwak waren en dat deze zodoende versterkt dienden te worden.

9.9 Het aanbrengen van de bergingsmand

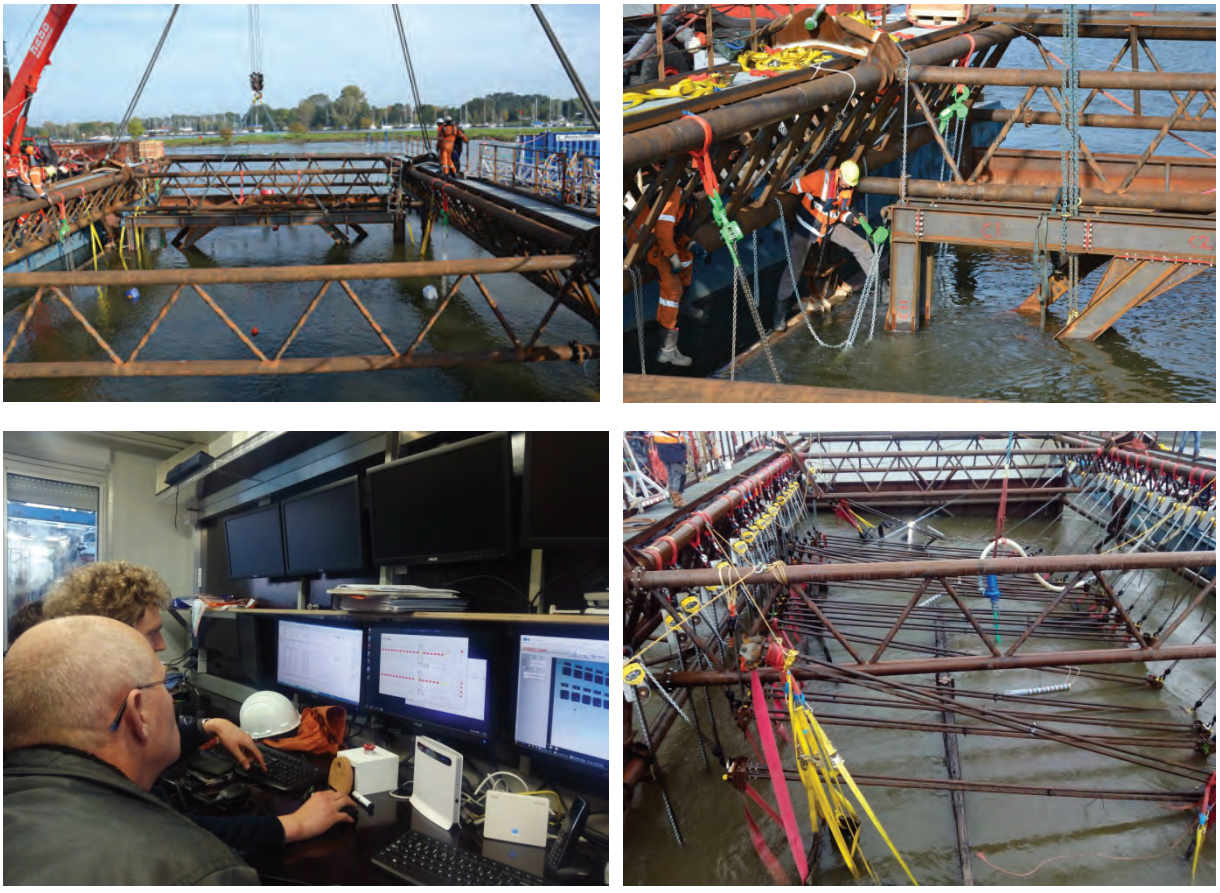
Terwijl de opgravingswerkzaamheden volop aan de gang waren, is begonnen met het aanbrengen van de hijsbanden met de geprofileerde spuitlans. Nadat het portaal met de lans gepositioneerd was in het scherm, is deze op acht punten op positie gefixeerd door middel van kettingtakels. Eerst zou het middelste deel van het wrak, het volste deel, van hijsbanden worden voorzien, om vervolgens bij het voor- en achterschip ondersteunende constructies op maat te maken.



Afb. 9.14 Het positioneren van het portaal voor de spuitlans.

Het werken met deze innovatieve techniek om banden onder het wrak door te krijgen is een leerproces geweest, waarbij alle expertise binnen de Combinatie ingezet moest worden om het tot een succes te maken. De hieronder weergegeven werkvolgorde bij het aanbrengen van de banden is het resultaat van diverse forse aanpassingen op de werklocatie en kan als volgt worden samengevat. De lansploeg aan dek positioneerde in samenwerking met de kleine Terex kraan onder toezicht van de duiker en de duikploegleider de lans op de juiste positie. Vervolgens werd het lansportaal aan het stroomscherm gefixeerd. De waterpompen waarop de lans was aangesloten, konden vervolgens worden aangezet. Hierna kon vanuit de kantoorkeet de elektromotor op de lans worden bediend, terwijl een duiker de voortgang onder water in de gaten hield. Een krachtmeter was bevestigd op de dyneemalijn, waarmee de lans werd aangedreven. Weerstand in de bodem of in het portaal zelf kon hiermee worden gemonitord. In geval van te veel weerstand werd eerst de installatie gecontroleerd op eventuele schade aan het portaal en specifiek de geleidingen. Indien alles in orde was werd de lans een aantal decimeter

teruggevoerd om extra te spoelen, ervan uitgaande dat er een object voor de lanspunt lag. Het roteren van de lans gebeurde in fasen. Nadat hij ongeveer voor tweederde was doorgevoerd, werden de twee laatste delen bevestigd. Deze delen werd door middel van de kraan en onder begeleiding van de duiker en de duikploegleider op positie gebracht, waarna vanuit het portaal door het 'boven water team' de bouten ter bevestiging werden aangedraaid. Intussen werd aan de andere zijde, waar de lans boven de bodem uit moest komen, alvast met een woelpomp of klokpomp verdiept, zodat de lans niet de volledige omwenteling hoefde te maken. Nadat de lans voor ongeveer driekwart was doorgevoerd was het meestal al mogelijk de lanspunt te pakken, waarna de duiker de band gedeeltelijk uit de sleuf aan de achterzijde van de lans kon trekken. Met behulp van de kleine kraan werd de band vervolgens verder doorgehaald en bevestigd aan een van de gespen die samen met de krachtmeter en de elektromotor al klaar hing aan het hijsframe. Bij het terugvoeren van de lans werden twee extra banden aan de lanspunt bevestigd, zodat per rondgang in totaal drie hijsbanden werden aangebracht. Ook deze werden op hun beurt weer bevestigd aan gespen. De laatste stap binnen een rondgang was het monteren van de kimstempels, dubbele onderling verbonden steigerbuizen, die ter plaatse op maat werden gemaakt. Nadat alle banden en boordspreiders waren geplaatst op het middenstuk van de kogge konden het lansportaal en lans worden verwijderd en afgevoerd. De banden werden al op spanning gezet omdat intussen ook een deel van de buitenzijde van het wrak was afgegraven en het boord ondersteund moest worden.



Afb. 9.15 Werkzaamheden met de spuitlans en de bergingsmand: het positioneren van de lans in het frame, het fixeren van het portaal aan het stroomscherm, krachten op de banden aflezen op de monitor en het wrak in de bergingsmand.

Het werken met de spuitlans is bemoeilijkt door de bodemgesteldheid onder en achter de kogge. Terwijl de eerste helft van de rondgang over het algemeen soepel verliep, werd in de tweede helft weerstand ondervonden. Na diverse aanpassingen in de geleiding van de lans in het portaal moest de conclusie worden getrokken dat de weerstand veroorzaakt werd door datgene dat als grootste uitvoeringsrisico werd gezien: objecten onder het wrak. Nadere inspectie van op de lanspunt achtergebleven residu maakte duidelijk dat het niet ging om stenen of een ander wrak, maar om klei, veen en ook grote stukken natuurlijk hout. Uit sonderingen die ter plaatse door een duiker zijn genomen bleek dat de bodem na

twee meter van samenstelling veranderde van zandig beddingzand naar een stugge veen-achtige kleilaag met grote stukken hout. Deze kleiige houtrijke bodem bevond zich voornamelijk voorbij de helft van de rondgang, aan bakboordzijde (stroomafwaartse zijde) van de IJsselkogge. Het wrak lag als het ware voor de helft tegen deze bodemlaag aangevleid.[73] Aan boord is een plan bedacht om dit probleem op te lossen. Aan de ene kant was dit obstakel binnen het bestaande systeem te slechten door langer en krachtiger met de spuitlans te spuiten en dus een zwaardere pomp op de punt aan te sluiten. Aan de andere kant zou een extra inspanning om de bodem direct stroomafwaarts van de IJsselkogge te verwijderen met een kraanschip een deel van het probleem oplossen. De verwachting was namelijk dat de lans de houtrijke kleilaag zou onderspoelen, zodat deze zou afkalven in de nieuw aan te leggen sleuf in stroomafwaartse richting van het wrak. Tevens zou deze sleuf de toestroom van beddingzand sterk verminderen, wat het eenvoudiger zou maken om de lanspunt op te graven. Beide maatregelen zijn uiteindelijk genomen.



Afb. 9.16 Een van de kimstempels wordt naar de werklocatie gebracht.

Nadat het wrak leeg was, is alle inzet gericht op het fixeren van het wrak ten behoeve van de lichting. Het vastzetten van de wegeringsplanken werd gedaan door op elke kruising van een wegeringsplank met een spant een houtfret met een platte ring vast te draaien. Onder elk van de vier in verband zittende dekbalken werden twee paren van twee kimstempels geplaatst. Deze bestonden uit twee ijzeren profiellatten waartussen de dekbalk door middel van draadeinden werd ingeklemd. Aan deze profielen waren stempels bevestigd die schuin richting de kimmen van het wrak liepen. Aan de voet van de stempels was een dubbele plaat van betonplex met de afmetingen van 60 bij 120 bevestigd. Deze plaat was vooraf op diverse plaatsen doorboord, zodat hij met houtfretten op de kimweger bevestigd kon worden. Tussen de schaarbalk en het zaathout werd bij iedere dwarsbalk een bewegingssensor gespannen, in totaal vier sensoren. Met deze kimstempel-constructie werden meerdere doelstellingen bereikt. Ze dienden ter ondersteuning van de vrij hangende dwarsbalken en schaarbalk, maar tegelijkertijd zorgde de druk van binnenuit op de kimmen voor de naar binnen werkende krachten van de hijsbanden.

Na de demobilisatie van de spuitlans waren de voor- en achtersteven aan de beurt. De aanpak die hiervoor is gehanteerd, bestond uit het afgraven van de buitenzijde en per meter vervolgens ondersteuningen aanbrengen. Deze werden zo haaks mogelijk ten opzichte van de voor- en achtersteven geplaatst zodat het glijden van de hijsbanden werd voorkomen. Als extra maatregel werden de hijsbanden vastgezet met houtfretten. Ter plaatse van de voorsteven konden alle aangebrachte banden naar de voorste boordspreider worden geleid. Bij de achtersteven deed zich een veel ingewikkelder situatie voor. Zodra verdiept was tot op het niveau van de kiel, is vastgesteld dat het wrak als gevolg van de bodemdruk in deze zone sterk was vervormd. De las tussen de stevenhaak (zie hoofdstuk 14) en

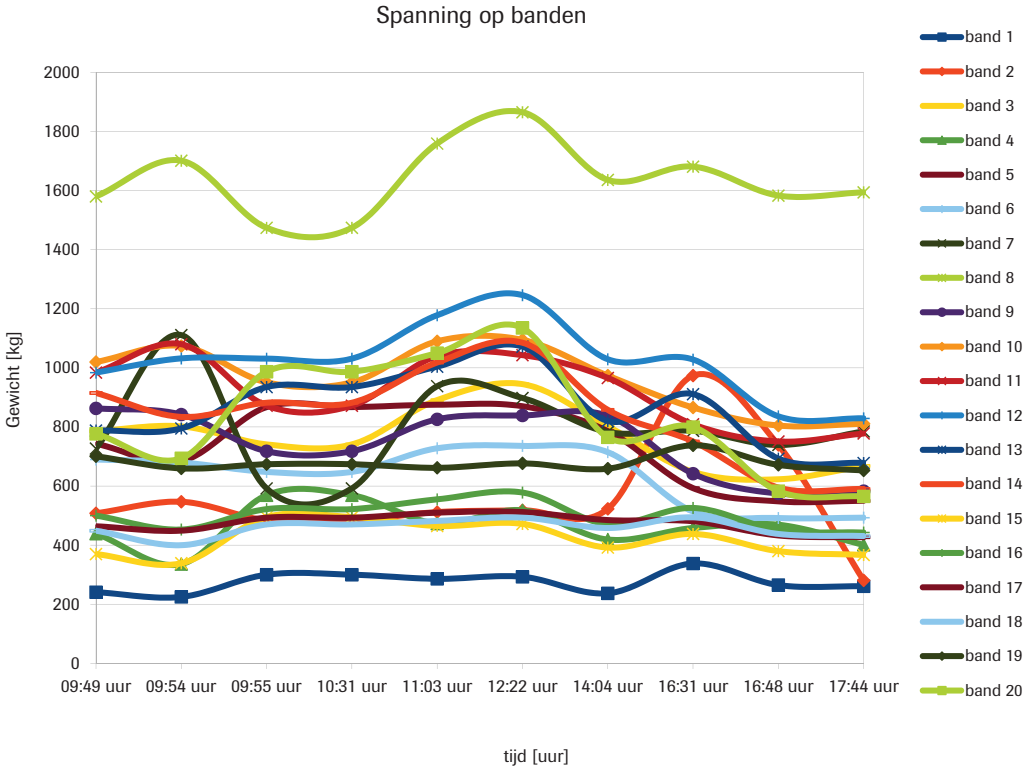
73 Een opvallend detail is dat in deze laag een bijzondere vondst werd gedaan: een prehistorische geweibijl die in hoofdstuk 16 nader omschreven zal worden.

de kielplank bleek het draaipunt geweest te zijn van een opmerkelijke vervorming van het achterschip. Terwijl het wrak gedurende het wrakvormingsproces over stuurboord, in stroomopwaartse richting, was gekanteld, was de voet van de achtersteven in dezelfde positie gebleven tegen de schuine oever. In hoofdstuk 11 zal dit verder worden beschreven en verklaard. Voor nu is het van belang vast te stellen dat het gevolg van deze krachtenwerking is geweest dat er een knik is ontstaan in de romp. Hierbij is de volledige scheepsconstructie vanaf de stevenhaak omgeklapt. Omdat dit kennelijk een zeer geleidelijk proces is geweest, heeft dit niet geleid tot een breuk, maar tot een vervorming van de romp. Deze vervorming heeft tot ver in stuurboord zijn doorwerking gehad, zoals uit hoofdstuk 14 zal blijken. Daarnaast betekende dit een verzwakking van de scheepsromp in deze zone, wat gevolgen heeft gehad tijdens het kantelen van het wrak zoals in de volgende paragraaf zal worden beschreven.

9.10 Het kantelen van de IJsselkogge

Terwijl de kogge steeds verder kwam vrij te liggen, ontstond het probleem dat het stroomscherm werd ondergraven door de stroming van de IJssel. Om dit op te lossen zijn eerst zandzakken rondom het scherm aangebracht en vervolgens, toen vastgesteld werd dat de zijden van het scherm vrij kwamen te liggen, is het scherm permanent in de bok gehangen. Hiermee zou de operatie onder invloed komen te staan van de fluctuaties in de waterstand van de IJssel, die dan ook vanaf dat moment nog meer gemonitord zijn.

Tegelijkertijd met het ontgraven van de buitenzijde van het wrak, kon het opvoeren van de krachten op de hijsbanden beginnen. Als gevolg van de aanwezigheid van het houtrijke kleipakket, was er sprake van meer kleef dan verwacht. De plaats waar sprake was van kleef, onder en aan bakboord, waren niet te bereiken met de zuigpompen. De krachten op de banden moesten daarom voorzichtig opgevoerd om het wrak los te krijgen uit de bodem. Verdeeld over alle banden bedroeg deze kracht 60 ton. Gedurende dit proces is het systeem zowel onderwater als bovenwater op verschillende vlakken gemonitord. Onderwater werden essentiële en zwakke punten in de gaten gehouden. Bovenwater werd gemonitord op computerschermen en op het stroomscherm werden de kettingtakels goed gecontroleerd. Na een opvallende verandering in een van de krachtmeters werd gestopt en uitvoerig geïnspecteerd wat er aan de hand was. Het afnemen van kracht kon in de meeste gevallen verklaard worden uit het wegvallen van het sediment tussen het vlak en de banden.



Afb. 9.17 Fluctuaties in de krachten op de hijsbanden zoals met de krachtmeters opgemeten.

Ondanks de genomen maatregelen is er gedurende het losmaken van de kogge uit de bodem en het kantelproces te veel druk ontstaan op het bovenste deel van het boord aan stuurboord en aangezien hier de in de bodem ontstane vervorming in zat die de constructie extra kwetsbaar maakte, heeft dit geleid tot schade aan het wrak. De huidgangen aan stuurboord zijn hierdoor uit verband geraakt en de door de huid stekende dwarsbalken zijn ter hoogte van het middenschip enkele decimeters door de scheepsconstructie gedrukt. Het kantelen is gestopt op het moment dat de voorsteven recht stond.

Het hijsen uit de bodem en het kantelen is in een periode van enkele dagen gebeurd. Op het moment dat de kogge een hoogte van ongeveer twee meter boven de bodem had bereikt, is overgegaan tot het ordenen van de hijsbanden. Doordat de lans de hijsbanden ongeveer een meter onder het vlak van de kogge door had gebracht, kwam tijdens het ontgraven en hijsen veel loos in de hijsbanden. Er zat dus een pakket sediment tussen de hijsbanden en de huid van de kogge. De gespen waren voor dit te verwachten probleem ontworpen. Elk van de hijsbanden is na elkaar maximaal gevierd om het sediment ertussenuit te laten vallen. Vervolgens zijn de banden netjes op positie geplaatst en tenslotte weer op spanning gezet. Toen dit gereed was, is het tweede niveau hijsbanden ter ondersteuning van het vlak aangebracht. Een deel van de krachten uit de bovenste banden is vervolgens gevierd. Het totale gemeten gewicht van de IJsselkogge onder water bedroeg op dat moment 16 ton.

9.11 De lichting van de IJsselkogge

De dag voor de lichting stond in het teken van de laatste voorbereidende werkzaamheden. De laatste verstevigingen werden aangebracht en het stroomscherm werd onder water een aantal meters verplaatst richting de oever van Kampen. Op deze manier zou de HEBO Lift 6 goed achter het scherm komen te liggen zonder met haar achterschip de scheepvaart te hinderen.

De dag van de lichting is groots aangepakt door Rijkswaterstaat Ruimte voor de Rivier. Aan boord van het schip ‘De veerman van Kampen’ was een groot aantal betrokken bestuurders en de pers uitgenodigd. Op de Koggewerf waren allerlei activiteiten georganiseerd om dit belangrijke evenement voor Kampen aan te kleden. Ook langs en op de dijk was op deze 10 februari 2016 veel publiek aanwezig. Vanuit Isalacogghe was gezorgd voor geschenken in de vorm van een netverzwaarder uit het wrak, voorzien van een daaraan vastgebonden vondstkaartje met informatie over het project, ter herinnering aan deze dag. Het geplande tijdstip van de lichting was 11.00u.

Bij de werklocatie waren extra pontons gemobiliseerd om het wrak met het bergingsframe en stroomscherm na de lichting op te plaatsen. Na de lichting zou bepaald worden of het wrak direct op het onderstel zou worden geplaatst. Een en ander was afhankelijk van de staat waarin het boven water zou komen. In de briefing van deze dag werd uitgegaan van een scenario waarbij het wrak na iedere halve meter hijsen enkele minuten werd gemonitord op eventuele instabiliteit. Hiertoe werd een manbak gebruikt die in de mobiele kraan werd gehangen waarmee het mogelijk was om dicht boven het wrak te hangen. Twee van de auteurs van dit hoofdstuk waren de ‘vrijwilligers’ om in de manbak te klimmen, de derde stond in de stuurhut en bediende de bok. Afgesproken werd dat in het geval de kogge instabiel zou blijken, het stroomscherm weer terug in het water zou worden geplaatst en alles in het werk gesteld zou worden om verstevigingen uit te voeren, ongeacht de aanwezigheid van alle pers en mensen.

Het hoogtepunt van het project vond opvallend genoeg plaats op een moment van opklaring van het weer in een overwegend grijze en regenachtige winterperiode. Er is geen moment geweest dat het wrak instabiliteit vertoonde. De tijd dat het wrak bleef hangen was nodig om het water eruit te laten lopen. Toen het vlak in zicht was, is besloten door te hijsen en de operatie af te ronden. Nadat het stroomscherm in de lucht hing, is het ponton eronder geduwd. Hierna kon de Hebo lift 6 het stroomscherm laten vieren en was de lichtingsoperatie tot vreugde van alle betrokkenen geslaagd. Het gewicht van het wrak boven water bedroeg ongeveer 40 ton, wat een gewichtstoename van 250% betekent in vergelijking tot de situatie onderwater.



Afb. 9.18 *De lichting van de IJsselkogge gezien vanaf de Veerman van Kampen.*



Afb. 9.19 *De lichting van de IJsselkogge gezien vanaf de Leda.*



Afb. 9.20 De lichting van de IJsselkogge vanuit een drone.

9.12 Het maken van het transportframe

Omdat het niet haalbaar bleek te zijn om de IJsselkogge in december 2015 te lichten en voor de Kampenaren het scenario van een kerstmarkt met de IJsselkogge geen doorgang kon vinden, is op verzoek van Rijkswaterstaat de Hebo lift 6 met de kogge op de dag na de lichting voor de kade van Kampen gelegd. Hier konden de inwoners van de stad het wrak van dichtbij bekijken terwijl de medewerkers van Isalacogghe aan de slag gingen met het maken van het transportframe. Hiertoe moest eerst het stroomscherm worden gehesen om het onderstel van het frame onder het wrak te varen. Nadat de kogge vlak boven het onderstel was gehangen door middel van de bediening van de elektromotoren, is een op maat gezaagd bed van hout voor het vlak gemaakt. Vervolgens zijn alle onderdelen van de bergingsmand in een paar dagen vervangen door een op het onderstel gelaste balkenconstructie. Alle contactpunten tussen het frame en het wrak bestonden uit houten planken die door middel van kleine krikken aan het frame afgesteld konden worden. Over de lengte en over de dwarsrichting van het wrak werden lange kokerprofielen geplaatst, waaraan de hangende delen werden opgehangen. Intussen is een sproei-installatie vervaardigd van steigerbuizen, die aan zijn gesloten door middel van brandweerslangen op pompen. De buizen werden van alle noodzakelijke gaten voorzien om het wrak gedurende deze periode en gedurende de reis naar Lelystad nat te spuiten. Een complicatie deed zich voor toen vorst werd afgekondigd. De oplossing van dit probleem lag in het laten aanvoeren van vier grote warmtekanonnen en ervoor te zorgen dat het wrak vooral 's nachts goed nat werd gehouden, zodat eventuele vorstvorming zich zou beperken tot het sproeiwater en niet het hout zou binnendingen.



Afb. 9.21 Op het Van Heutzplein werd de IJsselkogge op het onderstel geplaatst, waarna het transportframe werd gelast.

9.13 De IJsselkogge naar het conserveringsstation

Op 18 februari 2017 is na een korte ceremonie met de burgemeester van Kampen en de vrijwilligers van de Koggewerf de IJsselkogge vertrokken naar het conserveringsstation, dat inmiddels gereed was. De traditie van de Kamper Kogge om eerst richting de Kamper Stadsbrug te varen als groet aan de stad en ter verzekering van een behouden terugkeer, is ook verricht door het schip dat het ponton met de IJsselkogge vervoerde.

De voorbereidingen in Lelystad bestonden uit het opbouwen van een verstevigde transportweg over de dijk naar de haven van Lelystad, waar het wrak zou aankomen. Ook de toegangswegen zijn met rijplaten versterkt en enkele lantarenpalen zijn tijdelijk weggehaald.

Op 19 februari 2017 is het binnenrijden van de IJsselkogge in het conserveringstation als een evenement gevierd. De locatiemanager van de RCE Lelystad gaf toelichtingen over het wrak en het project, terwijl een trailer van Mammoet onder het onderstel van de IJsselkogge werd gereden. Met deze trailer kwam het wrak over de dijk Flevoland binnen en werd vervolgens op betonblokken in het conserveringstation geplaatst. Hierna gingen de sproeiers van de natte ruimte in deze nieuw gebouwde loods aan. Op de dag hierna is de gevel van het gebouw aangebracht en stond de IJsselkogge stabiel en vrij van weersinvloeden in het conserveringsstation.

9.14 De documentatiewerkzaamheden in Lelystad

De documentatiewerkzaamheden van de IJsselkogge zijn in twee fasen uitgevoerd. De eerste fase stond in het teken van de documentatie van al het losse hout uit de containers. In totaal betrof het 498 scheepsonderdelen van verschillende grootte. De werkzaamheden zijn afgestemd met Batavialand, zodat de conserveringswerkzaamheden aan konden sluiten op het documentatiewerk. In deze fase zijn alle losse scheepsonderdelen die geen onderdeel uitmaakten van de romp (huid, spanten en wegeringen) eerst gedocumenteerd. De romponderdelen zijn bij het wrak, ter plaatse van hun gereconstrueerde vondstlocatie, neergelegd om in een later stadium bij de documentatie van de scheepsconstructie in verband te worden betrokken.



Afb. 9.22 De IJsselkogge komt aan in Lelystad.

Van alle scheepsonderdelen zijn beschrijvingen op formulieren gemaakt in aanvulling op de fotogrammetrische opnamen. Verder is een database opgesteld met alle afmetingen van de scheepsdelen. Ten behoeve van dendrodateringen, botanie (breeuwsel) en houtsoortanalyse zijn de nodige monsters genomen, die in de database zijn geadministreerd. Na afloop van het onderzoek van het los hout is het grootste deel weer terug in de containers geplaatst.



Afb. 9.23 Werkzaamheden in het conserveringsstation bij Batavialand in Lelystad.

Nadat de IJsselkogge voorzien was van een constructie die het mogelijk maakte om in het wrak te komen, is de tweede fase van de documentatie begonnen. Deze ving aan met het opgraven van het restant van het sediment uit het wrak en het verwijderen van de losse houtdelen die zich tijdens de lichting nog in het wrak bevonden. Nieuwe vondsten en scheepsonderdelen zijn toegevoegd aan de database. De documentatie is zoals in hoofdstuk 7 en 8 is toegelicht zowel handmatig als met fotogrammetrie verricht.

9.15 Evaluatierapport

Na afloop van de opgraving en de lichting heeft een evaluatie conform de KNA waterbodems plaatsgevonden. Deze fase was belangrijk omdat er veel beslissingen genomen moesten worden. Naast de reguliere beslissingen die standaard bij een opgraving horen, zoals de selectie van uit te werken categorieën vondsten en monsters waar hier niet nader op in gegaan wordt, diende een inhoudelijk selectieadvies opgesteld te worden voor de scheepsresten. De balans diende opgemaakt te worden om het conserveringsproces voor te bereiden. Hieronder worden de adviezen weergegeven zoals ze zijn opgesteld in het evaluatierapport.

Advies IJsselkogge
Isalacogghe adviseert te streven naar behoud van de IJsselkogge door middel van restauratie en conservering. Aan ieder besluit tot restauratie en conservering van een scheepswrak moet een principeovereenkomst tussen de eigenaar van het wrak en de beoogde tentoonstellende instantie ten grondslag liggen voor de beoogde eindbestemming en het ambitieniveau voor het eindproduct van het restauratie- en conserveringsproject. Voor de beoogde eindbestemming zijn al verschillende inventarisaties gemaakt. Het ambitieniveau kan variëren van het stabiliseren van de huidige toestand van het wrak tot en met het volledig in elkaar zetten van de IJsselkogge en de los geborgen (en gedemonteerde) delen. Isalacogghe adviseert een dergelijk project alleen aan te vangen met een maximaal ambitieniveau. De voornaamste reden hiervoor is dat het mogelijk is om als enige land ter wereld een complete romp van een kogge met binnenbetimmering te exposeren. Een lagere ambitie betekent een aanzienlijk minder bijzonder en aansprekend eindresultaat. Denkbaar is zelfs een zeker maatschappelijk afbreukrisico. Volledige restauratie komt erop neer dat ook alle losse delen moeten worden geconserveerd en op hun plaats worden gehangen/bevestigd, behalve die los aangetroffen delen waarvan de oorspronkelijke positie niet meer te achterhalen is. Naar verwachting is dat een percentage van maximaal 10% van alle geborgen scheepsonderdelen.

Advies punter
De punter is weliswaar niet volledig in scheepsbouwkundig verband aan dek gekomen, maar de wijze van lichten en het daarna volgende onderzoek heeft er wel toe geleid dat het mogelijk was een nagenoeg volledige reconstructie van het oorspronkelijke vaartuig te maken. Alle planken zijn gedocumenteerd en de nodige monsters zijn genomen. Hiermee is de wetenschappelijke potentie van dit wrak benut. Het wrak maakt onderdeel uit van de vindplaats van de IJsselkogge en heeft als ensemble een hoge waarde. Dat geldt zowel voor het aspect beleving als inhoudelijk. Het wrak is niet compleet, maar dankzij de informatie die beschikbaar was van een vergelijkbare scheepsvondst die in 1971 in Oostelijk Flevoland is opgegraven (wrak OK73/74) was de genoemde reconstructie mogelijk. De fysieke kwaliteit van het wrak lijkt op basis van de waarnemingen tijdens de documentatie aanzienlijk minder dan de IJsselkogge. In het bijzonder geldt dat voor de huidplanken, die tijdens de documentatie uit elkaar vielen en die alleen met ondersteuning met planken bijeengehouden konden worden. Het betreft waarnemingen op macroniveau (met het blote oog). Nader onderzoek naar de conserveringstoestand op microniveau (chemisch en celniveau) door Batavialand zou dit exacter in kaart kunnen brengen.

Advies aak-achtige
Alle planken zijn gedocumenteerd en de nodige monsters zijn genomen. De wetenschappelijke potentie van dit wrak is hiermee naar omstandigheden redelijk benut. Isalacogghe adviseert om de wrakdelen gedurende de totstandkoming van de genoemde principeovereenkomst te bewaren in de huidige natte opslag. Het is denkbaar dat net als bij de punter een spant alvast wordt geselecteerd voor conservering. Indien in een vroeg stadium al blijkt dat er geen draagvlak voor expositie is, is er geen reden meer om de overige wrakdelen te bewaren.

9.16 Conclusie

De opgraving en berging van de IJsselkogge was een omvangrijke en complexe maritieme operatie op een snelstromende rivier. De circa 600 jaar oude scheepsresten hadden hun interne constructieve stevigheid in belangrijke mate verloren en waren plaatselijk vervormd als gevolg van drukkrachten in de bodem. Op voorhand waren deze aspecten onderkend en bekend, in de praktijk moest een aantal plannen worden aangepast om tot het voorkeursscenario, de integrale berging van de wrakken, te komen. De lichting van de punter is gezien de aard en de conserveringstoestand van het wrak optimaal verlopen. Door direct aansluitend aan dek alle documentatiewerkzaamheden uit te voeren, is de wetenschappelijke waarde van het wrak goed benut. De lichting van de aak kan als niet geslaagd worden beschouwd. Met name de positie van het voorschip nagenoeg onder de IJsselkogge bleek te complex om een intacte lichting te realiseren. De fotogrammetrische opnamen bieden in combinatie met de aan dek uitgevoerde reconstructie echter voldoende aanknopingspunten voor een gedegen scheepsarcheologische documentatie. Dat de IJsselkogge uiteindelijk, ondanks de beschadigingen aan stuurboord, in zijn geheel en goed ondersteund boven water is gekomen, is het gevolg van de uitgebreide voorbereiding, goed overleg tussen de stakeholders, flexibiliteit in de realisatie van de plannen en de beschikking over goed materieel. Het transportframe dat in Kampen aan de Van Heutzkade om het wrak is geplaatst biedt voldoende mogelijkheden om het wrak te restaureren en de zones met beschadigingen te herstellen. Aan de hand van de opgravingsdocumentatie en de reconstructietekeningen is het eveneens mogelijk om de losse scheepsonderdelen en de gedemonteerde delen op hun oorspronkelijke positie terug te plaatsen. Het enorme databestand aan grondboringen, surveygegevens, meetdata, vondsten, monsters en waarnemingen zal in de komende hoofdstukken worden uitgewerkt.

10 Fysische geografie

M. van Dinter

10.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt de opbouw en de genese van de rivierbodem rondom de IJsselkogge in de IJssel bij Kampen besproken. Hierbij wordt gebruik gemaakt van literatuurgegevens, informatie verkregen bij het vooronderzoek en de vooraf en na de opgraving uitgevoerde aanvullende booronderzoeken. Specifiek aandachtspunt is het bepalen van de archeologische context van de scheepswrakken in relatie tot de genese van de IJsseldelta. In bijlage 9 zijn alle boorpunten en boorraaien weergegeven. De boorstaten en boorprofielen zijn in de cloud opgeslagen als bijlage C3 (zie leeswijzer).

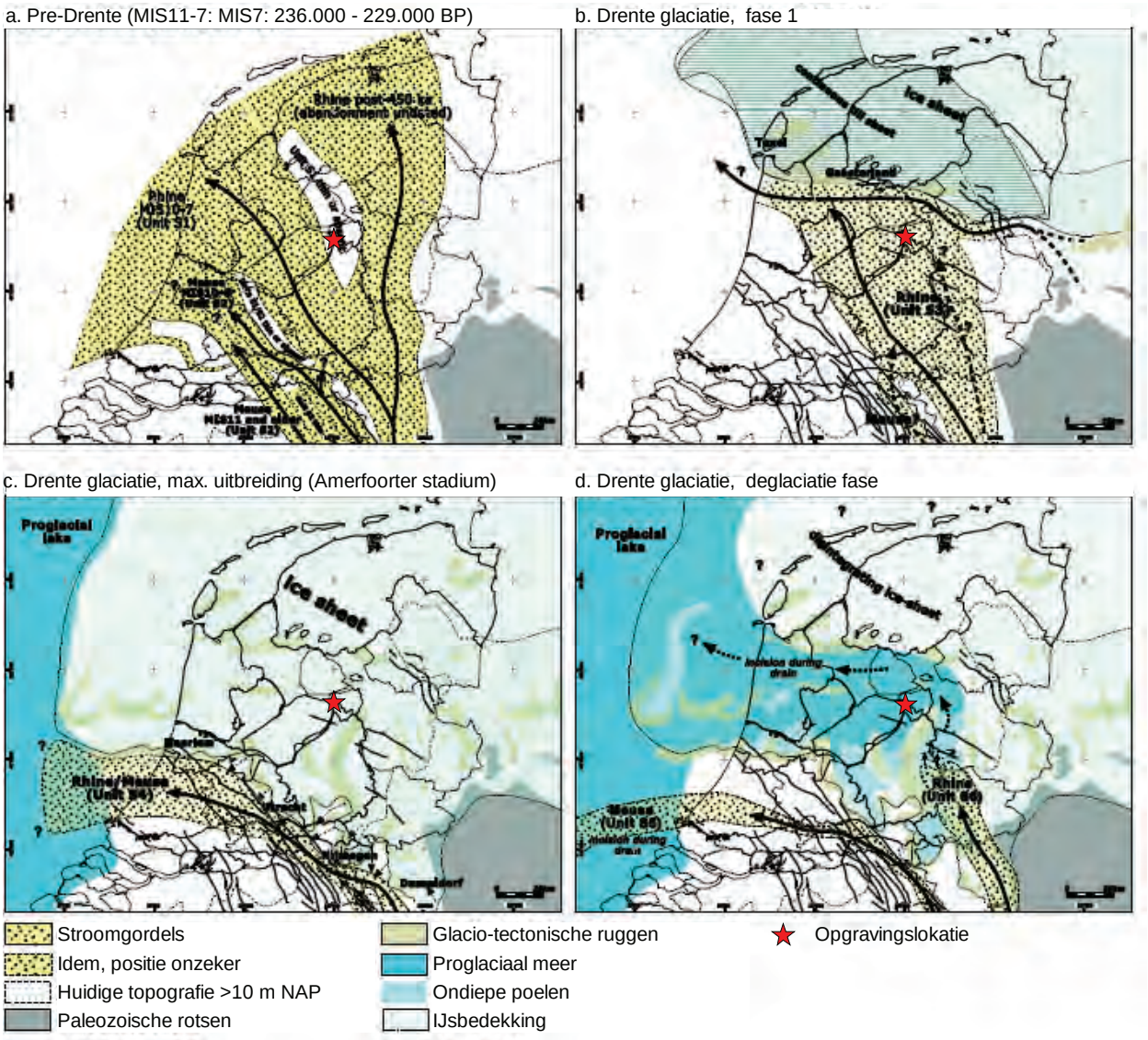
10.2 Boorgrid

Zoals beschreven in hoofdstuk 4 zijn gedurende het vooronderzoek veertien vibrocore boringen gezet in de directe omgeving van de vindplaats.[74] Ten behoeve van het geologische onderzoek zijn voorafgaand aan de opgraving 20 aanvullende vibrocore boringen en vervolgens na afloop van de opgraving nog eens 32 aanvullende vibrocore boringen uitgevoerd. Alle boringen zijn doorgenummerd. De afstand tussen de boringen in de raaien varieert van circa 7 tot 15 meter en de afstand tussen de raaien bedraagt 25 tot 50 m. In totaal worden acht raaien onderscheiden (zie bijlage 9). Op de positie van boringen 20-23 zaten kennelijk veel brokken natuursteen en grof grind in de bodem. De boringen 22 en 23 worden, nadat twee pogingen waren gedaan waarbij de buis steeds in de bodem bleef steken, als mislukt beschouwd. Van boring 22 bleef alleen een zakje sediment over dat nog geen 0,5 meter vertegenwoordigt. Boring 20 en 21 zijn nog overgedaan met een goed resultaat.
De buizen zijn vervolgens in laboratoriumomstandigheden opengesneden en direct gefotografeerd.
De aan het project verbonden fysisch geograaf, M. van Dinter, geassisteerd door F. Zuidhoff en N. Kik, heeft vervolgens boorbeschrijvingen gemaakt van de opengesneden boorkolommen. Daarbij zijn alle lagen bemonsterd en beoordeeld op textuur, kleur, gehalte organische stof en andere lithologische en bodemkundige verschijnselen. De lagen zijn beschreven volgens de Archeologische Standaard Boorbeschrijvingsmethode[75] die de lithologische beschrijving conform NEN5104[76] hanteert. Deze monsters zijn verpakt in plastic, geadministreerd en opgeslagen.

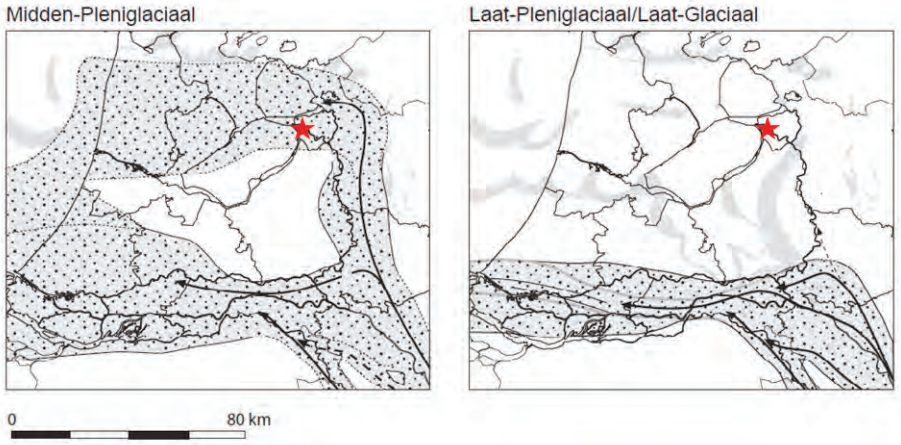
10.3 Landschappelijk kader

Het plangebied bevindt zich in de huidige rivier de IJssel bij Kampen. Het IJsseldal is van origine een afwateringsdal van het Rijn-Maas systeem (afb. 10.1a,b). Tijdens de voorlaatste ijstijd, het Saalien (ca. 370.000 – 130.000 jaar geleden), werd deze afwateringsroute echter geblokkeerd door de uitbreiding van het landijs, waardoor deze afboog in westelijke richting (afb. 10.1c). Tijdens deze fase werd het IJsseldal uitgesleten door de activiteit van het ijs. Gedurende de laatste ijstijd, het Weichselien (ca. 115.000 – 10.700 jaar geleden), bereikt het landijs Nederland niet. In eerste instantie, tijdens het Vroeg-Pleniglaciaal, de periode van 80.000 – 60.000/40.000 jaar geleden, hernam de loop van Rijn-Maas systeem de loop in noordelijke richting (afb. 10.2).[77] De diepere ondergrond in het onderzoeksgebied bestaat daarom uit Pleistocene Rijnafzettingen behorende tot de Formatie van Kreftenheije (afb. 10.3). Deze Rijnloop werd tussen 60.000 en 40.000 jaar geleden, het Midden-Pleniglaciaal, geleidelijk aan verlaten. Vanaf ca. 60.000 tot ca. 30.000 jaar geleden, lag de Rijnloop wederom in de Betuwe, de Liemers en het dal van de Oude IJssel.

74 Waldus en Zuidhoff 2013.
75 Bosch 2005.
76 Normalisatie-Instituut 1989.
77 Busschers *et al.* 2007; Cohen *et al.* 2009.

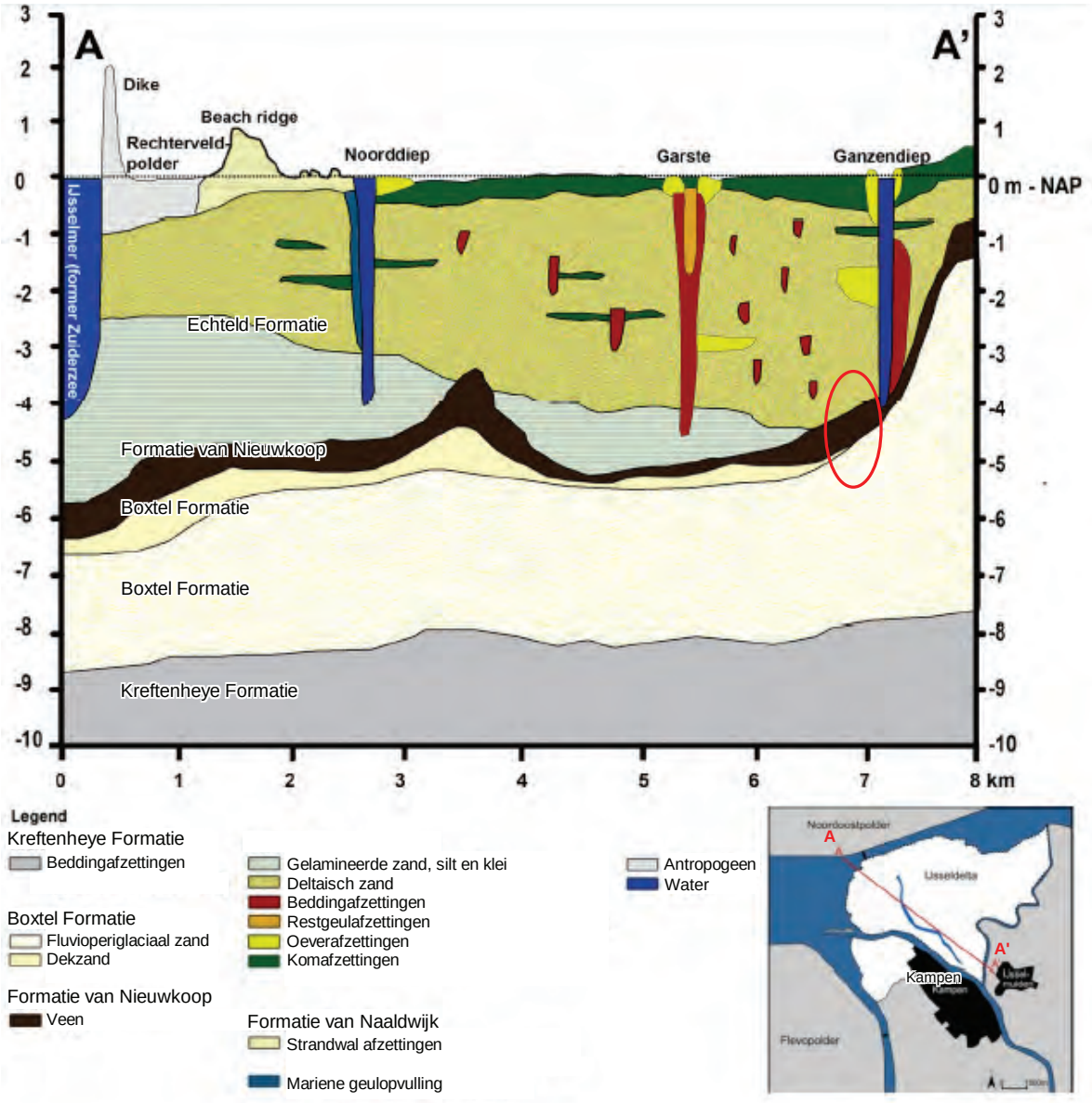


Afb. 10.1 Paleogeografische kaarten van de drainage ontwikkeling van het Rijn-Maas systeem net voor en tijdens het Saalien (Drente glaciatie; Busschers et al., 2007).



Afb. 10.2 Paleogeografische kaarten van de drainage ontwikkeling van het Rijn-Maas systeem tijdens het Weichselien (Busschers et al., 2007).

In het Midden- en Laat-Pleniglaciaal (30.000-14.000 jaar geleden) heerste in Nederland een zeer koud en continentaal klimaat en bestond het landschap uit een poolwoestijn waarin amper vegetatie voorkwam. De bodem was voor het grootste deel van het jaar bevroren (permafrost). Hierdoor had de wind vrij spel in het verplaatsen van zand en silt. Over een groot deel van Nederland werd een pakket dekzand afgezet.[78] De pleistocene rivierzanden van de verlaten riviervlakte in het IJsseldal werden daardoor grotendeels afgedekt met fluvio-periglaciale afzettingen en een dun pakket dekzand, behorende tot de Formatie van Boxtel.[79] De fluvio-periglaciale afzettingen bestaan uit leemlaagjes die zijn gevormd uit vermoedelijk lokaal verspoelde afzettingen (niveo-fluviatiele afzettingen) of door sneeuw en wind gevormde afzettingen (niveo-eolische afzettingen).[80] In deze periode fungeerde het IJsseldal alleen nog als een regionaal afwateringssysteem met diverse beekjes. Hierdoor werd de Formatie van Kreftenheije die was afgezet in het IJsseldal omgewerkt door het regionale IJsselbeekdal-systeem. Deze beekafzettingen worden gerekend tot de Formatie van Singraven. Aan het eind van deze koude periode, in het Jonge Dryas (ca. 12.500-11.700 jaar geleden), werden lokaal naast de IJsselbeekjes rivierduinen gevormd.



Afb. 10.3 Doorsnede door de IJsseldelta met daarin zichtbaar de opbouw van de diepere ondergrond (van de Hop, 2010). Met rode ovaal wordt de zone aangegeven waarbinnen zich het basisveen bevindt ter plaatse van de vindplaats.

78 Berendsen 2005.
79 Busschers 2007; Cohen *et al.* 2009.
80 Berendsen 2005.

In het Holoceen, vanaf ca. 10.700 jaar geleden, verbeterde het klimaat en verdween de permafrost definitief. Het gebied raakte begroeid en de beken kregen een door regenval gedomineerd afvoerregime en gingen meanderen. Tijdens periode van hoge afvoeren overstroomde de dalbodem van het IJssel beeksysteem, waardoor hier beekleem werd afgezet. Deze beekleem wordt gerekend tot de Formatie van Singraven. Het water van het IJssel-dal werd verder afgevoerd via het dal van de Vecht en later naar de Vlie.[81] De dekzandruggen naast (IJssel)beekjes vormden met name vanaf het Mesolithicum, vanaf ca. 8800 voor Chr., ideale bewoningslocaties.[82]

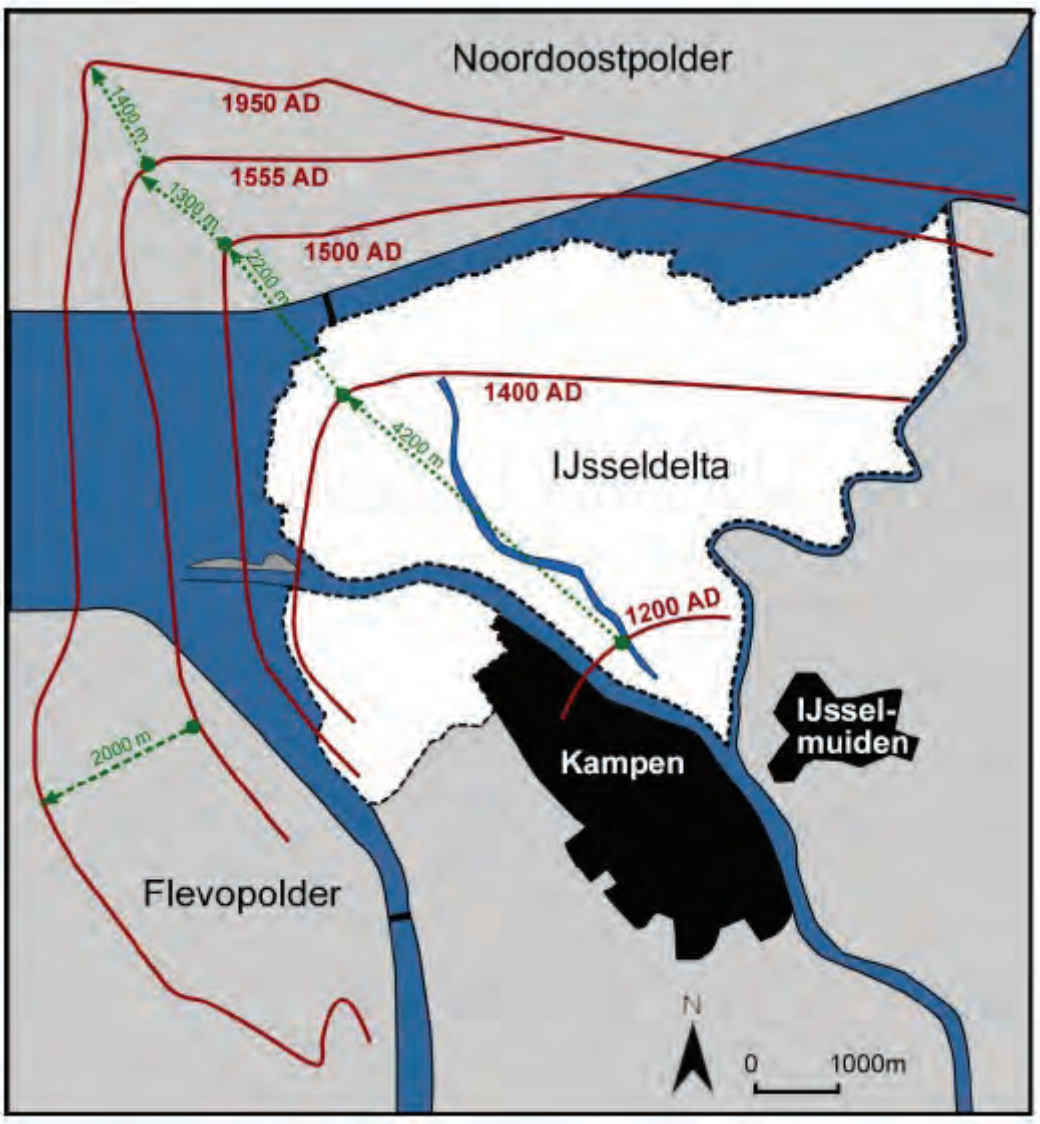
Door de voortzettende relatieve zeespiegelstijging vernatte het gebied en kon op grote schaal veenvorming plaats vinden. Op basis van ^{14}C-datering in de omgeving van Schokland, ca. 10 km noordwestelijk van Kampen, is vastgesteld dat de veenvorming aldaar begint rond 6500 jaar BP.[83] Hierdoor veranderde het landschap rondom Kampen in een eutroof moerasgebied met broekbossen en rietvelden waardoorheen kleine stroompjes van de Overijsselse Vecht en voorlopers van de IJssel liepen. In dit grote moeras ontstonden ter plaatse van het huidige IJsselmeer binnenmeren, het zogenaamde Flevomeer. Dit meer kon zich door erosie geleidelijk aan uitbereiden tot een groot binnenmeer, het latere Almere.[84] Rond 1000 na Chr. werd de verbinding met de Waddenzee, de Vlie, vergoot, waardoor de mariene invloed in het Almere zich uitbreidde.

De IJssel is pas sinds de Vroege Middeleeuwen weer een Rijntak geworden. De veenvorming in het gebied eindigde op het moment dat de IJssel actief werd in het gebied. Doordat de waterscheiding tussen het IJssel-beekdal en de Rijn in de Middeleeuwen werd doorbroken, stroomde weer Rijnwater door het IJsseldal. De locatie van het doorbraakpunt is een punt van discussie. Volgens Makaske *et al.* (2008) lag de waterscheiding bij Doesburg, terwijl Cohen *et al.* (2009) uitgaan van een 'drempel' tussen Zutphen en Deventer. Over het moment waarop de doorbraak plaatsvond, verschillen de auteurs minder van mening. Makaske *et al.* (2008) gaan uit van een doorbraak rond 600 na Chr., terwijl Cohen *et al.* (2009) en Groothedde (2010; 2013) deze doorbraak iets eerder plaatsen, rond 550 na Chr. Ook de onderzoekers van het dendrochronologisch onderzoek van het 'verdronken bos' bij Zwolle geloven dat deze gebeurtenis, ca. 1700 BP (ca. 550 AD), de initiële doorbraak van de IJssel reflecteert.[85]

Als gevolg van de reactivering van de IJssel werd klei afgezet op het naastgelegen veengebied. De aanvang van de kleisedimentatie is op een tweetal plaatsen in het Beneden-IJsseldal gedateerd, namelijk bij Wapenveld en Zwolle.[86] Op beide plaatsen ving de sedimentatie pas aan rond 900 na Chr., dus enkele eeuwen nadat de IJssel weer een Rijntak was geworden. Dateringen rondom Kampen ontbreken tot nu toe. De rivier kreeg uiteindelijk een meanderend patroon en lokaal sneed de rivier dekzandkoppen aan. Uit historische bronnen kan opgemaakt worden dat de IJssel van de 11^{e} tot de 15^{e} eeuw een actief meanderende rivier was. Delen van de oude stadskernen van Zutphen en Doesburg werden ondergraven.[87] De meandergordel van de IJssel is rond 1308 na Chr. bedijkt en de oudste bekende menselijke ingreep is een meanderdoorsteek van de IJssel tegenover in Zutphen (in 1357 AD).[88]

Benedenstrooms van Kampen bevindt zich de IJsseldelta. Kampen is zoals in hoofdstuk 4 is beschreven vermoedelijk in de 12^{e} eeuw opgericht op de linkeroever, aan de monding van de IJssel. De IJsseldelta is pas in de loop van de Late Middeleeuwen uitgebouwd (afb. 10.4). Ten westen van Kampen bevond zich een uitgestrekt veengebied. In deze periode brak de IJssel door dit veengebied en verschoof de deltamonding in zuidwestelijke richting (afb. 10.5b). Deze doorbraak vond waarschijnlijk plaats in de 12^{e} eeuw na Chr. en kan mogelijk worden gekoppeld aan de stormvloed van 1170 na Chr.[89] De grootschalige uitbouw van de delta vond vermoedelijk ook pas plaats vanaf deze periode. Tot halverwege de 16^{e} eeuw

81 Cohen *et al.* 2009: Fermin & Groothedde, 2005; 2006; 2008
82 Van Beek 2009; van der Velde 2011.
83 Van de Plassche *et al.* 2005.
84 Ente 1973; Dirkx *et al.* 1996; Cohen *et al.* 2009.
85 Sass-Klaassen & Hanraets 2006; Kooistra *et al.* 2006.
86 Makaske *et al.* 2008: 1026 ± 42 BP (UtC-14774); 1142 ± 37 BP (UtC-14771); 1143 ± 55 (UtC-14772); Brijker & van Zijverden 2009: 1140 ± 25 (KIA 38643).
87 Cohen *et al.* 2009: Fermin & Groothedde, 2008; Haans 2008.
88 Cohen *et al.* 2009.
89 Ente 1973 o.b.v. Gottschalk 1971; Cohen *et al.* 2009.



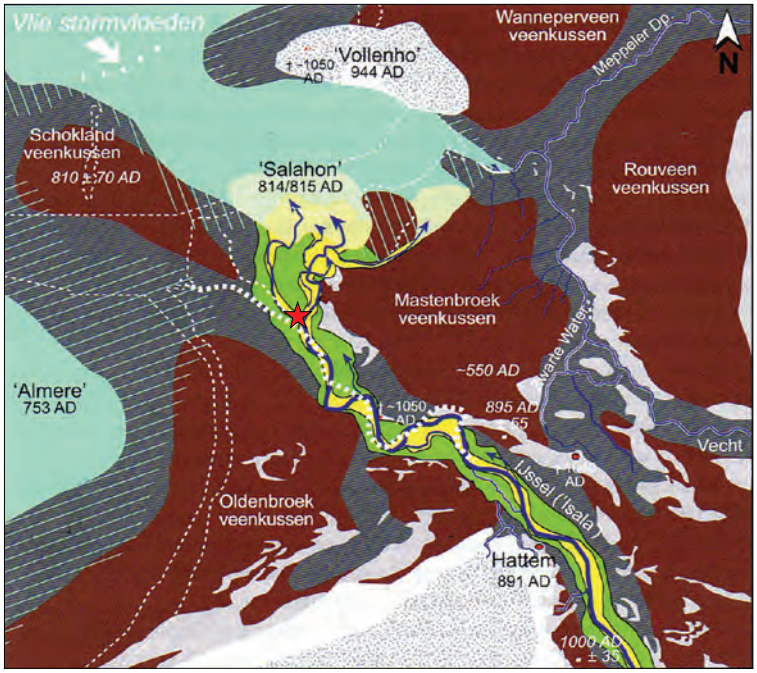
Afb. 10.4 Uitbreiding van de IJsseldelta naar Ente (1973). Bron: van de Hop (2010).

breidde de delta zich snel uit in noordwestelijke richting, wat wijst op een grote sedimentdoorvoer.[90] De eerste dijken in de Kampen marke zijn waarschijnlijk aan het begin van de 14e eeuw aangelegd.[91]
Langs de hele IJssel trad kort na de bedijking van de rivier - begin 14e eeuw - een fase van verzanding op door een verlies aan afvoer.[92] Dit is vooral het gevolg van natuurlijke ontwikkelingen op het splitsingspunt van de Nederrijn en de Waal in het Gelderse Poort gebied. De bochtmigratie aldaar beïnvloedde de sedimentatie en veranderde ook de afvoerverdeling.[93] Het splitsingspuntengebied van de Waal en de Nederrijn was wat betreft bochtverplaatsing en daarmee verdeling van afvoer over de splitsende rivieren een zeer dynamisch gebied.[94] In het begin van de 16e eeuw lag het splitsingspunt bij Lobith. Na een kronkelwaardafsnijding werd de afvoer van de Nederrijn steeds kleiner, en begon de bovenloop van de Nederrijn te verzanden. Dit verslechterde de waterverdeling over de Rijntakken en het ontstaan van de Zuiderzee leidde tot verzanding in de IJssel. Na een aantal mislukte eerdere ingrepen, is men er in 1707 in geslaagd de afvoerverdeling naar de IJssel te stabiliseren, middels de aanleg van het Pannerdens

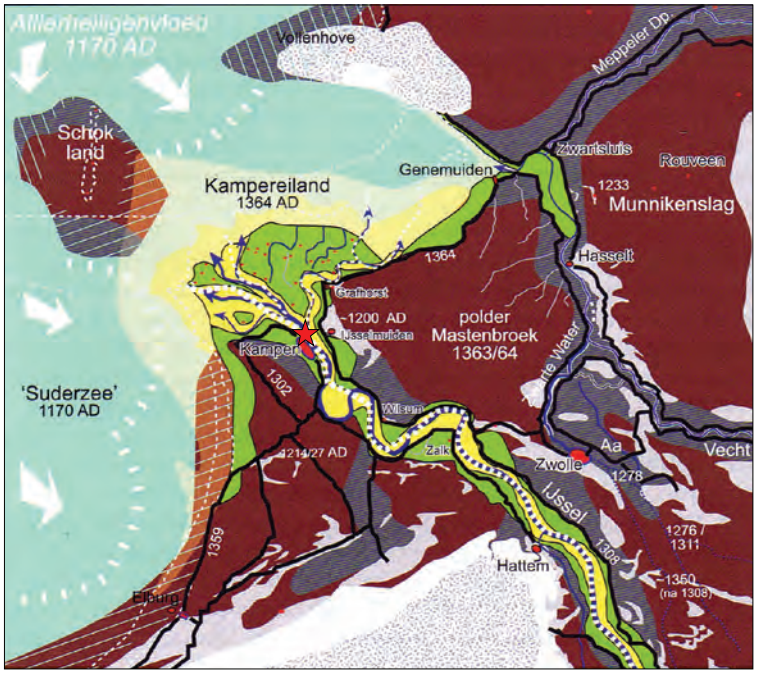
90 Ente 1973.
91 Van Engelen Van Veen 1937 in Ente 1973: tussen Elburgen Kampen (1302 'Zwartendijk'; 1359), tussen Grafhorst en Genemuiden 1364, 'polder Mastenbroek', waardoor de bedijking volledig was.
92 Cohen *et al.* 2009: Spek e.a. 1996.
93 Kleinhans *et al.* 2007; 2008.
94 Kleinhans *et al.* 2008.

Kanaal en modificaties van de IJsselkop bij Arnhem: de Kleefse Waard, Het Pley.[95] De IJssel ontvangt sindsdien 1/9 deel van de afvoer van de Rijn bij Lobith.

a. Situatie in Vroege Middeleeuwen, 700 - 1100 na Chr.



b. Situatie later in Middeleeuwen, 1100 - 1400 na Chr.



Legenda

Zandgebied
- stuwwalreliëf
- afspoelingswaaiers
- hogere dekzandruggen

Veengebied
- veengebieden (regionaal GW pe
- veenkussen (lokaal hoger GW pe
- beken en kreken
- 895 AD — gecalibreerde ouderdom (±1σ) jongste veenvorming o.b.v. C-14 en dendrochronologie

IJssel / Almere / Zuiderzee
- Open water van de lagune (gyttja
- Afkalvende lagunerand (detritus)
- Actieve meandergordel (zand)
- Onderwaterdelta (zand)
- Oeverwallen en deltavlakte (klei)
- Actieve riviergeul, verlaten geul

Mens
- Weteringen, dijken
- Terpen / nederzettingen
- Hanzesteden, dijken
- 'Salahon' Oud-Nederlands toponiem
- 1364 AD jaartal van oudst bekende historische vermelding
- † = kerk, kapel, klooster
- AD = na Chr.

Afb. 10.5 Paleogeografische situatie van de IJsseldelta en omgeving in de Middeleeuwen (bron: Cohen et al. 2009).

95 Van de Ven 2007.

10.4 Resultaten

De bodemopbouw zal beschreven worden aan de hand van een aantal representatieve profielen, met name de raaien 2, 4, 5a en 5b (stroomopwaarts van de vindplaats) en raai 6 (stroomafwaarts van de vindplaats; bijlage 9). Bij de analyse is ook gebruik gemaakt van boringen die in 2013 zijn gezet.

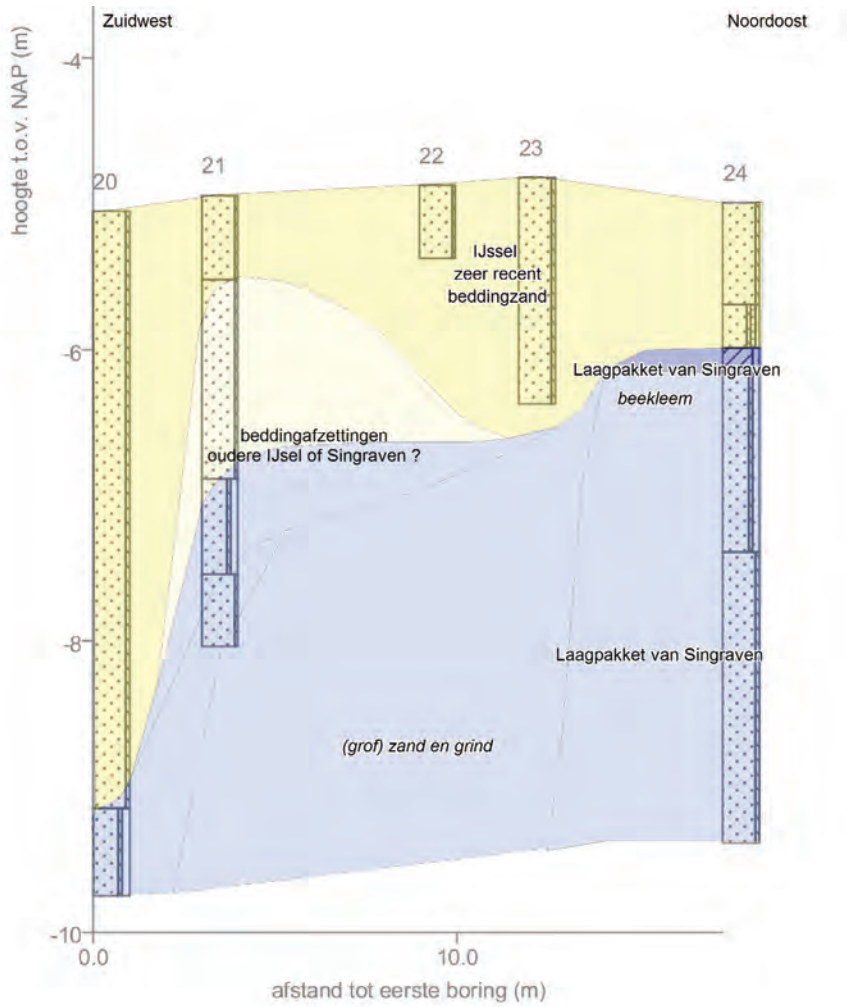
10.4.1 Algemene bodemopbouw (Raai 1-4, 6, 7)

Beschrijving
De basis van de profielen bestaat vrijwel overal uit een pakket matig grof tot zeer grof zand met grind dat meestal kalkloos is (afb. 10.6). Daar bovenop - boven ca. 9 meter -NAP - ligt een ca. 3 mm dik pakket matig fijn tot grof zand, soms met grind, dat grotendeels kalkarm is. Aan de basis van dit pakket bevindt zich vaak een dun laagje bestaande uit grindjes en/of veenbrokken. In raai 2 is in dit pakket een ruim 2 meter dik mineraalarm veenpakket (Vm) met daarop humeuze zandlagen (Zs1 H2-3) aanwezig. In de naastgelegen boringen zijn op vergelijkbare diepte pakketten gyttja, humeus zand en veenlaagjes aanwezig (boring 50-53). De basis van het veenpakket in boring 62 (8,24- 8,32 meter -NAP) is door middel van ^{14}C-analyse gedateerd op 7970 ± 50 BP. Gekalibreerd levert dit een uitkomst op van 7047-6700 jr. v. Chr., ofwel in Midden-Mesolithicum.

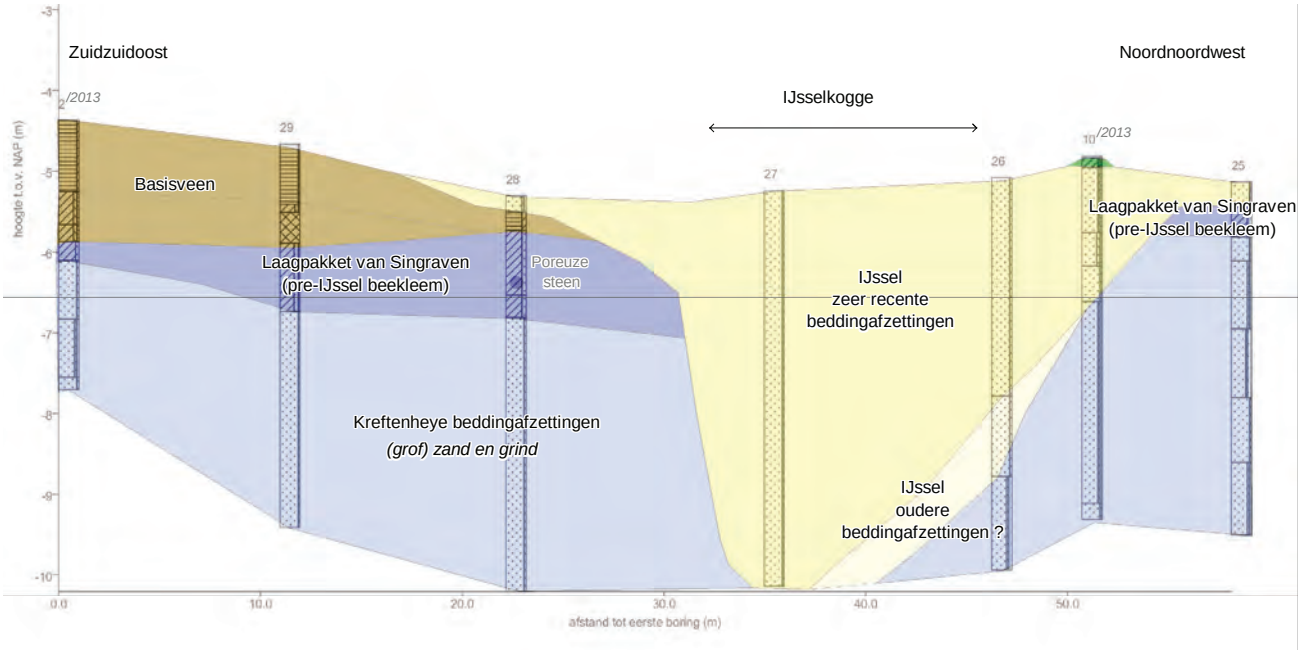
Deze zandpakketten worden afgedekt door een pakket stugge, kalkloze en groengrijs gekleurde matig zandige klei (Kz2; top rond 8 m-NAP). In dit pakket zijn vaak witte vlekken en siderietconcreties aanwezig. Dit stugge kleipakket wordt meestal afgedekt door een donkerbruin gekleurd pakket kalkloos, zwak kleiig veen (Vk1) waarin veel houtresten en elzenkatjes aanwezig zijn. De basis en top van dit pakket zijn gedateerd door middel van ^{14}C-analyse (tabel 10.1; afb. 10.6). De datering van de basis van dit veenpakket leverde in boring 68 (6,38-6,43 m-NAP) een uitkomst op 6130 ± 40 BP. Gekalibreerd levert dit een uitkomst op van 5211-4962 jr. v. Chr., ofwel in Vroeg-Neolithicum. Een tweede datering in boring 57 waarin de top van het veen iets hoger ligt (5,0-5,05 m –NAP) leverde een uitkomst op 4685 ± 30 BP (zie bijlage 9). Gekalibreerd levert dit een uitkomst op van 3626-3370 jr. v. Chr., ofwel in Midden-Neolithicum. De top van het veen is in deze boring ook gedateerd en dat leverde een uitkomst op 3810 ± 35 BP. Gekalibreerd levert dit een uitkomst op van 2450-2138 v. Chr., ofwel in het Laat-Neolithicum B.

*Tabel 10.1 Resultaten van ^{14}C-dateringen van de veenpakketten in het onderzoeksgebied (gekalibreerd met behulp van Oxcal versie 4.2; * wb = waterbodem.*

Boring	Context	Labcode	Gedateerd materiaal	Ongekalibreerde ouderdom ^{14}C jr BP	Gekalibreerde ouderdom cal jr. (95,4% nauwkeurig)
Boring 57 0-5cm-wb* X: 190470,2 Y: 508733,5 Z: -4,42m -NAP	Top veen	Poz-85532	*Alnus glutinosa* katje 1x	3810 ± 35	2450-2138 jr. v. Chr., Laat-Neolithicum B
Boring 57 58-63cm-wb	Basis veen	Poz-85533	*Alnus glutinosa* katje 1x, v 8x; *Oenanthe aquatica* 4x	4685 ± 30	3626-3370 jr. v. Chr., Midden-Neolithicum
Boring 68 172-177cm-wb X: 190608,7 Y: 508671,2 Z: -4,66	Basis veen	Poz-85535	*Alnus glutinosa* katje 2x, v 10x	6130 ± 40	5211-4962 jr. v. Chr., Vroeg-Neolithicum
Boring 62 324-332cm-wb X: 190544,2 Y: 508677,5 Z: -5,00	Basis restgeul (veen)	Poz-85534	Bloemetjes van *Calluna* 9x; Knopje 1x; *Mentha aquatica* 1x; *Silene dioica* 1x	7970 ± 50	7047-6700 jr. v. Chr., Midden-Mesolithicum



Afb. 10.6 Lithogenetisch profiel van raai 1, stroomopwaarts van de IJsselkogge.



Afb. 10.7 Lithogenetisch profiel van raai 5a, stroomopwaarts van de kogge.

Dit veenpakket wordt meestal afgedekt door een laag matig grof zand met driehoeks- en aziatische korfmossels (afb. 10.8). Deze mossels leven in zoet water en zijn vanaf de 19e eeuw geïntroduceerd in Nederland. Beide zijn afkomstig uit het Ponto-Kaspische gebied (de Zwarte Zee, Kaspische Zee en Aral Zee). De driehoeksmossel (*Dreissena polymorpha*) is voor het eerst gesignaleerd in 1827 na Chr., terwijl de Aziatische Korfmossel *(Corbicula fluminea)* pas in 1989 voor het eerst is waar genomen. Een en ander duidt op zeer jonge afzettingen.



Afb. 10.8 Aziatische korfmossels.

Interpretatie
Het grofzandige pakket aan de basis van de profielen is geïnterpreteerd als Formatie van Kreftenheye. Het is niet uit te sluiten dat lokaal fluvioperiglaciale afzettingen (Formatie van Boxtel) aanwezig zijn en/ of dat deze afzettingen later (gedeeltelijk) zijn omgewerkt door de pre-IJssel. In tegenstelling tot het omliggende gebied (afb. 10.3) lijkt geen dekzand aanwezig te zijn. Dit zand is namelijk altijd kalkloos en meestal goed gesorteerd.

Het bovenliggende zandpakket wordt geïnterpreteerd als beekafzettingen van de pre-IJssel. Dit zijn dus relatief kleinschalige, regionale fluviatiele afzettingen die de Formatie van Kreftenheije hebben omgewerkt. Deze beekafzettingen worden gerekend tot de Formatie van Singraven. De grove afzettingen aan de basis worden geïnterpreteerd als zogenaamde '*channel lag*'. Dit is het grove materiaal dat over de beekbodem wordt getransporteerd. De in donkerblauw weergegeven afzettingen in afb. 10.6 en 10.7 zijn waarschijnlijk vóór de aanvang van het Holoceen (20.000-11.700 jaar geleden gevormd), terwijl de oranje gekleurde in het vroege deel van het Holoceen zijn gevormd. De venige afzettingen in boring 62 worden namelijk als restgeul geïnterpreteerd en de datering van de basis van deze restgeul geeft aan dat de bedding rond 7000 v. Chr, ofwel in het Midden-Mesolithicum, is gaan verlanden. Uit afb. 10.7 is af te leiden dat het pre-IJssel riviertje in het beekdal zowel in het Laat-Pleistoceen als in het vroege deel van het Holoceen ongeveer 3 meter diep was.

Het afdekkende, stugge kleipakket met siderietconcreties (een ijzercarbonaat) wordt geïnterpreteerd als een beekleem, afgezet vanuit de het beeksysteem van de pre-IJssel. Deze kleinschalige fluviatiele afzettingen vallen onder het Laagpakket van Singraven binnen Formatie van Boxtel. Het sideriet heeft zich post-depositioneel gevormd als gevolg neerslag uit ijzerhoudend kwelwater.

Het veenpakket op deze stugge kleilaag wordt - in tegenstelling tot het vooronderzoek[96] - geïnterpreteerd als Basisveen. Dit veen heeft zich gevormd in het beekdal van de IJssel als gevolg van de stijgende zeespiegel- en daaraan gekoppelde grondwaterspiegelstijging - in het Holoceen. De basis van het veenpakket bevindt zich op max. 6,4 m-NAP. De ^{14}C-dateringen geven aan dat de veengroei aanving vanaf ruim 5000 v. Chr., ofwel in Vroeg-Neolithicum. Deze datering is een aanvulling

96 Waldus & Zuifdhoff 2013.

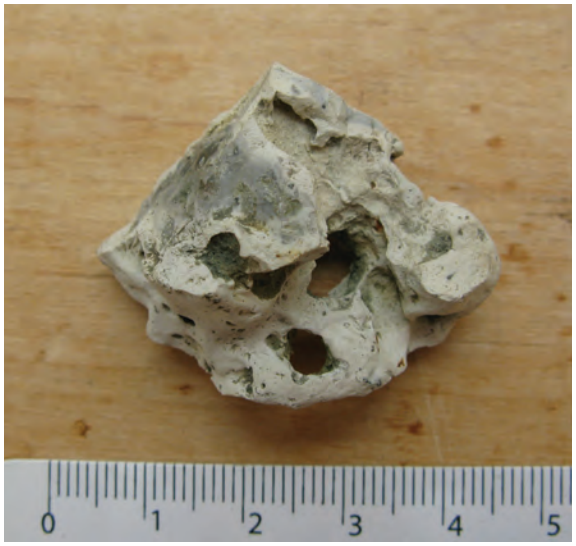
op de gereconstrueerde waterspiegelstijging curve van Schokland.[97] In tegenstelling tot wat werd geconcludeerd naar aanleiding van het vooronderzoek, blijken dus geen Flevo- en Almere-afzettingen aanwezig te zijn in het IJsseldal.

De bovenste, kalkrijke zandpakketten worden geïnterpreteerd als beddingafzettingen van de IJssel die - gezien de schelpeninhoud - in de laatste 25 jaar moeten zijn gevormd. Deze afzettingen zijn de multibeamopnamen terug te zien als zandduinen die zich over de stugge veen- of leemondergrond verplaatsen.

10.4.2 Positie IJsselkogge in IJsselbodem

De kogge en andere scheepsrestanten zijn aangetroffen tussen raai 5a en 6 (bijlage 9). Hieronder volgt een beschrijving van de opbouw van de bodem rondom deze schepenwrakken. In de discussie wordt verder ingegaan op hun ligging in de IJsselbedding en de invloed van geologische processen op de conservering van de archeologische resten.

Raai 5 (direct stroomopwaarts van de kogge)
De bodemopbouw in het noordelijke en zuidelijke deel van het profiel komt overeen met de hier boven beschreven opbouw. In boring 29 is op 106 cm diepte een ca. 4 cm grote, poreuze steen aangetroffen (afb. 10.9 en 10.10). Het blijkt een sterk gepatineerde, poreuze vuursteen te zijn die veel bryozoën bevat.[98] De samenstelling van de vuursteen is weergegeven in bijlage C4.[99] De vuursteen is niet bewerkt, maar geeft wel aan dat menselijke activiteit in de omgeving plaats vond, aangezien een dergelijke vondst niet van nature voorkomt in deze afzettingen. Dit sluit aan bij de vondst van diverse vuurstenen artefacten en een fragment van een hak (gewei edelhert) en een geweibijl die zijn gevonden tijdens de opgraving. Deze vondsten zijn niet direct gedateerd door middel van ^{14}C-analyse, maar kunnen op basis van typologie gedateerd worden vanaf het Mesolithicum tot en met de Bronstijd (zie hoofdstuk 16). In deze periode vormden de dekzandruggen naast het regionale afwateringssysteem met diverse beekjes van de pre-IJssel aantrekkelijke bewoningslocaties. Daarnaast vormde het beekdal zelf een transportroute en was geschikt als nat verzamelgebied en voor vis- en vogelvangst. Het is dus niet opmerkelijk dat deze vuursteen is aangetroffen in de beekleem.



Afb. 10.9 Poreuze vuursteen uit het Laagpakket van Singraven (pre-IJssel beekleem) in boring 29 (op 106 cm diepte).



Afb. 10.10 Gepolijste doorsnede (foto Hans Huisman).

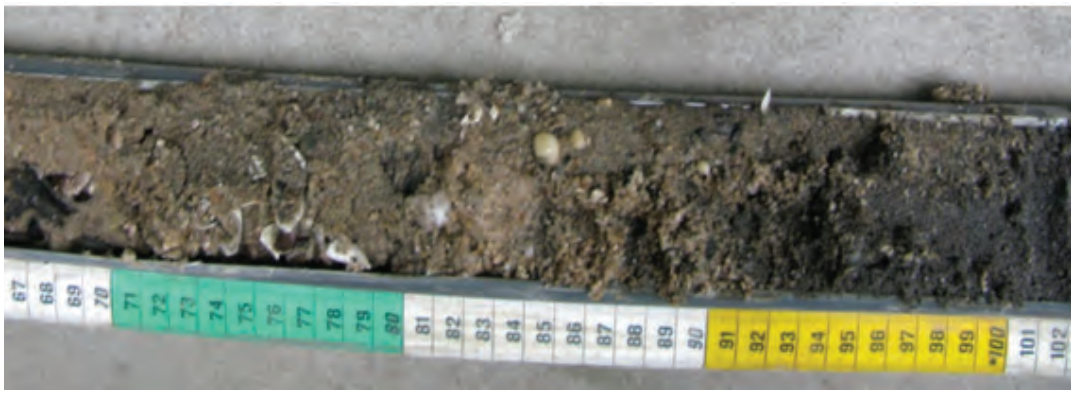
97 Ente *et al.* 1986; Roeleveld & Gotje 1993; Makaske *et al.* 2003.
98 Analyse Hans Huisman, Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed.
99 Met dank aan B. van Os en H. Huisman van de RCE te Amersfoort

In het centrale deel van het profiel is de opbouw geheel anders (boring 27, 28 en 10). Hier ontbreekt de veenlaag en beekleem en is direct onder de huidige IJsselbodem een laag matig fijn en matig grof zand met driehoeks- en Aziatische korfmossels aanwezig. In boring 27 reikt dit pakket tot aan de basis van de boring, ofwel tot 490 cm diepte. Deze afzettingen zijn dus zeer recent gevormd. In boring 26 reikt dit zandpakket tot 270 cm diepte ook aanwezig en in boring 10 tot 136 cm diepte. Dit zandpakket wordt - gezien de schelpeninhoud - geïnterpreteerd als beddingafzettingen van de IJssel die in de laatste 20 jaar zijn afgezet. Deze bedding was ca. 20 m breed en heeft zich hierbij tot minimaal tot 10 m-NAP, ofwel ca. 5 m, beneden de huidige rivierbodem ingesneden. Dit kan alleen tijdens perioden van zeer hoogwater, waarbij blijkbaar lokaal tijdelijk zeer diepe erosiegeulen worden gevormd. De laatste decennia heeft zich diverse keren extreem hoog water voorgedaan. Waarschijnlijk heeft deze recente bedding zich gevormd in een reeds soortgelijke, (iets) oudere geul die met zand opgevuld was en daardoor heel gemakkelijk (opnieuw) te eroderen was. In boring 26 bevindt zich namelijk een ca. 1 m dik pakket matig grof zand zónder schelpen onder de zandlaag mét de exotische zoetwaterschelpen. Deze geul is ook naar aanleiding van het onderzoek met de subbottom profiler onderscheiden (zie hoofdstuk 4).

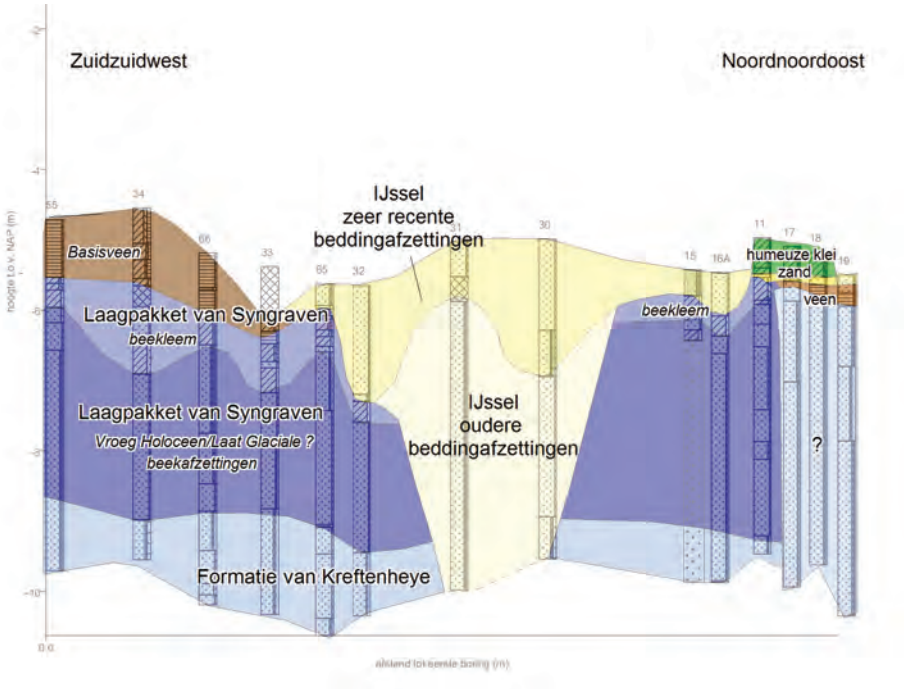
Raai 5b en 6

In raai 5b is een vergelijkbare erosiegeul aangetroffen (bijlage 9). In boring 20 waren de eerder genoemde recente schelpen tot 430 cm onder de rivierbodem aanwezig. In boring 20 en 24 bestaat de basis van de zandlaag uit een 'channel lag' bestaande uit (verslagen) schelpmateriaal, grind en veenbrokken (afb. 10.11). Ook hier zijn aanwijzingen dat deze erosiegeul een reeds bestaande, oudere holocene en met zand opgevulde IJsselgeul heeft geërodeerd (boring 21).

In raai 6 is de deze erosiegeul ook aangetroffen, maar lijkt zich niet zo diep te hebben ingesneden, slechts tot ruim 1,5 m diepte (afb. 10.12). Het onderliggende zandpakket zonder schelpen in boring 30 en 31 zijn mogelijk de (wat) oudere, holocene beddingafzettingen van de IJssel. Deze bedding was ca. 20 m breed. Dit komt overeen met de breedte van de bedding in raai 5a.



Afb. 10.11 'Channel lag' tussen 70 en 100 cm in boring 24 met verslagen schelpen en grind.



Afb. 10.12 Lithogenetisch profiel van raai 6, stroomafwaarts van de IJsselkogge.

10.5 Discussie

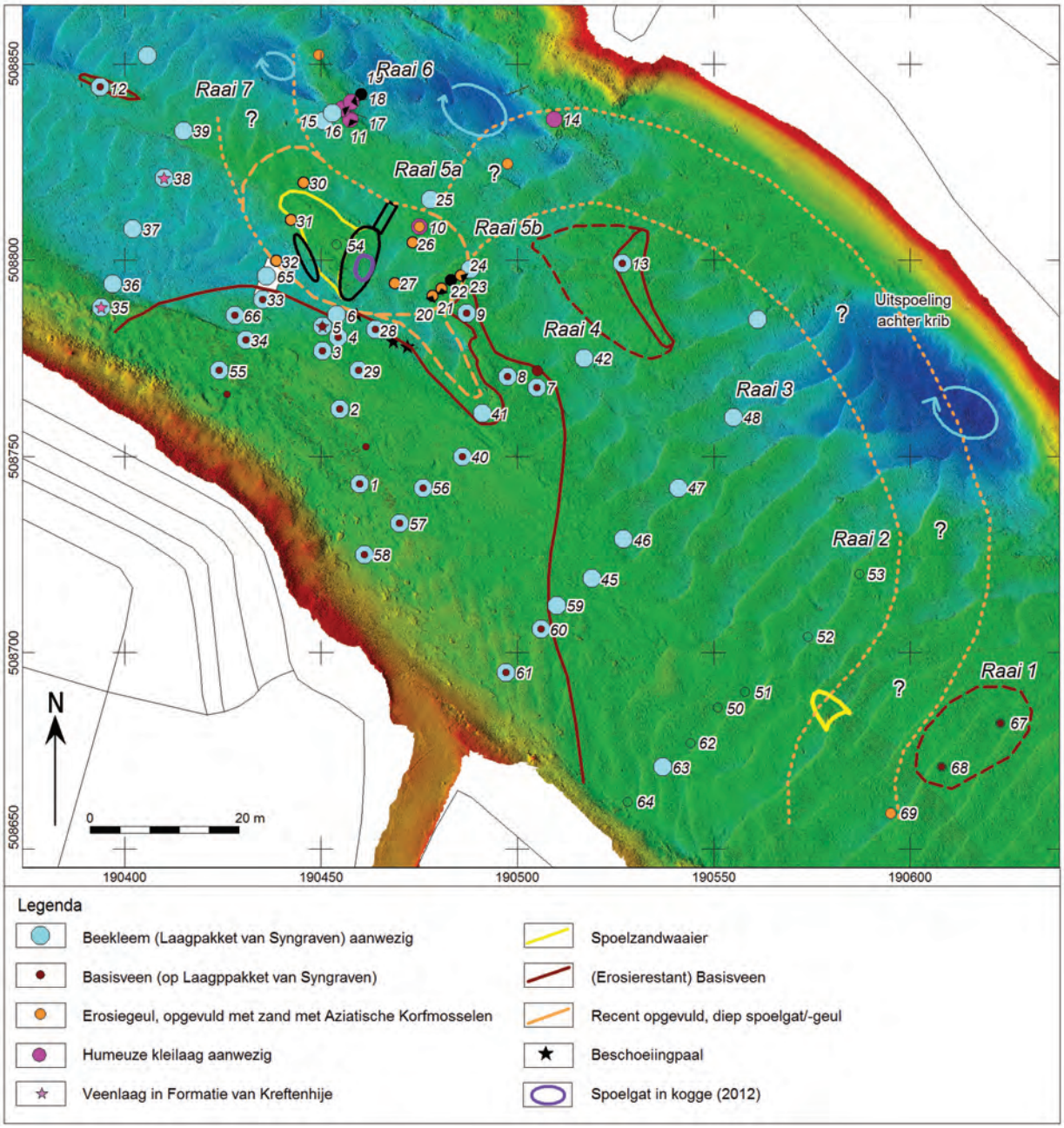
In deze laatste paragraaf worden de drie belangrijkste onderzoeksthema's naar aanleiding van de resultaten van het booronderzoek nader toegelicht. Het betreft de interpretatie van de bodemopbouw ter plaatse van de scheepswrakken in het licht van de vindplaatsvormende processen, de context van de aangetroffen oeverstructuren en de aard van de langgerekte structuur die ten oosten van de scheepswrakken ligt.

Positie scheepswrakken in de bodem

In afb. 10.13 is de interpretatie van de boringen in de directe omgeving van de vindplaats aangegeven. Hierin is te zien dat aan de zuidzijde van de huidige IJsselbedding, tot ca. 50 m uit de huidige IJsseloever - onder de recente beddingafzettingen van de IJssel - de beekleem (Laagpakket van Syngraven) met daarop een pakket Basisveen aanwezig is. De verbreiding van de beekleem is nog groter dan die van het Basisveen. Beide afzettingen vormen een harde laag die resistent is tegen erosie. Het veen is zeer compact als gevolg van klink door het bovenliggende IJsselzand en ijsselwater. Deze harde toplaag zorgt ervoor dat de zandduinen op de bodem van IJssel over deze zones met een veenplateau heen 'wandelen'.[100] Erosie van deze laag zal met name tijdens periodes van hoogwater - als de mega-duinen worden gevormd - plaats vinden.

Direct ten noorden hiervan, ter plaatse van de opgegraven scheepswrakken, ontbreken de beekleem en veenlaag echter in de ondergrond. Hier bevindt zich opgevulde erosiegeul of spoelgat (afb. 10.13; boring 20-23, 26, 27, 30 en 31) direct onder de IJsselbodem. Een dergelijke erosiegeul of spoelgat kan alleen ontstaan tijdens een grote piekafvoer van de IJssel. Deze geul (of spoelgat) was max. 30 m breed, minimaal 60 m lang en heeft zich tot minimaal tot 10 meter -NAP, ofwel ruim 5 meter beneden de huidige rivierbodem ingesneden. Na het hoogwater is de ontstane geul of het spoelgat ook meteen weer opgevuld met zand. In alle drie de raaien over deze opgevulde geul/gat (raai 5a, 5b en 6) zijn echter aanwijzingen gevonden dat deze erosie heeft plaatsgevonden in een reeds bestaande, oudere holocene en eveneens met zand opgevulde erosiegeul. Een exacte datering van deze oudere bedding ontbreekt,

100 Mond. Med. Prof.dr. M.G. Kleinhans, Universiteit Utrecht.



Afb. 10.13 Overzicht van de boringen, raainummers en interpretatie geprojecteerd op multibeam-opname van de IJsselbodem.

maar waarschijnlijk was deze geul/gat al in de voorgaande eeuw(en) aanwezig. Uit de bodemprofielen van de IJssel die verder stroomopwaarts en stroomafwaarts gereconstrueerd zijn, is op te maken dat deze geul/gat zich weliswaar voortzet, maar niet overal even diep is. De zone van de erosiegeul waar de IJsselkogge zich in bevindt, kan een plaatselijk sterk verdiept deel van de erosiegeul/spoelgat zijn dat begint ten noorden van boring 41 (afb. 10.13; bijlage 9: raai 4), zich vervolgens verder insnijdt in het Basisveen en zich daarna uitstrekt tot enkele tientallen meters achter de kogge (oranje lijn in afb. 10.13). Ter plaatse van de wrakken is de erosiegeul/-gat circa 30 meter breed.

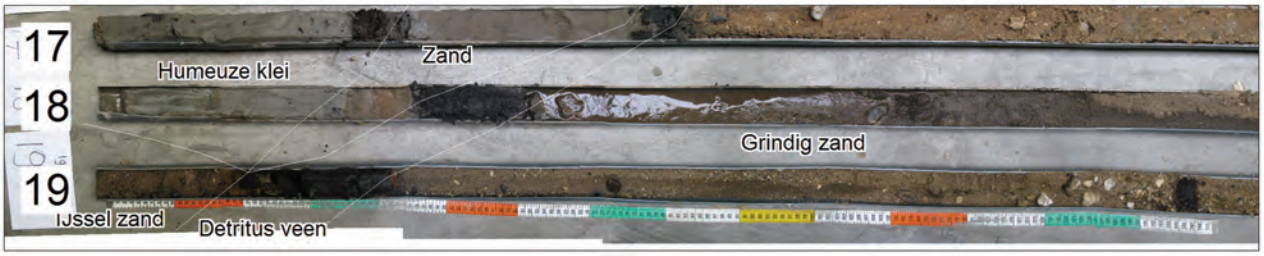
De IJsselkogge en andere scheepresten zijn aangetroffen ter plaatse van de opgevulde erosiegeul. Het lokaal aanwezige, meters dikke zandpakket kan gemakkelijk verspoelen, waardoor de geul/het gat bij elk groot hoogwater steeds opnieuw (gedeeltelijk) zal zijn opgevuld. De schelpen in het sediment van deze erosiegeul duiden erop dat de laatste uitspoeling nog recentelijk (minder dan 25 jaar geleden) heeft plaats gevonden. De uitspoelingsdiepte zal afhankelijk zijn geweest van de stroomsnelheid per hoogwater.
Het is denkbaar dat deze verdieping in de rivierbedding de oorspronkelijke beekloop van de pre-IJssel weergeeft. Dit beekdal kan ook aan de noordkant van de huidige IJssel rivier hebben gelegen, want daar ontbreekt de beekleem (Laagpakket van Syngraven) eveneens. Het is echter waarschijnlijker dat de beekleem daar later - in de huidige buitenbocht met kribben - is geërodeerd. Uit het multibeam-beeld zijn namelijk uitspoelingslaagten te zien direct stroomafwaarts van de kribben (afb. 10.13). Het is ook mogelijk dat de scheepsresten bewaard zijn gebleven doordat ze zelf, na depositie, een erosiegeul hebben veroorzaakt. In elk geval zijn vervolgens tijdens daarop volgende hoogwaters (steeds dieper) in het spoelgat gezakt en grotendeels ingebed geraakt in het zand.

Oeverstructuren en het maritieme landschap
Tijdens de opgraving zijn binnen de vindplaats ook oeverstructuren aangetroffen (hoofdstuk 11). Deze vondst duidt op een landschappelijke situatie die sterk verschilde van de huidige. Uit de stadsplattegrond van Jacob van Deventer (1557-1573) en Palus Utenwaal (1598) blijkt dat de IJsselbedding in de 16e eeuw al ongeveer net zo breed als tegenwoordig was. De rivierafvoer zal echter heel anders zijn geweest dan tegenwoordig. De waterstand zal door het jaar sterk hebben gefluctueerd. Tijdens droge zomers zal de rivier zeer weinig water hebben vervoerd. Een extreem voorbeeld hiervan is 'het Zonnejaar' 1540. In dat jaar werd heel Noord- en West-Europa geteisterd door extreme droogte. Gedurende zeven zonovergoten maanden viel er nauwelijks regen. De waterstand in de rivieren werd zo laag dat de Rijn in Keulen en ten zuiden van de stad droog stond. In Parijs was de Seine nog slechts kniediep en kon te voet worden overgestoken. De IJssel had daarom vermoedelijk een veel groter winter- dan zomerbed. Mogelijk werden aan het zomerbed (ook) oeverbeschoeiingen aangelegd. Grote stormvloeden vanuit de Zuiderzee en ijsgang zullen ook een rol hebben gespeeld vanaf de 12e eeuw bij de breedte van de bedding en het gedrag van de rivier in de IJsseldelta. De aangetroffen structuren in de IJsselbodem geven een beeld van de grote verschillen in het gedrag van een niet genormaliseerde of gestuwde rivier door het jaar heen.

Langgerekte structuur in het noorden van raai 6
In het noordelijke deel van raai 6 (ter hoogte van boring 11, 17 en 18) is een duidelijke verhoging zichtbaar op de IJsselbodem. Naar aanleiding van het vooronderzoek was de interpretatie gegeven dat deze ca. 5 m brede verhoging, die in de multibeam-opnames te vervolgen is als een langgerekte, noordwest-zuidoost georiënteerde structuur (afb. 10.13), mogelijk verband houdt met een verdwenen dijk.[101] Als gevolg van het gewicht van zo'n dijklichaam zou de ondergrond, mogelijk een veenrestant, kunnen zijn samengedrukt en daardoor resistenter tegen latere riviererosie.

Uit de extra boringen die over deze structuur zijn geplaatst blijkt dat de ondergrond hier bestaat uit een 10-20 cm dik pakket (detritus) veen, gevolgd door een 5-30 cm dik zandpakket en een ca. 40 cm dik humeus kleipakket met houtresten (afb. 10.14). In boring 11 ontbreekt de veenlaag en ligt het zandpakket direct op het stugge Laagpakket van Syngraven. Ten noorden van de structuur, boring 19, is onder de 25 cm dikke recente beddingafzettingen van de IJssel met zoetwaterschelpen eenzelfde detritus-veenpakket aanwezig, maar ontbreken de bovenliggende zand- en humeuze kleilaag.

101 Waldus & Zuidhoff 2013.



Afb. 10.14 Bodemopbouw van 0 tot 150 cm in boring 17 t/m 19.

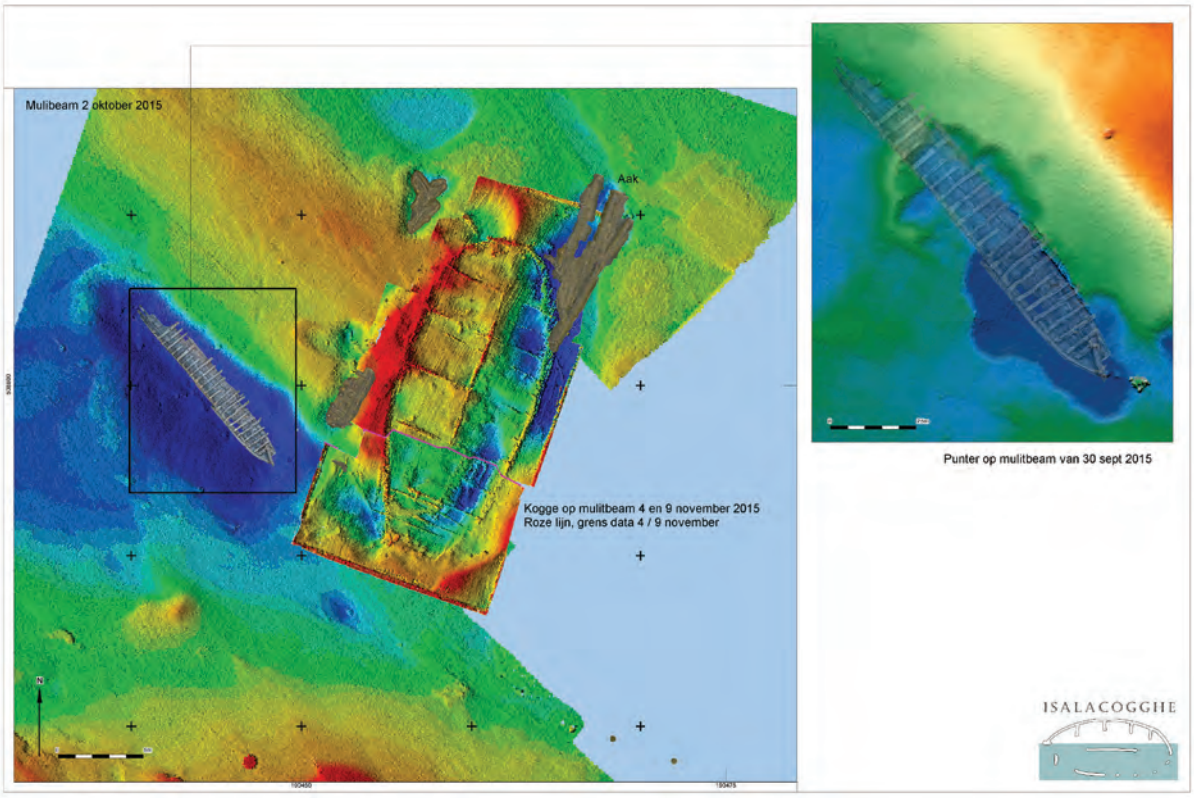
Het veenpakket bestaat uit afgeslagen veen. Daarom wordt dit veen tezamen met het bovenliggende zandpakket geïnterpreteerd als afzettingen die zijn ontstaan tijdens een piekafvoer van de IJssel. Hierbij werd veen dat reeds was gevormd (waarschijnlijk Basisveen) door de rivier geërodeerd en vervolgens stroomafwaarts opnieuw afgezet samen met het zand. De ouderdom van deze lagen is niet bekend. Het veenpakket is als gevolg van de re-sedimentatie helaas niet geschikt voor ^{14}C-datering. Het ontbreken van de beekleem (Laagpakket van Syngraven) ter plaatse van boring 17 t/m 19 kan mogelijk wijzen op de aanwezigheid van een rivierbedding in het voormalige beekdal van de IJssel van waaruit de beekleem is afgezet. De ouderdom van het zand onder het veenpakket is echter niet bekend. Hierdoor is het niet duidelijk of sprake is van pre-IJssel beekdalafzettingen of holocene IJssel-afzettingen. Het humeuze kleipakket op het zand wordt daarom geïnterpreteerd als kom- of beekdalafzettingen van de IJssel. Dit pakket was van zichzelf al relatief resistent tegen erosie. De 'dijkhypothese' lijkt gezien de diepteligging en bovenstaande daarom niet waarschijnlijk. De langgerekte, noordwest-zuidoost georiënteerde structuur is dus een klei-rug van onbekende ouderdom die niet is geërodeerd.

11 Beschrijving van de vindplaats

W.B. Waldus

11.1 Inleiding

In dit hoofdstuk komen alle binnen en buiten de vindplaats aangetroffen archeologische en niet-archeologische structuren aan bod. Van de scheepswrakken zal de positie in de bodem en de staat waarin ze zijn aangetroffen beschreven worden. Bij het wrak van de IJsselkogge zal in worden gegaan op de interne structuren en de locaties van vondsten. De gedetailleerde scheepsarcheologische beschrijvingen volgen in de hoofdstukken 12 t/m 15. De structuren binnen de vindplaats betreffen niet alleen de scheepswrakken, maar ook de oeverconstructies en de sporen van het fossiele geulensysteem van de IJsseldelta, dat tot ver buiten de vindplaats doorloopt. Met deze gegevens zal vervolgens dieper in worden gegaan op de bredere maritiem-landschappelijke achtergrond en de ontwikkeling van de IJsseldelta. Vervolgens zal de 'middeleeuws watermanagement theorie' als verklaring voor de aanwezigheid van de wrakken op deze locatie opnieuw worden beschouwd.



Afb. 11.1 Gecombineerde kaart met multibeam en fotogrammetrische opnamen van de objecten binnen de vindplaats.

11.2 De vindplaats: de positie van de wrakken en los aangetroffen scheepsonderdelen

Zoals beschreven in hoofdstuk 7 en 9 is de vindplaats ingedeeld in objecten, waaraan de veldadministratie van het project is gekoppeld. In totaal zijn vanaf het waarderende onderzoek in 2012 20 objecten binnen de vindplaats onderscheiden. Deze objecten zijn aangetroffen door middel van multibeamsurvey en duikinspecties. Gedurende het onderzoek zijn objecten afgevallen en toegevoegd. Op de overzichtskaart (bijlage 8) zijn alleen de objecten afgebeeld die onderdeel uitmaken van de

vindplaats. De overige objecten zoals losse stenen en boomstronken zijn weggelaten. De IJsselkogge is aangemerkt als eerste object. Het wrak lag met zijn voorsteven richting IJsselmuiden en onder slagzij van 25 graden over stuurboord. In totaal dagzoomden vijf door de huid stekende dekbalken, een groot deel van de bovenste twee huidgangen van bakboord en de stuurboord balk van de twee centrale schaarbalken die oorspronkelijk tot de scheepsconstructie behoorden. De bakboord schaarbalk is net als de centrale mast verdwenen. Hetzelfde geldt voor een opbouw of fundament van een voor- of achterkasteel. De schuine positie in de bodem heeft ertoe geleid dat stuurboord beter bewaard is gebleven, midscheeps tot en met de boordrand. Bakboord is geconserveerd tot aan de dekbalken. Een deel van de scheepsconstructie boven de dekbalken van bakboord is stroomafwaarts naast het wrak aangetroffen. De buitensteven (object 2) bevond zich op een afstand van 1,5 meter stroomafwaarts ten opzichte van de binnensteven. Omdat deze balk in staande positie is aangetroffen, mag aangenomen worden dat dit scheepsonderdeel gedurende het wrakvormingsproces is losgeraakt door de geleidelijke verplaatsing van het wrak in de bodem. Een deel van de boordconstructie bestaande uit een huidgang, een spant, een wegeringplank en een spoor (object 5) bevond zich circa twee meter stroomafwaarts ter hoogte van het voorschip. Een zware ijzeren gesmede bout zorgde voor het onderlinge verband tussen deze scheepsdelen. Tijdens het opgraven van deze constructie werd hier ook nog een los liggende dekknie aangetroffen.

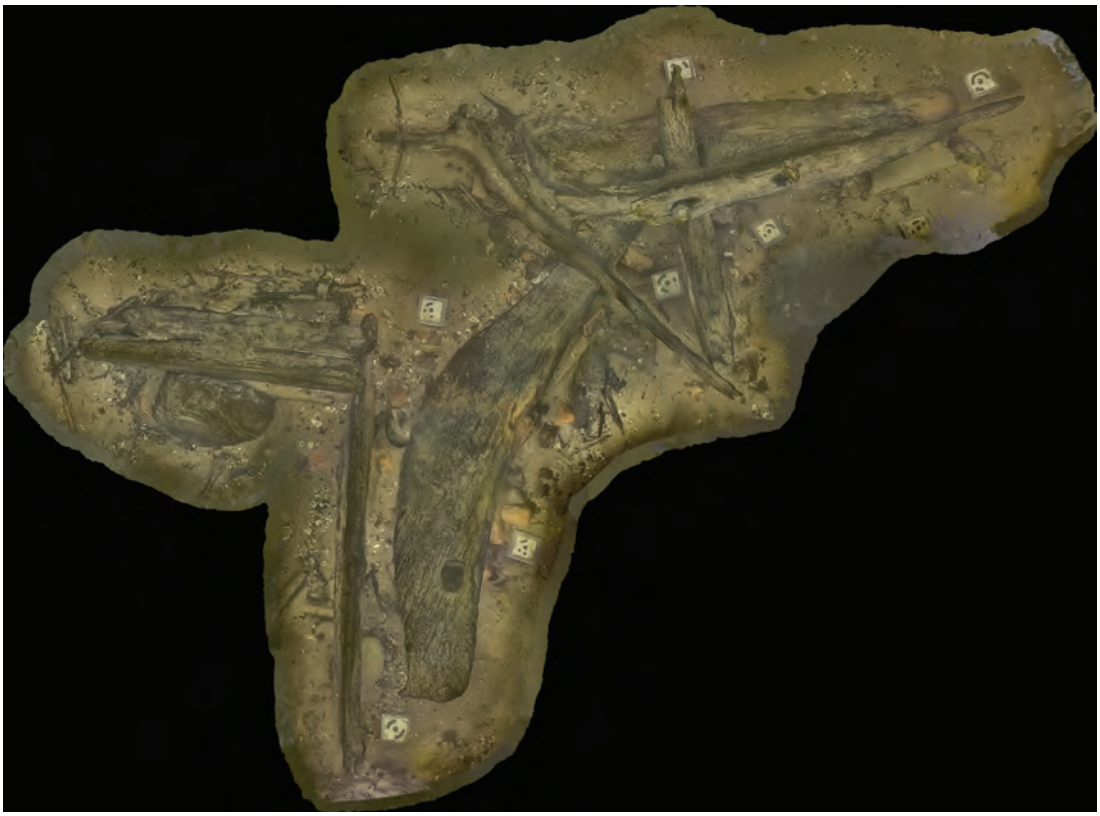
Ook ter plaatse van het achterschip zijn losse scheepsonderdelen van de kogge aangetroffen. Stroomafwaarts op een afstand van een meter ten opzichte van de achterste dekbalk is een losse dekknie gevonden die oorspronkelijk op de achterste dekbalk bevestigd moet zijn (object 9).

Op gelijke afstand van het wrak van de IJsselkogge ter hoogte van de derde dekbalk lag de wantrust, de constructie die diende om het staande want van de mast te bevestigen. Op basis van de positie in de bodem kan worden opgemaakt dat deze constructie naar beneden is geklapt ten tijde van de wrakvorming.

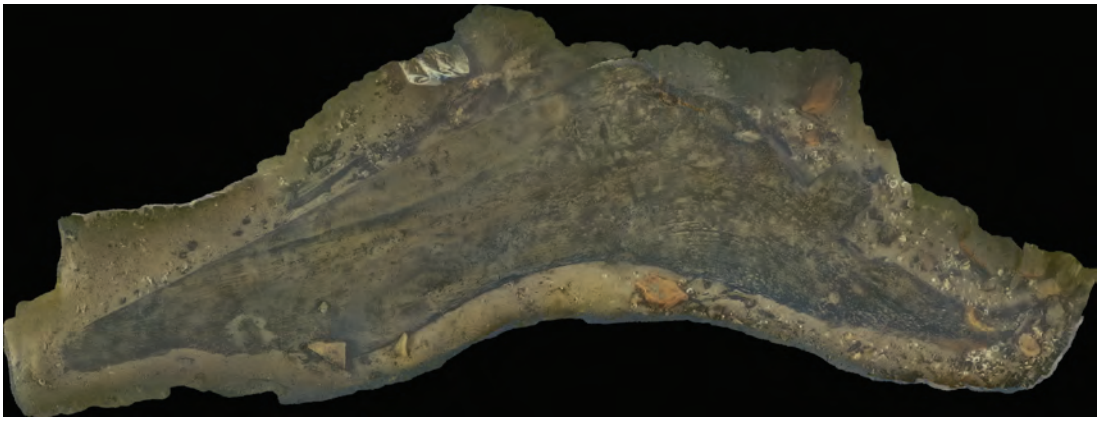
Ter plaatse van object 13 en object 20 werden eveneens losse scheepsonderdelen van de romp aan bakboord aangetroffen. Deze zijn wegens het gebrek aan scheepsbouwkundig verband niet fotogrammetrisch opgenomen, maar voor wat betreft hun positie geadministreerd en aan boord gebracht. Ook aan stuurboord bij het voorschip werd in de beginfase van het project een zone met scheepsconstructies die bij de IJsselkogge hoorden onderscheiden (object 15). Tijdens het opgraven van de kogge bleek in een later stadium dat er sprake was van een zone waar vervorming van het wrak was opgetreden en dat dit object in verband zat met de rest van het wrak. Verder zijn geen losse onderdelen van de IJsselkogge buiten het wrak gevonden. Ook andere structuren zoals ingeheide palen of concentraties stenen of puin, wat te verwachten is bij een waterstaatkundige ingreep, zijn niet aangetroffen. Verder zijn geen sporen van ontmanteling aangetroffen, zoals afgehakte scheepsdelen.

Het achterschip van de IJsselkogge lag, zoals in hoofdstuk 9 is beschreven, tegen de IJsseloever aan, wat heeft geleid tot de vervorming van het achterschip. De merkwaardige platte positie van de achtersteven in vergelijking tot de ligging van de rest van het wrak in de bodem is te verklaren vanuit deze vervorming. Het knikpunt van de vervorming bevindt zich ter hoogte van de las tussen de kiel en de achterstevenhaak. Ter plaatse van het voorschip is een vergelijkbare situatie vastgesteld. De schuine positie van de aak (object 3) bleek te verklaren vanuit de bodemopbouw onder het wrak. Hier is een schuin afhellende compacte harde laag vastgesteld, waarvan de bovenste 5-10 cm bestond uit een ijzeroer-achtig materiaal. Deze laag is in het vorige hoofdstuk beschreven als beekleem en maakt onderdeel uit van de in hoofdstuk 4 beschreven lineaire structuur in de IJsselbodem. De IJsselkogge en de aak lagen als het ware ingeklemd tussen de IJsseloever aan Kamperzijde en deze lineaire structuur aan de zijde van IJsselmuiden. Het dieper gelegen deel van de aak (het voorschip) dat grotendeels onder het voorschip van de IJsselkogge lag, is goed bewaard gebleven. Het achterschip dat bijna twee meter ondieper lag, is volledig verdwenen. Het is denkbaar dat circa 6 meter van het wrak is verdwenen, uitgaande van een gereconstrueerde oorspronkelijke lengte van 18 meter (zie hoofdstuk 13). In het wrak van dit vaartuig is een kub of palingfuik van wilgentenen gevonden (afb. 11.5 en 11.6).

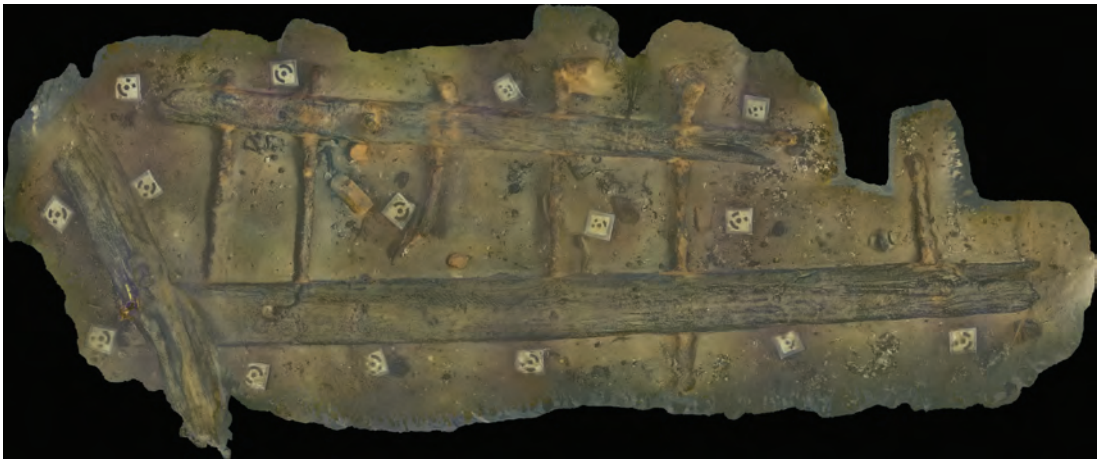
De punter is aangetroffen onder slagzij van 40-45 graden over stuurboord met het voorschip in stroomafwaartse richting. Hier is vastgesteld dat de bodem aan bakboord van het wrak bestaat uit een stratigrafie van zandige pleistocene afzettingen, afgedekt met een compacte veenlaag (het veenplateau, zie paragraaf 4), terwijl aan stuurboord alleen zandige beddingafzettingen zijn aangetroffen. Het



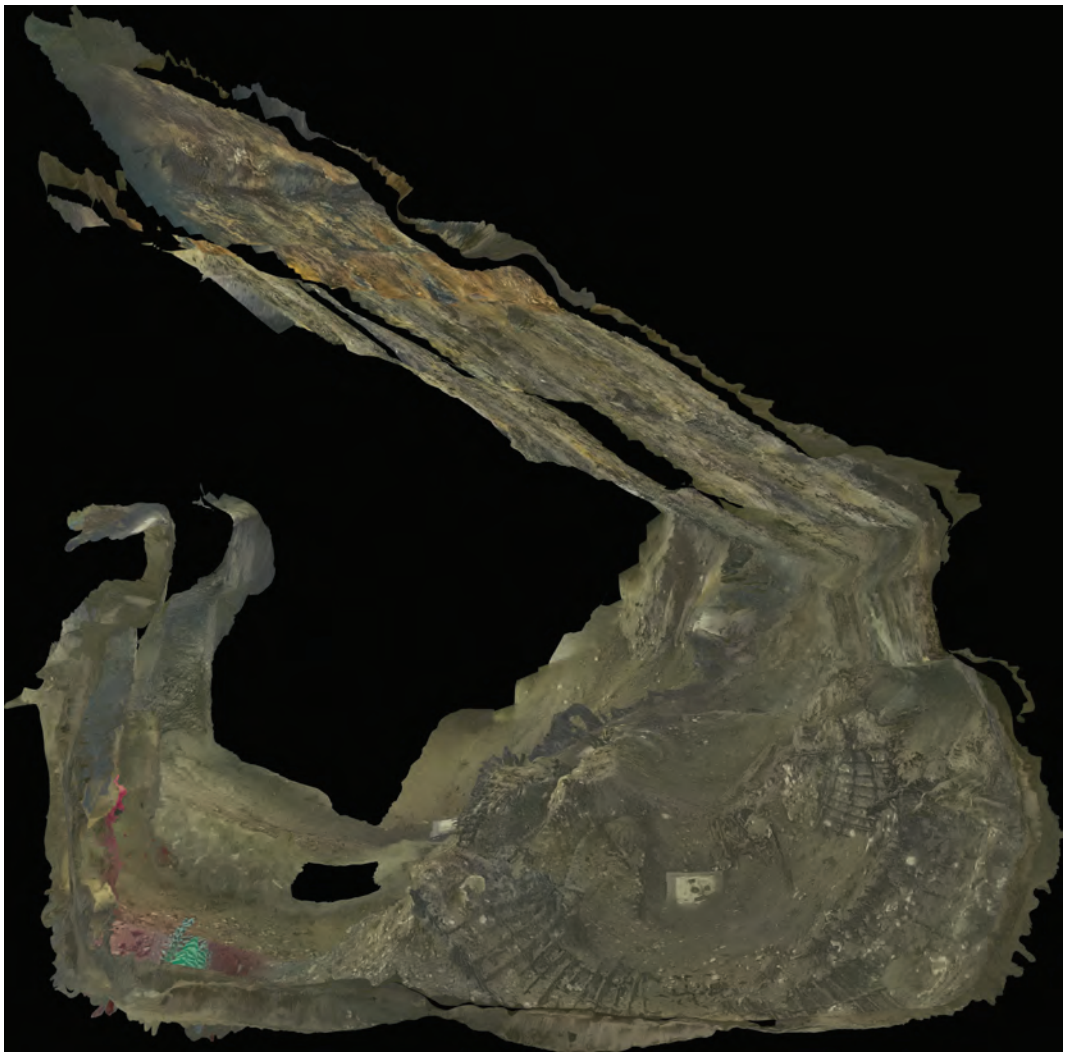
Afb. 11.2 Fotogrammetrisch model van object 5.



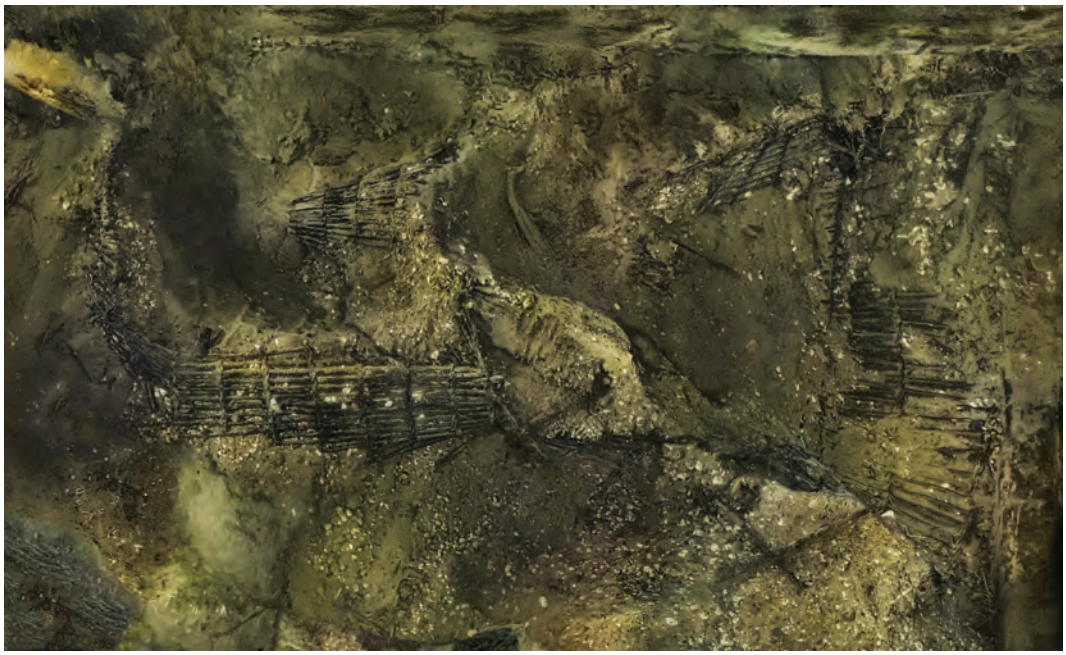
Afb. 11.3 Fotogrammetrisch model van object 9.



Afb. 11.4 Fotogrammetrisch model van object 11.



Afb. 11.5 Fotogrammetrisch model van de kub of palingfuik in de aak: vooraanzicht vanuit het noordoosten. De positie van het voorschip van de aak onder de IJsselkogge komt op deze opname duidelijk naar voren.



Afb. 11.6 Fotogrammetrisch model van de kub of palingfuik in de aak: bovenaanzicht.

achterschip van het wrak is nagenoeg compleet. Niet alleen de achtersteven, maar ook het complete roerblad is aangetroffen. Het voorschip is verloren gegaan. De schatting is dat de voorste twee meter van het vaartuig ontbreken (zie hoofdstuk 12). In het wrak is op het vlak los constructiehout gevonden. Het betreft gekliefde stammetjes en rondhout van beukenhout, waar in de volgende paragraaf nader op ingegaan zal worden.

De datering van de scheepswrakken is verkregen aan de hand van dendrochronologisch onderzoek. Een overzicht van de resultaten is als bijlage 16 opgenomen. De bijbehorende rapportages zijn toegevoegd als C5 en C6. Van de drie scheepswrakken is een kapdatum verkregen van het voor de schepen gebruikte hout. Voor de IJsselkogge is dit 1415-1420, voor de aak 1410 en voor de punter 1435.

11.3 De vindplaats: structuren en vondsten in de IJsselkogge

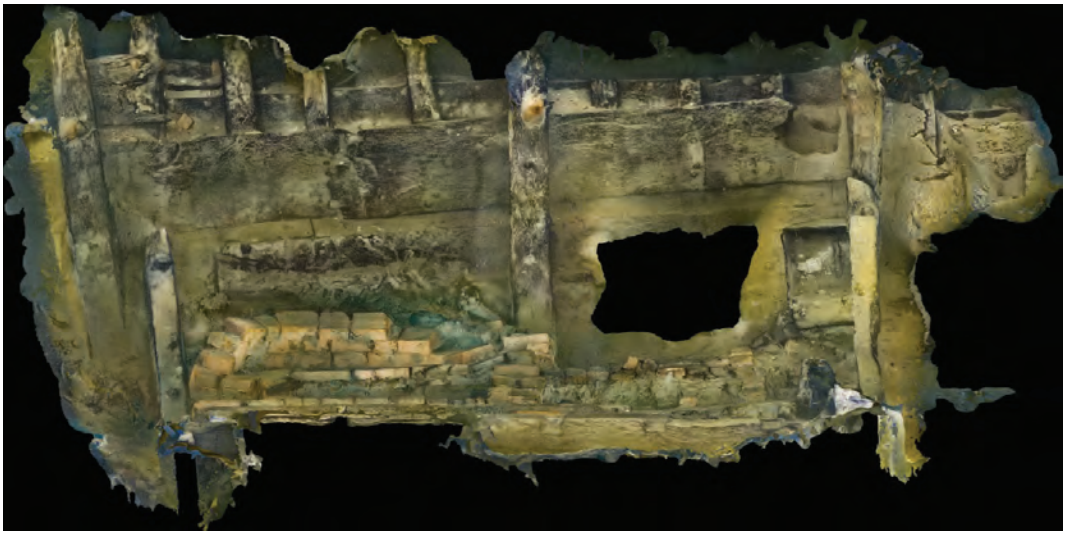
Op de eerste multibeamopnamen van de IJsselkogge waren al duidelijk de door de huid stekende dekbalken en een van de centrale schaarbalken zichtbaar. In totaal zijn vijf van deze dwarsconstructies in scheepsbouwkundig verband aangetroffen, die van achteren naar voren zijn genummerd. Gedurende de opgraving zijn meer interne structuren aan het licht gekomen. In het achterschip is met name de zone tussen dekbalk 1 en 2 goed bewaard gebleven. Hier werden onder dekniveau twee schotten aangetroffen op een onderlinge afstand van 60-70 cm. Deze zijn geïnterpreteerd als zogenaamde slingerschotten, die zijn aangebracht om het ruim in te delen in compartimenten. Met name bij het transport van graan in zakken werden deze constructies aangebracht, om het verschuiven van de lading te voorkomen. In hoofdstuk 14 zal deze constructie in meer detail worden besproken.



Afb. 11.7 Fotogrammetrische opnamen van de slingerschotten in het achterschip.

Op dekniveau aan stuurboord is in dezelfde zone tussen dekbalk 1 en 2 de kombuis gevonden. Deze bestaat uit een tweede dekniveau dat geplaatst is op balkjes met daarop een vloer van bakstenen en plavuizen. Deze zone in het wrak is in te delen aan de hand van de aldaar aanwezige sporen.[102]

102 Een spoor is een scheepsonderdeel dat tegen de wegering aan werd gezet en zorgde voor de dwarsscheepse versteviging bij het bovenste deel van het boord (zie hoofdstuk 14 en 15).



Afb. 11.8 Vooraanzicht van de kombuis.

Helemaal rechts bevindt zich de pompgoot, met daarboven een kastje met een breedte van 30 cm en een hoogte van 40 cm, gemaakt van eikenhouten plankjes. De functie van dit kastje is onduidelijk. Links van de pompgoot begint de kombuis. Van deze zone tot het volgende spoor is de vloer grotendeels verdwenen. Het resterende deel is vlak en geblakerd. Na het middelste spoor begint een beter bewaard gebleven deel van de kombuis, waar met name de van bakstenen vervaardigde restanten van de koepeloven in het oog springen. De aanzet naar de koepel komt duidelijk naar voren uit de fotogrammetrische opnamen. Tussen de restanten van de kombuis, die op het niveau van het vlak zijn aangetroffen, zijn de restanten van een rooster gevonden (VNR 99). Het is aannemelijk dat het rooster oorspronkelijk in een bakstenen constructie in het achterste deel van de kombuis zat en dat er dus een ovengedeelte (links) en een braadgedeelte (rechts) was.



Afb. 11.9 Bovenaanzicht kombuis.

Binnenbetimmeringen zijn verder niet aangetroffen in het wrak. Een zone waar zich andere constructies dan de scheepsromp bevonden, betreft midscheeps aan bakboord naast de mastvoet. Hier zijn de restanten van een laadvloer aangetroffen. Deze bestaat uit op de wegering gelegde balken waarvan de afmetingen zo zijn uitgekozen dat ze de ronding van de romp opvullen zodat een horizontaal niveau ontstaat. Op deze balken zijn planken en matten van riet geplaatst. Een laadvloer is in verband te brengen met het transport van tonnen. In hoofdstuk 14 en 26 zal hier nader op in worden gegaan.

In het wrak zijn diverse vondsten gedaan die gerekend kunnen worden tot de inventaris, uitrusting en persoonlijke eigendommen. Hier zal een korte analyse worden gegeven van de vondsten in relatie tot hun positie in het wrak en de functionele indeling zoals die door Reinders naar aanleiding van de analyse van relatief complete scheepsinventarissen is gedaan.[103] Wat betreft de analyse van de restanten van de lading of victualiën wordt verwezen naar de hoofdstukken 24 (botanie), 25 (zoölogie) en 26 (duigen). Van de elf te onderscheiden categorieën binnen een scheepsinventaris, zijn vondsten aangetroffen die gerekend kunnen worden tot de scheepsuitrusting, gereedschap, kombuisgoed, eet- en drinkgerei, victualiën, persoonlijke bezittingen en verdediging/oorlogsvoering. Vondsten die behoren tot de bedrijfsuitrusting, administratie, navigatiemiddelen en huisraad ontbreken. Van alle vondsten is een exacte locatie vastgelegd en het is de vraag in hoeverre functionele zones onderscheiden kunnen worden en in hoeverre er sprake is van ingespoelde, niet aan het wrak te relateren vondsten. Het beeld dat de vondstverspreiding oplevert is niet eenduidig. Wanneer de categorie aardewerk wordt bekeken, de best vertegenwoordigde vondstgroep die eenduidig te koppelen is aan diverse functies binnen de door Reinders onderscheiden (sub)categorieën, valt op dat er sprake is van een willekeurige verspreiding. Het meest complete steengoed kannetje (VNR 201) en de nagenoeg intacte steengoed kruik (VNR 134) zijn gevonden in het achterschip. De overige vondsten betreffen scherven steengoed. Deze zijn weliswaar niet gerold en passen qua datering bij het wrak (zie hoofdstuk 18), maar ze zijn niet te koppelen aan een specifieke zone in de kogge. Een deel van de vondsten die gerekend kunnen worden tot de scheepsinventaris zijn daarentegen wel in hun verwachte zone gevonden. Het betreft de windas in het achterschip en onderdelen van de pomp nabij de pompgoot in het achterschip. De pompmandjes zijn zowel in het voorschip als in het achterschip in situ aangetroffen. De overige onderdelen van deze categorie, zoals de kloot, de pikhaak, het touwwerk en het vioolblok zijn midscheeps aan bakboord gevonden. Van de categorie gereedschap zijn de wetsteen en de twee spaden aan het achterschip te koppelen. Hetzelfde geldt voor turf, het rooster en de mogelijke blaasbalk als de onderdelen van de categorie kombuisgoed. Het houten bord, dat gerekend wordt tot eet- en drinkgerei, is daarentegen midscheeps gevonden en betreft een enkele losse vondst. Een categorie die ook zonder duidelijke functionele zone is aangetroffen, zijn de persoonlijke eigendommen. De pelgrimsinsignes zijn verspreid in het wrak gevonden en de nierdolk kwam midscheeps aan het licht. De laatste categorie, voorwerpen voor verdediging/oorlogsvoering, betreffen in totaal vier slingerkogels en een mogelijke schildknop. Twee van deze slingerkogels (VNR 177 en 290) zijn dicht bij elkaar bij dekbalk 2 aan bakboord gevonden. De andere twee (VNR 308 en 309) zijn afkomstig uit dezelfde zandige laag als de talrijke netverzwaarders en zijn daarom gecategoriseerd als niet aan de IJsselkogge te relateren artefacten. Een conisch smeedijzeren voorwerp dat als schildknop (VNR 105) geïnterpreteerd kan worden, is in het achterschip gevonden.

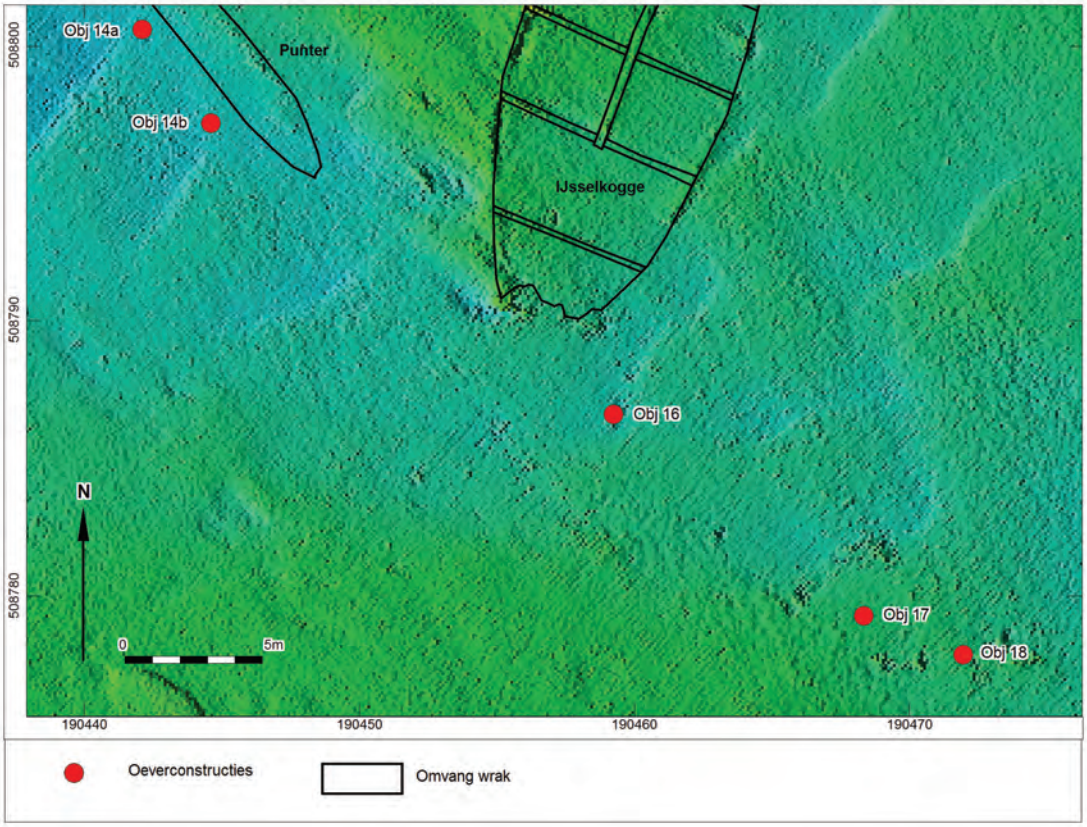
Op basis van de vondstverspreiding in combinatie met de aangetroffen structuren kan een beeld worden geschetst van de functionele indeling van de IJsselkogge in haar laatste gebruiksfase. Uit de aangetroffen interne structuren in het wrak komt duidelijk naar voren dat deze benedendeks ingedeeld was in een zone voor het stuwen van bulkgoederen in zakken in het achterschip en een zone voor tonnen in het middenschip. In het voorschip zijn geen structuren of vondsten bewaard gebleven. Bovendeks is in het achterschip aan stuurboordzijde is een duidelijke zone als kombuis te onderscheiden. De vondsten maken op basis van hun datering aannemelijk dat het grotendeels gaat om onderdelen van de inventaris. In het bijzonder geldt dat voor de aangetroffen onderdelen van de scheepsuitrusting, gereedschap en het kombuisgoed. Een specifieke functionele indeling van het schip is op basis van deze vondsten echter niet duidelijk te maken. Tijdens de opgraving werd al wegens hun geïsoleerde ligging duidelijk dat geen

103 Reinders 1985 en Waldus en Overmeer 2014. Zie bijlage 12 in deze monografie waarin de standaard indeling van een scheepsinventaris van een vrachtschip is overgenomen, aangevuld met de categorie verdediging / oorlogsvoering.

van deze vondsten op hun oorspronkelijke plaats lag, maar slechts in de buurt van hun oorspronkelijke gebruiks- of opslaglocatie. Gedacht kan worden dat de oorspronkelijke positie van het gereedschap en de onderdelen van de scheepsuitrusting oorspronkelijk op een hoger niveau in de kogge moet worden gereconstrueerd, boven de lading. De relatie met de IJsselkogge is ondanks de onzekerheid over de exacte vondstcontext sterk, omdat het voorwerpen zijn die zonder meer passen binnen een scheepsinventaris. Het is niet aannemelijk dat deze losse vondsten in een andere context, zoals stadsafval of over de rivierbodem zwervende materialen, geïnterpreteerd moeten worden. Van een groot deel van de vondstcategorie persoonlijke eigendommen (leer, insignes) en de aan aardewerk te relateren subcategorieën (zie bijlage 12), kan getwijfeld worden aan hun relatie aan het wrak. Hoewel de datering van het aardewerk, het leer en de insignes in principe binnen de gebruiksperiode van de IJsselkogge vallen, is het goed denkbaar dat dergelijk relatief licht vondstmateriaal ingespoeld dan wel opgespit materiaal betreft. Bij de reconstructie van de mogelijke scenario's voor de depositie van de wrakken later in dit hoofdstuk, zal hier verder op ingegaan worden.

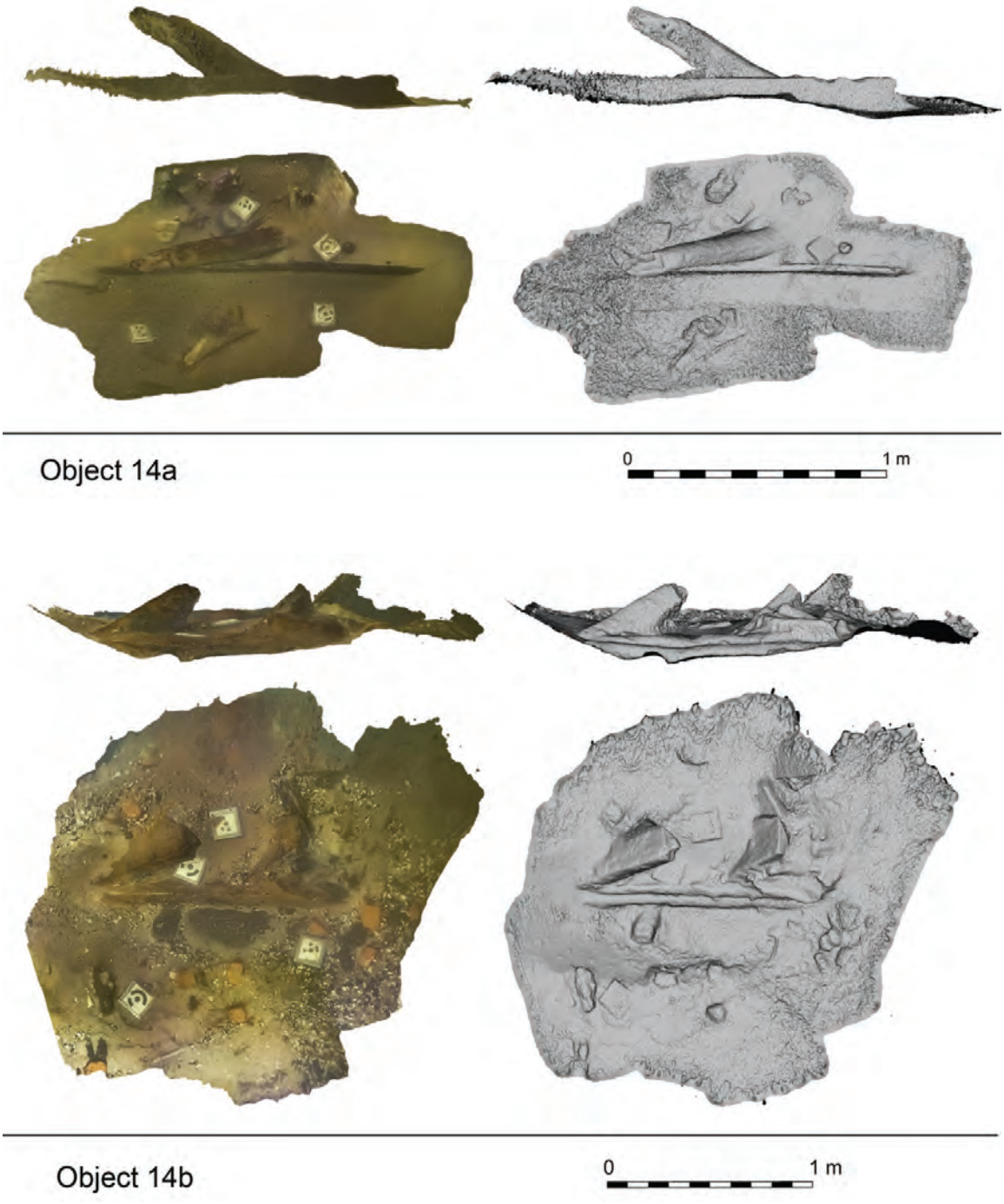
11.4 De oeverstructuren en het onderzoek op de IJsseloever

Op de multibeamdata die kort voorafgaand aan de opgraving zijn genomen, waren diverse anomalieën buiten de bekende wraklocaties en buiten de zones die met subbottom profiler onderzocht waren zichtbaar. Zoals in hoofdstuk 9 is beschreven, zijn deze zones onderzocht, waarbij restanten zijn aangetroffen die geïnterpreteerd zijn als oeverstructuren. Op afbeelding 11.10 is te zien dat deze in een lijn liggen, die te trekken valt vanuit de positie van de punter tot de achtersteven van de IJsselkogge en verder. Achtereenvolgens zullen de oeverbeschoeiingen bij de vindplaats van de punter (objecten 14 a en b) en de paaltjes (objecten 17 en 18) worden besproken. Ter plaatse van object 16 is een 6 cm dikke schuin uit de bodem stekende plank gevonden. De locatie is niet verder onderzocht omdat deze tijdens het onderzoek volledig verzandde. Wel kon hier het schuine talud van het veenplateau worden onderscheiden, zodat kon worden afgeleid dat locatie 16 zich op de overgang van de oever naar de geulafzetting bevond.



Afb. 11.10 Multibeamopname van de oeverstructuren bij de IJsselkogge.

In de sleuf die rondom de punter is gegraven om deze te kunnen lichten, zijn planken en balken gevonden die niet tot de constructie van het vaartuig behoorden. Deze zijn gedeeltelijk vrijgelegd, gefilmd en fotogrammetrisch opgemeten. Het gaat in totaal om twee locaties: 14a is een locatie met een rechtop, op de lange zijde in de bodem staande plank, met daarachter een schuine balk en een recht in de bodem staand paaltje. Locatie 14b bestaat uit twee schuin uit de bodem stekende gekliefde beukenhouten balken met een breedte van 15 cm. Tegen de onderzijde liggen rondhouten. De gebruikte balken komen qua houtsoort en bewerking overeen met wat in de punter is gevonden. Beide zones met oeverbeschoeiingen zijn ongeveer een meter breed. De schuine positie in de bodem is wellicht te verklaren vanuit aantasting door ijsgang in de rivier, een probleem dat tot ver in de 19e eeuw in het Nederlandse rivierensysteem regelmatig voorkwam.



Afb. 11.11 Fotogrammetrisch model van object 14a en b.

De aangetroffen restanten zijn geen aaneengesloten en solide constructies waar de beste houtsoorten voor zijn gebruikt. Van het constructiehout uit de punter en object 14b zijn dendromonsters genomen die een kapdatum opleverden in de herfst of winter van 1451/52 n.Chr.[104] Van beukenhout kan worden aangenomen dat deze houtsoort kort na de kapdatum zal zijn gebruikt als constructiehout. Een periode van wateren zoals bij eikenhout noodzakelijk is, is voor beukenhout niet nodig. De oeverstructuur kan daarom gedateerd worden in of kort na 1452 n. Chr.

Er zijn voor de aanwezigheid van de punter op deze locatie twee mogelijke verklaringen. Het kan in de eerste plaats deel hebben uitgemaakt van de oeverbescherming. Het gegeven dat het scheepswrak op veel plaatsen reparaties vertoont (zie hoofdstuk 12) is een aanwijzing dat het een vaartuig was dat aan het einde van zijn levensloop tegen de IJsseloever is weggezet. Het gebruik van een afgedankt vaartuig als oeververstersterking kent vele parallellen in Nederland en specifiek op deze locatie was een dergelijke versterking noodzakelijk, omdat de IJssel het zand onder de veenafzettingen kon wegspoelen, waarmee de IJsseloever kon worden ondergraven. De dendrodatering van een van de spanten van de punter leverde een kapdatum op rond 1435 n.Chr.[105] Deze datering past binnen het scenario van de aanleg van de oeverbeschoeiing in of kort na 1452. De vraag is echter waarom men een oud vaartuig wegzette tegen een bestaande, reeds verstevigde oever. Daar komt bij dat de overeenkomst in houtsoort en datering tussen de beschoeiingpaaltjes en het constructiehout in de punter een belangrijk gegeven is. Hiermee komt een tweede verklaring voor de vondst van het wrak op deze locatie in beeld: er kan sprake zijn geweest van een calamiteit tijdens de constructiewerkzaamheden aan de IJsseloever. In dit scenario zou de punter in zijn gezet voor houttransport bij oeverwerkzaamheden, waarbij het vaartuig met zijn lading als gevolg van een calamiteit verloren is gegaan.

Ter plaatse van object 17 is een paaltje gevonden dat uit de compacte veenlaag van het veenplateau steekt. Op locatie 18 is een paaltje in combinatie met een dwarsbalk aangetroffen.



Afb. 11.12 Onderwaterfoto van locatie 18 met daarop een uit de bodem stekend paaltje (bruin) met de daartegenaan liggende dwarsbalk (donkerbruin).

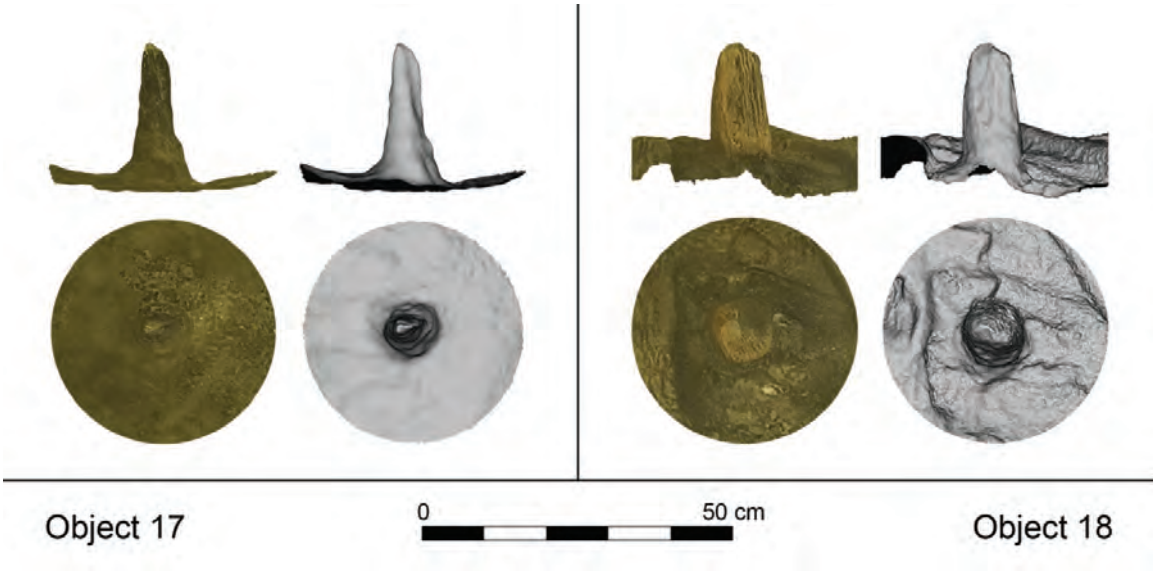
Aanvullend zijn van het paaltje bij object 17 en 18 fotogrammetrische opnamen gemaakt. De paal bij object 18 is vervolgens opgegraven. Deze heeft een lengte van 60 cm, waarvan de onderste 40 cm de bekapte punt betreft. De maximale diameter bedraagt 12 cm. De bovenzijde is afgerond als gevolg van mechanische erosie in de stroming in de rivier.

104 Monster 6 en 8 (constructiehout punter) en 11 (object 14b) . Zie bijlagen 15 (monsterlijst) en 16 (resultaten dendrochronologisch onderzoek).
105 Bijlage 16: dendrodateringen.



Afb. 11.13 Object 18: paaltje op IJsseloever.

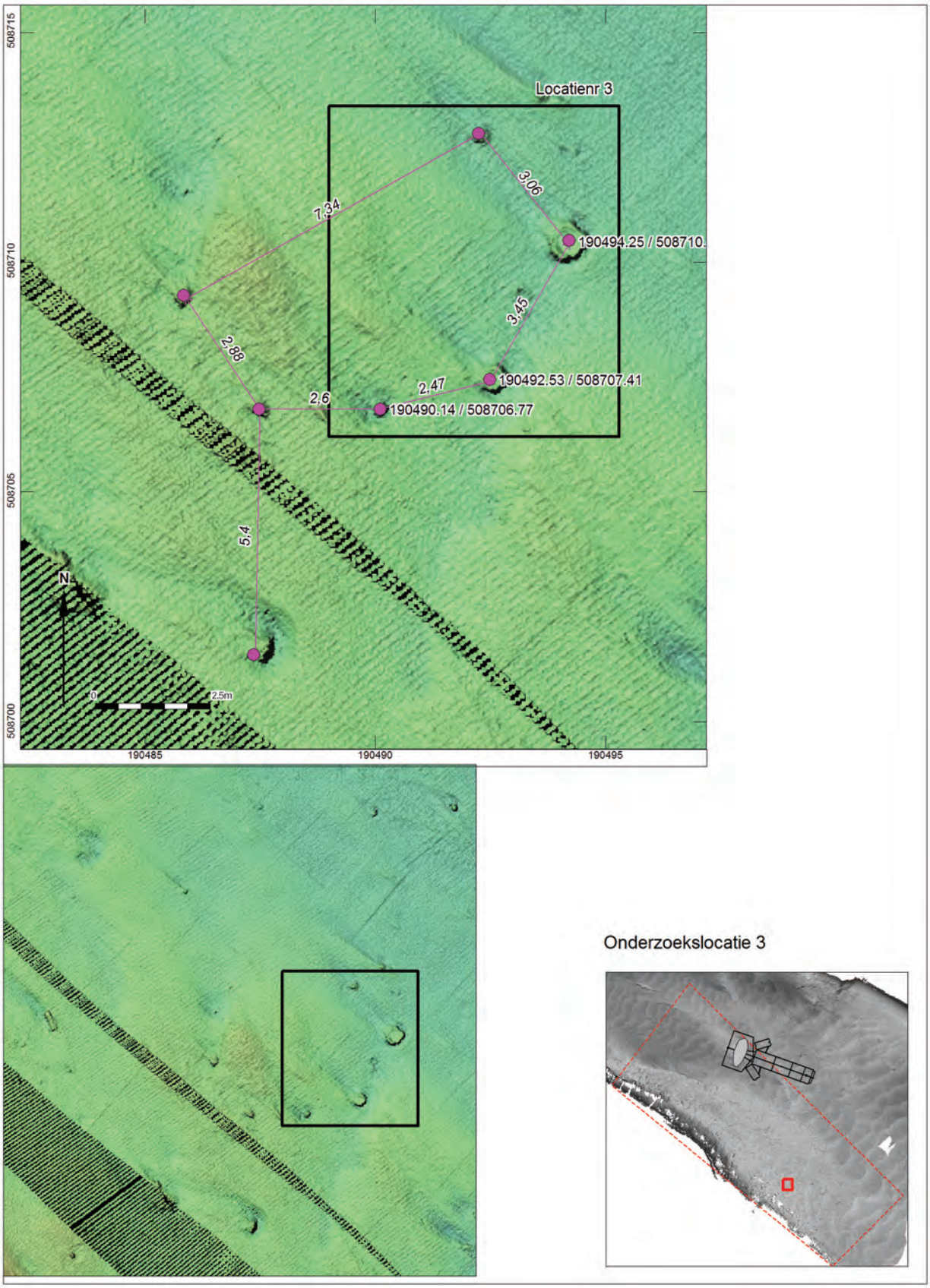
Van object 18 is een ^{14}C-datering genomen waaruit een datering tussen de tweede helft van de 14e en het eerste kwart van de 15e eeuw uit naar voren is gekomen.[106] Een duidelijk te interpreteren structuur bleken de paaltjes niet met elkaar te vormen. Het betreft een min of meer ovale zone met een diameter van 10 meter waar diverse paaltjes uit de bodem staken. Gezien de aanwezigheid van een dwarsbalkje in constructief verband bij object 18 moet het geheel zijn aangelegd in droge omstandigheden.



Afb. 11.14 Fotogrammetrische opnamen van object 17 en 18.

Objecten 17 en 18 moeten gezien hun positie in het veenplateau gerekend worden tot restanten van structuren op de voormalige IJsseloever. Het lag voor de hand dat er meer structuren aanwezig waren, wat onderzocht is gedurende het aanvullende oeveronderzoek. De resultaten van het multibeamonderzoek dat naar aanleiding van de vondst van de oeverstructuren is uitgevoerd, zijn in afbeelding 11.15 weergegeven. In totaal zijn 22 zones onderscheiden waar zich mogelijk meer uit de bodem stekende onderdelen van de IJsseloever zouden kunnen bevinden. Een selectie van deze locaties is door middel van duikinspecties onderzocht.

106 Zie bijlage C1: ^{14}C-datering object 18.



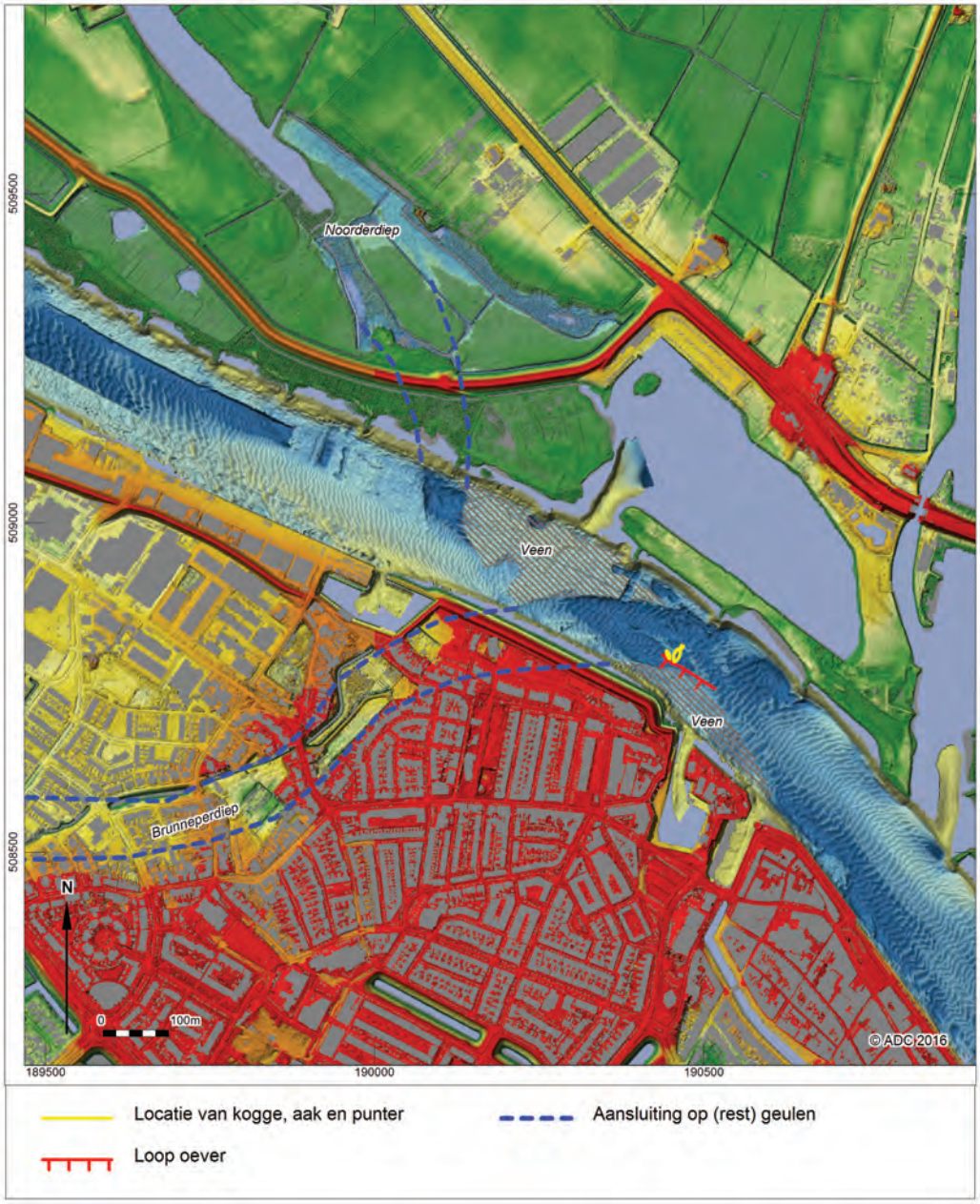
Afb. 11.15 Onderzoekslocatie 3 op de IJsseloever.

Het aanvullende duikonderzoek heeft op één locatie een mogelijke nieuwe houtstructuur opgeleverd (locatie 3, afbeelding 11.15). Hier zijn met de multibeam survey vier objecten waargenomen die deels uit de bodem staken en mogelijk behoorden tot een grotere structuur. Tijdens de duikinspectie zijn op deze locatie meerdere houten balken aangetroffen. De eerste balk ligt in de stroomrichting van de rivier en

lijkt bewerkt. Deze balk heeft een lengte van ca. 3 meter, is 20 cm breed en 25 cm hoog. Dwars op deze eerste balk ligt een tweede kleinere, deels met sediment afgedekte balk met een lengte van 0,5 meter 10 centimeter breed en hoog. In deze balk is een houten pen aangetroffen, wat mogelijk ook duidt op los scheepshout. Tussen deze twee delen kon echter geen onderling verband vastgesteld worden. Aangezien het niet ging om structuren op de oever van de IJssel, maar los wrak- of constructiehout, is het onderzoek hier niet voortgezet.

11.5 De wrakken in relatie tot de IJsselbodem

De aanwezigheid van oeverstructuren in de IJsselbodem heeft duidelijk gemaakt dat het laatmiddeleeuwse maritieme landschap in de IJsselmonding sterk moet hebben verschild van het huidige. Om deze reden is de grotere context van de vindplaats onderzocht op de mogelijke aanwezigheid van sporen van fossiele riviersystemen. Hiertoe zijn kaarten gemaakt waarbij het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) is gekoppeld aan de gedurende het project verkregen multibeamgegevens van de IJsselbedding. Op de hieronder weergegeven overzichtskaart staan de posities van de scheepresten in relatie tot de samenstelling van de bodem op basis van de gegevens van het booronderzoek weergegeven.



Afb. 11.16 Gecombineerde kaart van het AHN en de multibeamgegevens, waarop de oude geulsystemen in de IJssel onderscheiden kunnen worden.

De zones waar aaneengesloten veenpakketten aan het bodemoppervlak liggen overheersen het beeld. De zones waar overwegend zandige beddingafzettingen aanwezig zijn, kunnen op de multibeamopnamen onderscheiden worden aan de aanwezigheid van grotere stroomribbels. Er zijn twee zandige rivierbeddingen te onderscheiden. Een naar het zuidwesten afbuigende geul en een richting het noorden afbuigende geul die aansluit op het huidige Noorderdiep.

De zandige beddingafzettingen met de scheepsresten in de IJsselbodem kunnen, zoals in hoofdstuk 10 is beschreven, gereconstrueerd worden over een lengte van 60 meter, bij een maximale breedte van 30 meter. Het gaat echter om een lokaal verschijnsel in de IJsselbodem. Uit de gecombineerde weergave van de multibeamopnamen met de boorprofielen komt naar voren dat er geen volledig begraven meanderend riviersysteem in de huidige IJsselbodem bewaard is gebleven. De riviergeulen hebben zich plaatselijk, met name in de buitenbochten, dieper ingesneden. De naar het zuidwesten afbuigende geul waar de wrakken in lagen is opmerkelijk. In de volgende paragraaf zal onderzocht worden op welke IJsselgeul deze aansluit.

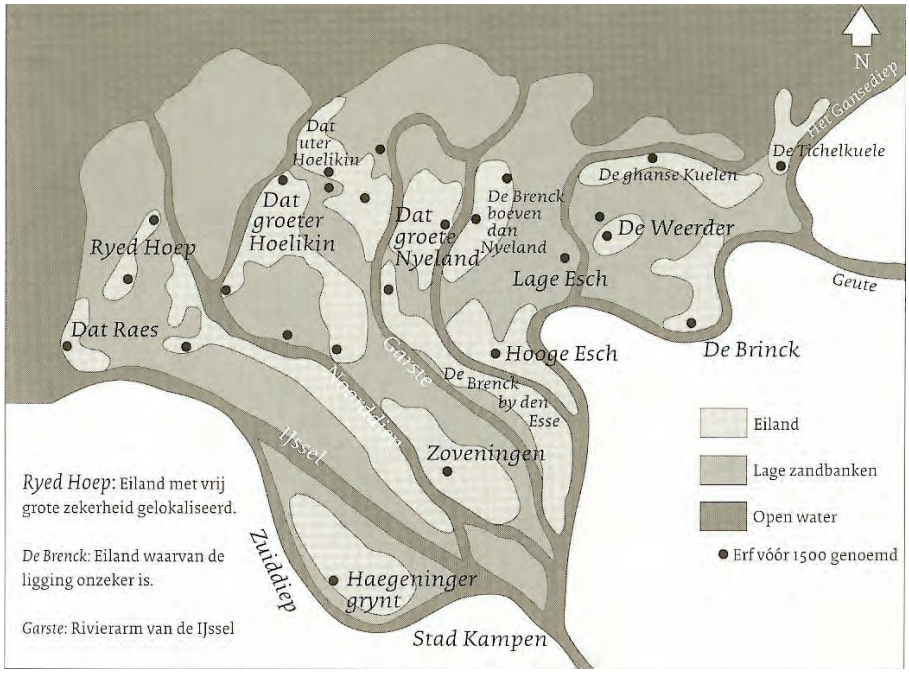
11.6 De fossiele IJsselgeul van de vindplaats in een groter maritiem landschappelijk kader

Zoals in hoofdstuk 5 is beschreven, vinden in de 15e eeuw twee belangrijke ontwikkelingen plaats die van invloed zijn geweest voor de IJsseldelta: (1) een verandering in de waterhuishouding van het Nederlandse rivierensysteem die leidde tot verminderde afvoer via de IJssel en (2) het ontstaan van de Zuiderzee. Het geulensysteem dat in de 13e en 14e eeuw reeds bestond in de IJsselmonding is door de tijd heen veranderd, en mogelijk onder invloed van menselijk ingrijpen. Deze ingrepen moeten niet alleen worden beschouwd in het licht van de twee genoemde grootschalige waterstaatkundige veranderingen, ook ontwikkelingen en gebeurtenissen op lokaal niveau speelden een rol. Het betreft het opslibben en bedijken van nieuwe eilanden (het Kamper Eiland), bedijkingen, dijkdoorbraken en diverse stormvloeden. Gedurende het onderzoek van de IJsselkogge is steeds het verband gelegd tussen grootschalige en lokale waterstaatkundige ontwikkelingen en de depositie van de wrakken. Om hier een reconstructie van te maken zijn drie bronnen beschikbaar. Historische bronnen uit het Kamper archief verschaffen enige gegevens over de waterhuishouding in de 15e eeuw. Betrouwbaar, voldoende gedetailleerd kaartmateriaal is vanaf het midden van de 16e eeuw beschikbaar en tenslotte zijn er diverse bodemkaarten en digitale terreinmodellen van zowel de rivier (multibeam) als de IJsseldelta (Actueel Hoogtebestand Nederland) voorhanden. Achtereenvolgens zullen deze worden besproken.

Afbeelding 11.17 is een reconstructie van de geulen en eilanden in de IJsseldelta in de 14e eeuw. Hiervoor is gebruik gemaakt van de administratie van de door de utrechtse bisschop Jan Van Arkel als landsheer aan Kampen geschonken landen in 1364, in combinatie met de bodemkaart. De reconstructie is gemaakt door de in de archieven opgenomen namen van de landerijen te koppelen aan de huidige topografie, waarbij de bodemkaart en de huidige waterlopen zijn gebruikt voor het bepalen van de loop van de geulen. Van zuidwest naar noordoost kunnen negen geulen worden onderscheiden: het Zuiddiep, de IJsselgeul, het Noorderdiep, de Garste, het Ganzendiep, de Geute en drie naamloze geulen. De vindplaats is te situeren tussen de afsplitsing van het Ganzendiep en het Zuiderdiep. In de 15e eeuw worden op basis van een bodemkartering uit 1973 in totaal acht geulen gereconstrueerd: de IJsselgeul, het Regtediep of 't Camperdiep, het Noorderdiep, de Garste, de Slenk, het Ganzendiep, het Zuiderdiep en een naamloze geul.[107]

Op de bodemkaart 1973 kunnen ten zuiden van de IJssel twee restgeulsystemen worden onderscheiden. De afsplitsing die het dichtst bij de monding ligt (centraal op afb. 11.18), komt terug op diverse 17e- en 18e-eeuwse historische kaarten van Kampen en wordt aangemerkt als het Zuiddiep, Zuiderdiep of Zuyder Diep. Dit Zuiddiep is een andere geul dan degene die Dirckx e.a. onderscheidden (afb. 11.17). Het tweede systeem bevindt zich ten zuidwesten hiervan en sluit aan op het Zuiddiep bij Brunnepe dat Dirckx e.a. reconstrueren. In de Kamper archieven is een notitie gevonden uit 1479 waarin melding wordt gemaakt van het afdammen van twee of mogelijk drie aftakkingen van de IJssel ter plaatse van Brunnepe, die

107 Eilander en Heijnk 1990.



Afb. 11.17 Reconstructie van de IJsseldelta rond het midden van de 14e eeuw (uit: Dirkx e.a 1996, 23).



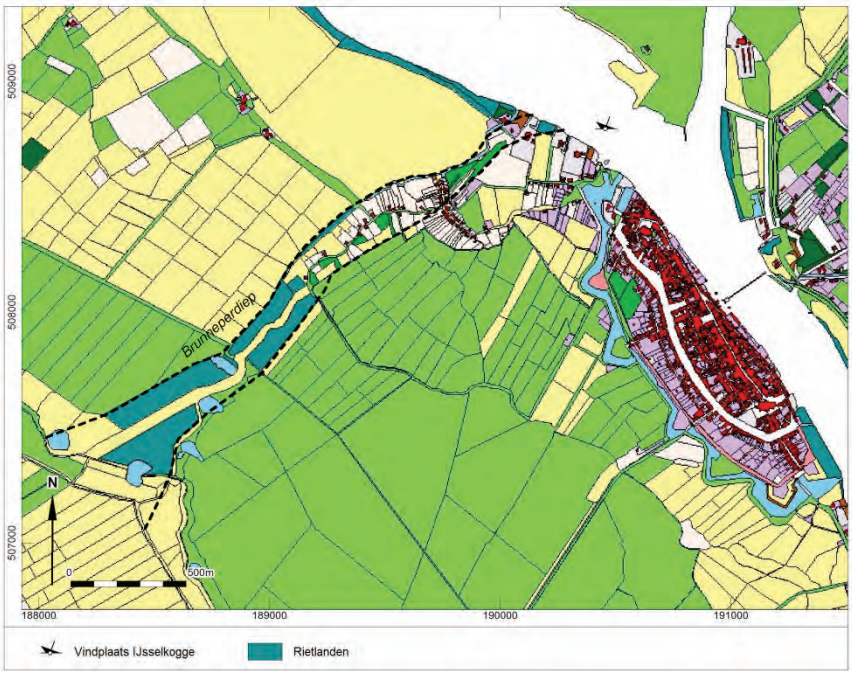
Afb. 11.18 Uitsnede uit Bodemkaart 1973 met centraal de restgeulen van het Zuiddiep.

worden aangeduid als het Suyderdiep.[108] Deze dammen waren kennelijk niet sterk genoeg en braken door.[109] Er wordt beschreven dat de dam is bezweken als gevolg van 'swair water', vermoedelijk een onverwacht grote toename in de afvoer van de IJssel waardoor de dam en de daarachterliggende landen verloren gingen. Het gaat hier om de aftakkingen van de IJssel die op de bodemkaart te onderscheiden zijn. In de huidige topografie zijn deze bewaard gebleven als singels of sloten langs de Sint Nicolaasdijk en bij de Greenterweg.[110] Om verwarring te voorkomen met het Zuiddiep in de riviermonding wordt deze geul vanaf nu het *Brunneperdiep* genoemd. De reconstructie van de loop van deze geul is essentieel om de positie van de scheepswrakken te verklaren. Hieronder zal daar nader op in worden gegaan.

108 Moerman 1918, 326.
109 Moerman 1918, 326.
110 Van Wijngaarden e.a. 2014, 17.

De geulen in het deltasysteem van de IJssel zijn door de tijd heen fors gewijzigd. De belangrijkste vaarroute liep achtereenvolgens via het Ganzendiep of het Grafhorsterdiep, daarna via het het Noorderdiep, vervolgens het Camper- of Rechterdiep en tenslotte het Keteldiep, dat samen met het Kattediep de huidige IJsselmonding vormt. De datering van deze geulen is vanaf de 16e en 17e eeuw te reconstrueren op basis van historisch kaartmateriaal. Voor de 14e en 15e eeuw kan uit de historische bronnen worden opgemaakt dat de IJsselgeul (het Rechterdiep), het Brunneperdiep en het Noorderdiep de belangrijkste vaarwegen in de delta waren (afb. 11.17). De vroegste vertakking van de IJsseldelta kan op basis van fysisch geografisch onderzoek worden geplaatst op de locatie van de vindplaats van de scheepswrakken (zie hoofdstuk 5 en 10). De bodemkaart (afb. 11.18) geeft aan dat het Brunneperdiep een zuidelijke verbinding met de Zuiderzee kan zijn geweest.

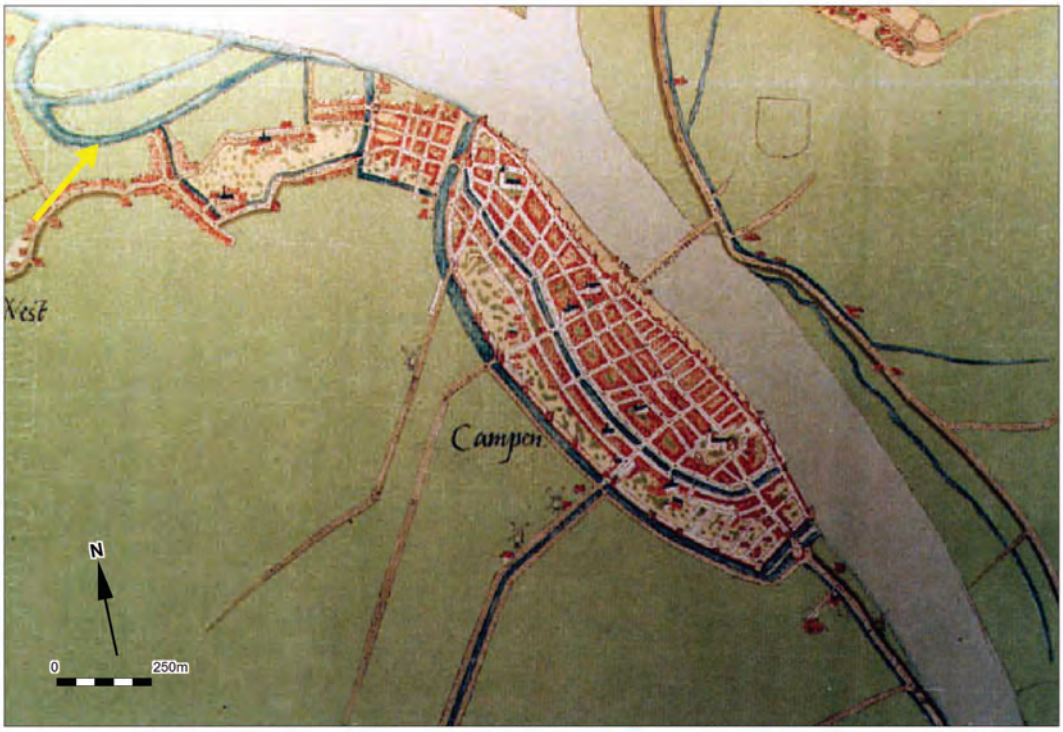
Een aanwijzing voor de aanwezigheid van een zuidelijke aftakking van de IJssel richting de Zuiderzee is te vinden in de huidige topografie en op de historische kaart van Overijssel uit 1832.[111] De eerder genoemde vaart langs de Sint-Nicolaasdijk is op de historische kaart van 1832 denkbeeldig door te trekken in zuidwestelijke richting, waar rietlanden en kleine plassen erop duiden dat hier voorheen een watergang liep.[112] Deze is verland en vormde kennelijk een geschikte ondergrond voor bebouwing. Het lijkt aannemelijk dat dit de rivierarm is die men in de 15e eeuw probeerde af te dammen.



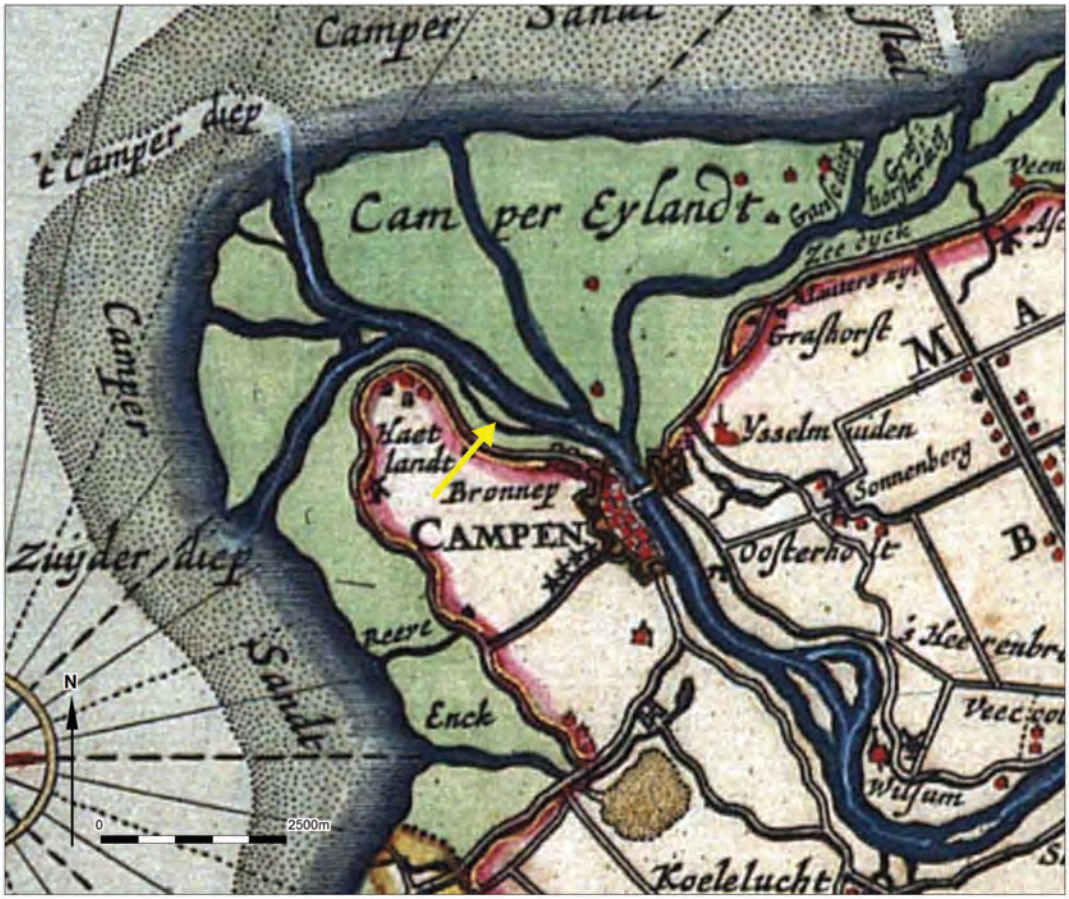
Afb. 11.19 Uitsnede uit de historische kaart van 1832 waarop de 14e- en 15e-eeuwse loop van het Brunneperdiep gereconstrueerd kan worden op basis van de aanwezigheid van rietlanden en plassen.

Deze riviergeul is op 16e- en 17e-eeuwse historische kaarten niet meer zichtbaar. Op de kaart van Kampen van Jacob van Deventer, die gedateerd kan worden rond 1560 en op een kaart van de IJsselmonding uit 1652 (afb. 11.20 en 11.21), is echter wel een afwijkende loop van de aftakking van de IJssel bij Brunnepe te onderscheiden. Deze vormt, samen met de kleine watergang naast de Sint Nicolaasdijk, mogelijk het restant van de voormalige rivierloop die uitmondde in de Zuiderzee. Aannemelijk is dat deze ergens tussen het derde kwart van de 15e eeuw en de eerste helft van de 16e eeuw volledig is afgedamd.

111 Zie: http://www.hisgis.nl/hisgis/Kadaster%201832.
112 Pers. Comm. G. Sleurink, Kampen (juli 2017).

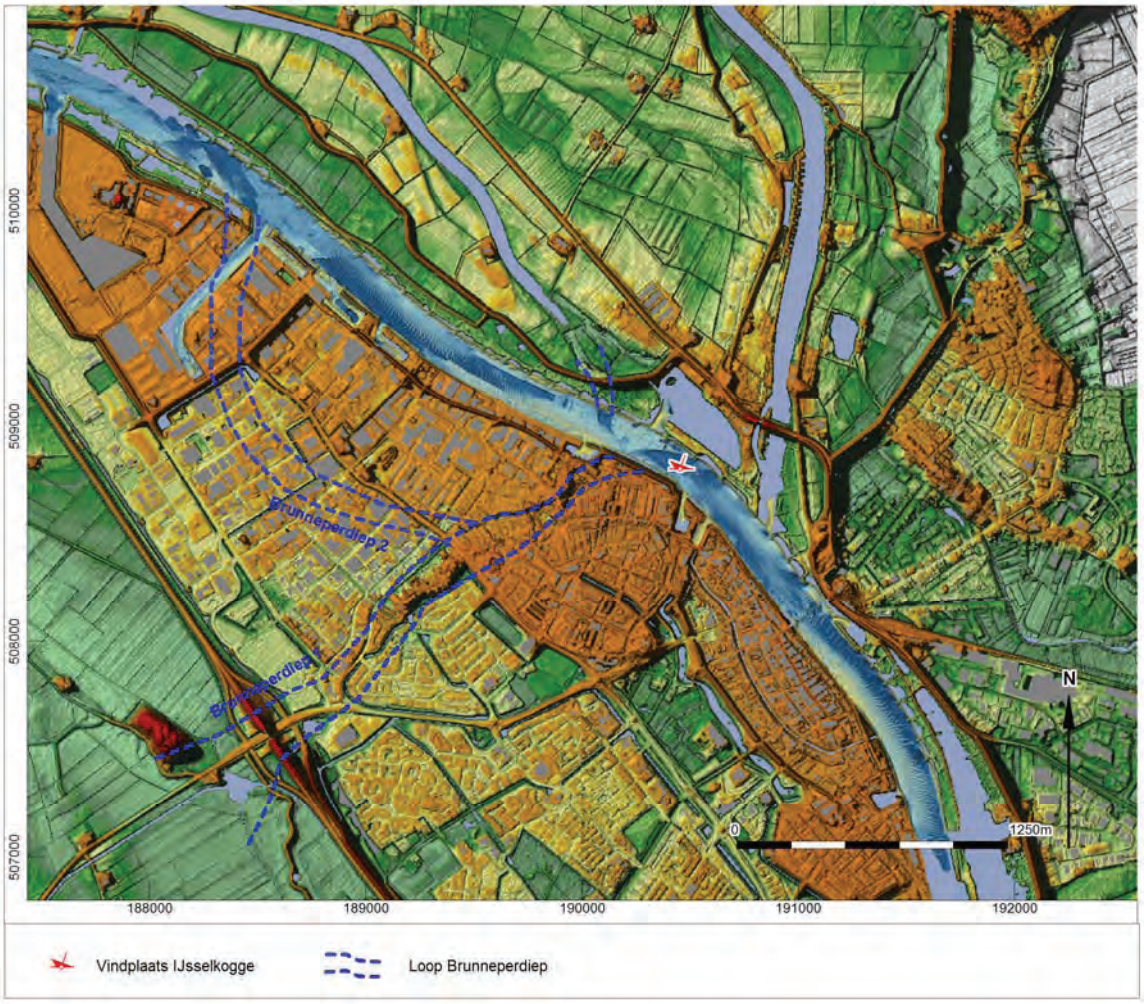


Afb. 11.20 Kaart van Jacob Van Deventer, de gele pijl duidt de locatie aan van het Brunneperdiep.



Afb. 11.21 Uitsnede uit de kaart van de IJsselmonding van Nicolaas ten Have uit 1652, waarop even ten noordwesten van Kampen een afsplitsing zichtbaar is van de IJsselgeul.

Wanneer de vindplaats van de IJsselkogge wordt vergeleken met de kaart van Dirckx e.a., de bodemkaart en de historische kaarten komt een duidelijke overeenkomst naar voren. In onderstaande afbeelding 11.22 zijn alle bevindingen op de hoogtekaart geplot. De loop van het Brunneperdiep zoals die op basis van historische kaarten gereconstrueerd kan worden, sluit gedeeltelijk aan op bestaande watergangen. De zuidwestelijke aftakking richting de Zuiderzee zoals die gereconstrueerd op de historische kaart uit 1832 komt niet naar voren uit de hoogtekaarten, maar de bodemkaart maakt aannemelijk dat hier een geul heeft gelopen. Het Brunneperdiep mondde oorspronkelijk uit in de Zuiderzee (afb. 11.22 Brunneperdiep 1) en is na de pogingen tot afdamming in de 15e eeuw veranderd in een kleine meander (Brunneperdiep 2). Daarmee komt duidelijk in beeld wat de positie van de wrakken is geweest in de IJsseldelta: haaks op de stroomrichting van de rivier, in de binnenbocht van de aftakking van het Brunneperdiep. De kogge en de aak lagen ingeklemd tussen de IJsseloever en de langwerpige structuur en sloten daarmee een zone in het riviersysteem met een breedte van circa 25-30 meter breed af. Uitgaande van een bewuste en min of meer geplande waterstaatkundige ingreep, lijkt de voorlopige conclusie te handhaven dat aanwezigheid van de wrakken op deze locatie in verband gebracht kan worden met het afsluiten van het Brunneperdiep. Deze ingreep moet hebben plaatsgevonden toen het Brunneperdiep nog uitmondde in de Zuiderzee. Op basis van de beschikbare dendrodateringen van de scheepswrakken gaat het om een eerdere poging dan de hierboven vermelde uit 1479. In de volgende paragraaf zal de aard van deze depositie in het licht van deze gegevens opnieuw worden beschouwd.



Afb. 11.22 Gecombineerde AHN multibeamkaart met de gereconstrueerde loop van het Brunneperdiep.

11.7 De watermanagement theorie opnieuw beschouwd

De IJssel was gedurende de 15e eeuw vermoedelijk 3,5 meter diep bij een hoge afvoer in het voorjaar, terwijl de waterdiepte in de zomer plaatselijk minder dan een meter bedroeg.[113] Wanneer uit wordt gegaan van de gereconstrueerde hoogte van het boord van de kogge van circa 6-7 meter (zie hoofdstuk 15), staat vast dat er in deze ondiepe rivier nooit sprake kan zijn geweest van het afzinken van het vaartuig. Het feit dat het wrak alleen gevuld was met zand en klei en de vaststelling dat er geen sporen zijn aangetroffen van het lek maken van de romp, versterken deze interpretatie. In hoofdstuk 4 is beschreven dat de meest aannemelijke verklaring voor de aanwezigheid van de wrakken gezocht moet worden in een vorm van watermanagement en dat gedacht moet worden aan ofwel een krib ofwel een dam. Uit de Kamper Stadsarchieven blijkt dat de breedte van het Brunneperdiep in het jaar 1479 24 roeden bedroeg.[114] Dit komt overeen met een breedte van 90 meter. Zoals hierboven is beschreven, is vastgesteld is dat de wrakken een obstakel vormden van 30 meter, wat duidelijk maakt dat het hier niet kan gaan om een dam. Naast de mogelijkheid dat de wrakken zijn gebruikt als een krib of een hoofd is het ook denkbaar dat men de vaartuigen heeft gebruikt als een tijdelijk scherm om een luwte te creëren waarachter men de dam kon maken om het Brunneperdiep af te dichten. Deze twee scenario's zullen hieronder verder worden uitgewerkt.

Gebruik als krib of hoofd

In het eerste scenario beoogde men een permanente ingreep in de rivier te bewerkstelligen door een oud schip een laatste zinvolle eindbestemming te geven. De IJsselkogge had zonder ballast een diepgang van ruim 1 meter en wanneer ervan wordt uitgegaan dat ze in de bedding is geplaatst in de zomer, zal ze aanvankelijk enkele meters uit het water hebben gestoken. Desondanks was het noodzakelijk om het vaartuig te verzwaren, om stabiel in de stroming op de IJsselbodem te blijven liggen. Om het op zijn plaats te houden zal men eerder klei hebben gebruikt dan kostbare ballaststenen. Bij het opspitten van deze klei kan vermenging zijn opgetreden met stadsafval, iets dat de willekeurige verspreiding van de kleine fragmenten aardewerk (bijlage 11) en de insignes in het wrak kan verklaren. Een met sediment gevulde scheepsromp vormt een fors obstakel in de rivier en kan zonder meer functioneren als krib of hoofd. Deze ingreep zou er in ieder geval toe leiden dat de hoeveelheid water richting het Brunneperdiep sterk afnam, met als gevolg dat deze ging verlanden. Deze strategie past binnen het aanlandingsproces zoals dat in de 13e en 14e eeuw in de IJsseldelta optrad. De rivier voerde sediment aan en maakte land. Door luwtes te creëren kon men deze landaanwinning enigszins sturen. Het is niet ondenkbaar dat men een dergelijke aanpak voor ogen had met het Brunneperdiep, te meer omdat de volledige afdamming een zeer omvangrijke en kostbare waterstaatkundige ingreep zou zijn geweest. Een dergelijke aanpak waarbij de natuurlijke aanwas van land wordt gestuurd om de waterstaat te verbeteren, zou in de moderne tijd '*building with nature*' worden genoemd.

De in hoofdstuk 4 genoemde vermelding van het aanleggen van hoofden (een soort kribben) in de IJssel in 1437 is eerder in verband gebracht met de depositie van de wrakken.[115] Zonder te specificeren waar deze hoofden zouden zijn aangelegd, geeft de bron aan dat men ingrepen verrichtte om de bevaarbaarheid van de rivier te beïnvloeden. Gezien de datering van de beukenhouten stammen in de oeverbeschoeiing van 1451, valt deze archiefvermelding voor betreft deze structuur af. De aanwezigheid van identieke beukenhouten stammen in de punter sluit bovendien uit dat dit vaartuig in is gezet bij de werkzaamheden in 1437. Het is denkbaar dat de depositie van de wrakken in fasen heeft plaatsgevonden: eerst de kogge, daarna de aak (zie later) en tenslotte de punter. De maritiem landschappelijke associatie met de punter wordt gevormd door de IJsseloever, waar de punter langs ligt en de kogge met het achterschip tegenaan. De holte van de IJsselkogge bedroeg bijna twee keer de maximale diepte van de IJssel en zodoende moet het wrak gedurende het hele jaar enige meters uit het water hebben gestoken. En wanneer het wrak opgevuld was met sediment, vormde het een fors obstakel in de IJssel. De positie van de aak en de kogge haaks in de rivier en tegen de IJsseloever heeft zodoende de kenmerken van een krib of een hoofd. De punter kan in verband worden gebracht met de versterking van de oever.

113 In de Kamper Stadskronieken wordt op folio 262r beschreven dat het Zuiderdiep (Brunneperdiep) meer dan 2 vadem diep was. Een vadem komt overeen met 1,75 meter (spanwijdte van een volwassen man).
114 Kamper Stadsarchief, folio 262r.
115 Van Wijngaarden e.a. 2014, 18.

De koppeling van de depositie van de IJsselkogge aan het jaartal 1437 is dan ook goed mogelijk. Uitgaande van een bouwdatum tussen 1415 en 1420 was het schip op dat moment echter nog geen 20 jaar in de vaart, wat betrekkelijk jong is voor de depositie van een kostbaar vaartuig. Het is echter zeer waarschijnlijk dat kogge op het moment van depositie nog operationeel was. Dit blijkt vooral uit het gegeven dat er geen sporen van ontmanteling zijn aangetroffen, de aanwezigheid van de windas en onderdelen van de inventaris en de lading. Dit geldt niet alleen voor de IJsselkogge, maar ook voor de punter, waar het roer en een deel van de lading is aangetroffen en de aak, waarin de intacte kub is achtergebleven. Deze gegevens maken een interpretatie als geplande waterbouwkundige ingreep onzeker. De planmatigheid waarmee men dijken, sluizen en bruggen kon aanleggen in de 15e eeuw contrasteert met de hier aangetroffen depositie van een groot scheepswrak.[116] De gestructureerde aanpak van een waterstaatkundige ingreep zou kunnen blijken uit de aanwezigheid van heipalen of andere in de bodem bevestigde structuren waarmee men beoogde de IJsselkogge op deze locatie te fixeren. Dit is in het geheel niet het geval en om deze reden moet het hieronder omschreven scenario eveneens worden overwogen.

Gebruik als scherm om een luwte te creëren

In het tweede scenario beoogde men een tijdelijke ingreep te realiseren, die vervolgens door een calamiteit onomkeerbaar werd. Denkbaar is dat de werkzaamheden aan een dam in het Brunneperdiep onder meer met de punter zijn uitgevoerd, terwijl de dwars in de rivier geplaatste IJsselkogge voor tijdelijke luwte zorgde. Het is mogelijk dat beide vaartuigen in dezelfde calamiteit in depositie geraakt. In het scenario van een gelijktijdige depositie met de IJsselkogge in de winter van 1451, verkeerde de kogge in de eindfase van haar gebruiksperiode. Als oorzaak van deze calamiteit kan gedacht worden aan een plotselinge forse toename van de afvoer van de rivier (*swair water*), waardoor de kogge gevuld raakte met sediment dat de rivier meevoerde. Een plotselinge piekafvoer met desastreuze gevolgen is denkbaar binnen een riviersysteem waarvan de afvoer niet is gereguleerd en waarvan de omgeving, zoals in hoofdstuk 5 is beschreven, door de landbouw grotendeels ontdaan is van bebossing. Dit scenario zou de toestand waarin de drie wrakken verkeerden kunnen verklaren: de aanwezigheid van lading in de punter, de kub in de aak en de inventaris in de IJsselkogge duiden mogelijk op een calamiteit. Binnen dit scenario is het ook aannemelijk dat juist de geringe afvoer van de rivier ervoor zorgde dat de IJsselkogge niet meer van haar positie te krijgen was. Het vaartuig takelde vervolgens ter plaatse af, raakte lek, vulde zich verder met sediment en zakte vervolgens in de rivierbedding weg. Het voornaamste argument tegen een calamiteit is dat het onwaarschijnlijk is dat men de IJsselkogge niet heeft verwijderd of ontmanteld als ze onbedoeld op deze locatie terecht zou zijn gekomen. Het maritieme recht schreef immers voor dat de eigenaar van een wrak zelf verantwoordelijk was voor de verwijdering ervan bij schipbreuk of een calamiteit. Dit recht zou zeker in de nabije omgeving van een grote handelsstad als Kampen zijn gehandhaafd. Ook is het niet aannemelijk dat het aftakelen en opvullen van de IJsselkogge met sediment geleidelijk is gegaan. Om een dergelijk groot schip op deze plaats te houden tegen de krachten van de afvoer van een rivier, moet het aanzienlijk verzwaard worden. Vanuit deze optiek komt een derde scenario in beeld.

Tijdelijke noodgreep met uitkomst voor de langere termijn

Het middeleeuwse rivierensysteem was zoals beschreven grillig qua afvoer en in de winters vormde ijsgang een vernietigend natuurverschijnsel. Dijkdoorbraken waren dan ook een veelvoorkomend fenomeen. De oever van Brunnepe vormde een betrekkelijk lichte en fragiele bescherming tegen deze krachten. De depositie van de wrakken kan dan ook gezien worden als een noodmaatregel gedurende een dreigende overstroming. Een groot object als de IJsselkogge behoedde Brunnepe tijdens een calamiteit voor volledige overstroming. In dit scenario was het verkregen en wellicht niet geheel voorziene effect met deze ingreep wenselijk en heeft men de kogge laten liggen en verder opgevuld met sediment. Het effect van de positie van de IJsselkogge is beschreven in het eerste scenario. Met dit derde scenario komen de verzamelde gegevens op het niveau van de vindplaats het meest overeen met die op het grotere maritiem landschappelijk niveau.

116 Zie bijvoorbeeld de wijze waarop de Kamper stadsbrug in de 15e eeuw is aangelegd. Recent archeologisch duikonderzoek en daarop aansluitend archiefonderzoek hebben de planmatigheid van de aanleg van deze brugfundamenten opnieuw in beeld gebracht (Koekkoek, Vermeersch & Waldus 2016).

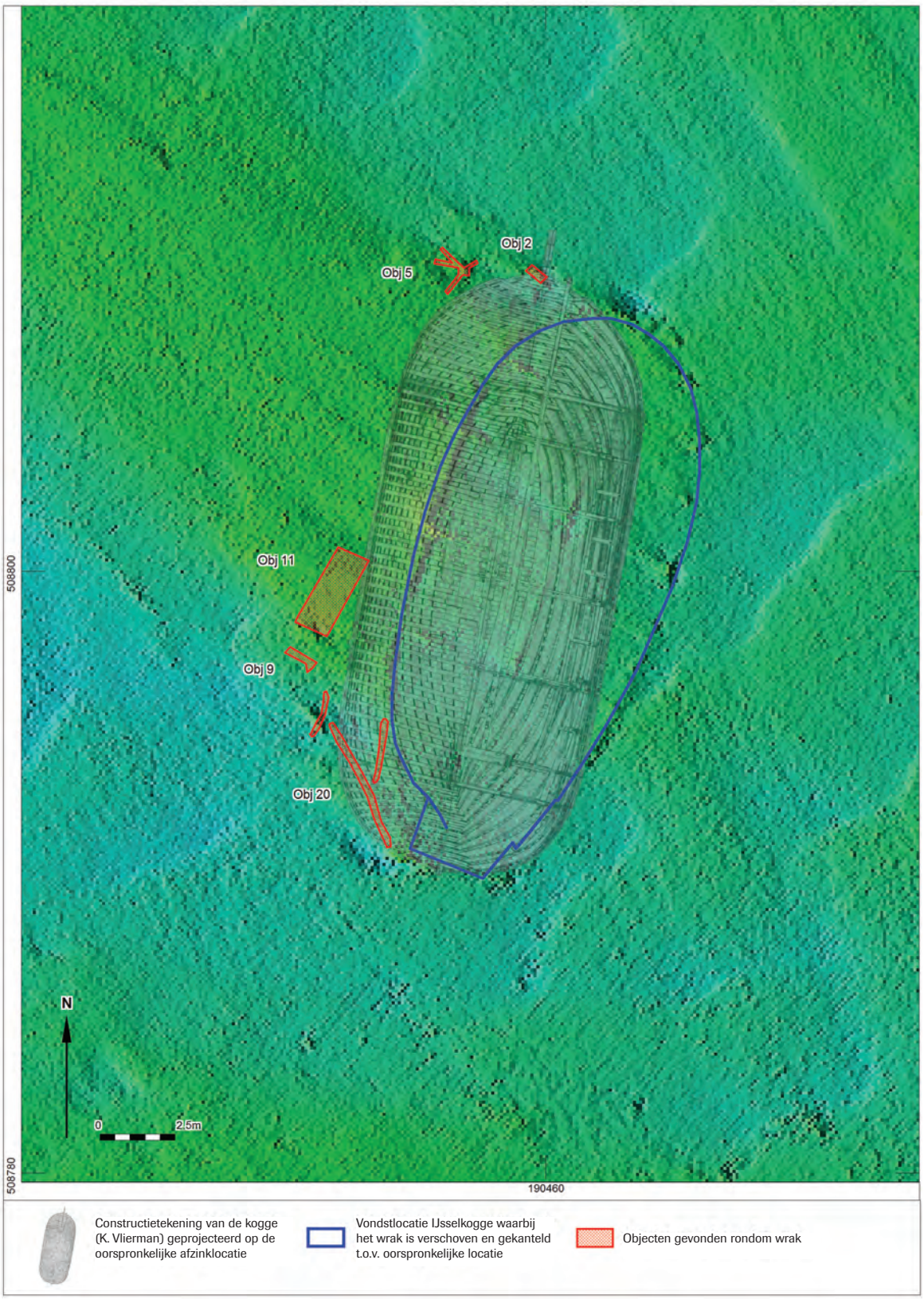
In alle drie scenario's is de plaats van de IJsselkogge in de IJsseldelta en de positie haaks op de rivier terug te voeren op een ingreep bij de afsplitsing van de IJssel naar het Brunneperdiep. De uiteindelijke afdamming van deze rivierarm is pas na 1479 gerealiseerd en de wrakken moeten dan ook in verband worden gebracht met eerdere pogingen hiertoe. De situatie waarbij de kogge dwars op de stroomrichting in de IJssel lag, was echter niet stabiel en het wrak is geleidelijk in een andere positie in de bodem terecht gekomen. De ligging van de achtersteven tegen de IJsseloever en de positie waar de voorsteven (object 2) is aangetroffen, geven een beeld van de oorspronkelijke locatie van het wrak in de rivier. Het staat vast dat als gevolg van de stroming gedeeltelijke onderspoeling aan stroomafwaartse zijde van het vaartuig optrad. Het gewicht van de met sediment gevulde kogge was kennelijk groter dan de kracht van de stroming van het rivierwater. Het water heeft de bodem aan stuurboord als het ware ondergraven, waarna de constructie is gaan kantelen en schuiven in stroomopwaartse richting. De voorsteven is hierbij losgeraakt van de binnensteven en de achterstevenhaak is geroteerd ten opzichte van de kielplank, waarbij het achterschip en stuurboord in de opmerkelijke gedraaide en vervormde toestand zijn geraakt waarin het wrak is aangetroffen (zie afb. 11.24). Deze vervorming waarbij de scheepsconstructie intact is gebleven, is een indicatie dat de verplaatsing van het wrak in de bodem geleidelijk heeft plaatsgevonden. Uitgaande van deze veranderingen in het krachtenspel, is wellicht ook de positie van de aak te verklaren. Deze zou op een gegeven moment, tijdens een periode met een lage waterstand, als een soort wig onder het voorschip geschoven kunnen zijn om verdere verschuiving of wellicht volledige kanteling te voorkomen. Aangezien de kogge uit het water stak, moet het proces van positieverandering vanaf de oever zichtbaar zijn geweest. Voor deze verklaring is echter geen archeologisch bewijs en het ligt dan ook meer voor de hand dat beide wrakken tegelijkertijd, conform scenario 3, in de rivier zijn geplaatst.

De tijd tussen de depositie en de vroegst bekende historische kaart (Van Deventer 1560) bedraagt ruim 100 jaar. Op deze kaart is ter plaatse van de wraklocatie geen maritieme structuur zichtbaar. De oever waar de wrakken tegenaan lagen is zelfs volledig verdwenen. De veranderende maritiem-landschappelijke omstandigheden en de afvoer van de IJssel hebben de constructie in de tussenliggende periode kennelijk overbodig gemaakt.



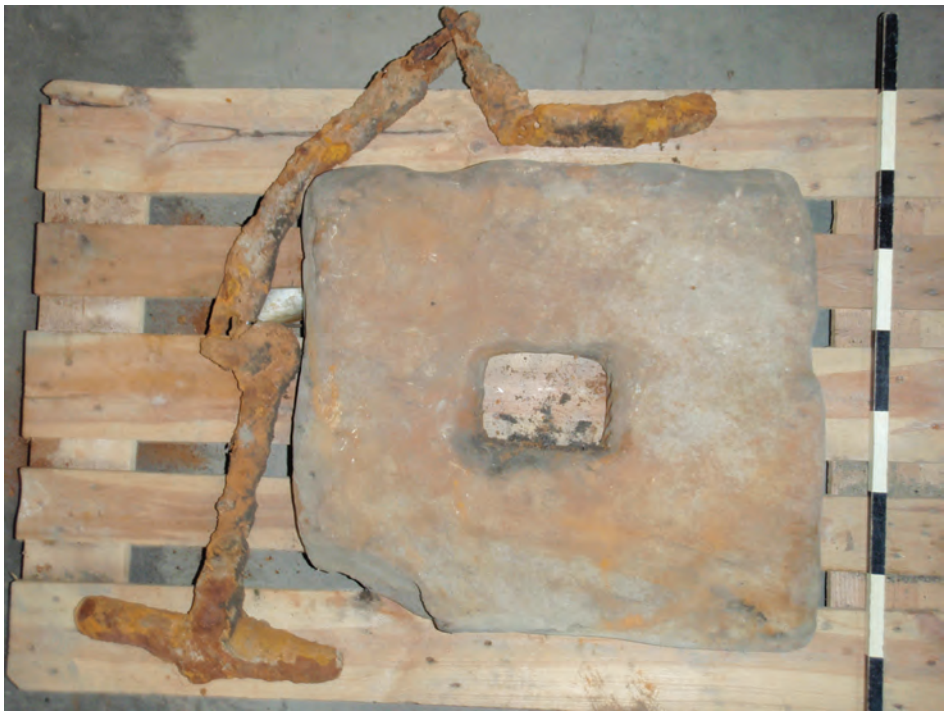
Afb. 11.23 Kaart van Van Deventer van Kampen met de wraklocatie erop geprojecteerd. De kaart kan gedateerd worden rond 1560.

Het object dat op deze wijze in de bodem terecht is gekomen, heeft nog lange tijd voor een belangrijk deel uit de IJsselbodem gestoken. In het bijzonder geldt dat voor bakboord. De scheepvaart heeft hier in de volgende eeuwen last van gehad. Dat blijkt onder meer uit de vondst van de diverse scheepsonderdelen van het wrak direct stroomafwaarts. Niet alleen was er sprake van aanvaringen, ook vele visnetten zijn in het wrak blijven hangen, zoals is gebleken uit de talrijke netverzwaarders die in het wrak zijn gevonden. Het obstakel in de IJssel heeft men vermoedelijk proberen te verwijderen met dreggen. De in totaal drie dreggen die in het wrak zijn gevonden, wijzen erop dat de locatie bekend was bij de schippers op de IJssel. Dat blijkt ook uit de vondst van een zinker van een wrakkenboei, die ooit de wraklocatie moet hebben gemarkeerd. De zinker is gemaakt van zandsteen en meet 60 bij 55 cm



Afb. 11.24 Schematische weergave van de wrakvormende processen: de oorspronkelijke positie en de uiteindelijke positie waarin de IJsselkogge is aangetroffen.

en is 15 cm dik. Centraal in de steen zit een rechthoekig gat van 18 bij 12 cm. De ketting met schalmen van 20 bij 6 cm was bevestigd door middel van een T-vormige gesmeed stuk ijzer, voorzien van een oog. Een datering van de boei is niet te geven. Deze vondst vormt het sluitstuk van de biografie van de IJsselkogge, dat van handelsschip onderdeel werd van een waterstaatkundige ingreep en uiteindelijk als niet meer dan een obstakel voor de visserij in de IJsselbodem bewaard is gebleven.



Afb. 11.25 Zinker met ketting van wrakkenboei (VNR 57).

11.8 Terug naar de archieven[117]

In de vorige paragraaf is beschreven dat de watermanagement theorie nog steeds de meest aannemelijke verklaring vormt voor de aanwezigheid van de wrakken op deze locatie, maar dat de aard van de ingreep op zijn minst een ad-hoc karakter heeft. Als er inderdaad sprake is geweest van een incident, waar de staat van de aangetroffen wrakken op wijst, dan zou nog steeds een andere context dan een waterstaatkundige ingreep mogelijk zijn. Gedurende het project zijn correspondenties ontstaan, waarbij diverse alternatieve theorieën zijn gedeeld. De belangrijkste komen voort uit aanvullend archiefonderzoek. In deze paragraaf zal de meest recente stand van zaken van het archiefonderzoek worden weergegeven. Toekomstige onderzoekers kunnen met deze gegevens verder zoeken naar alternatieve verklaringen voor de conclusie die na deze paragraaf wordt weergegeven.
De eerste archiefvermelding is ook beschreven in het kader van het vooronderzoek (hoofdstuk 4). Het betreft de vermelding van een Hamburger schipheer Johan van Gronouwe van Hamburg die in 1420 door de stad Kampen schadeloos gesteld werd.[118] Deze vermelding kan in een ander licht worden bezien. De reden voor deze schadeloosstelling wordt niet omschreven, maar gedacht kan worden aan het tot zinken brengen van zijn schip een blokkade te maken om de vijand (een Hollandse vloot o.l.v. Jan van Beieren) te hinderen. Er wordt namelijk gesproken van een volledige schadeloosstelling van schip en inventaris, wat suggereert dat het geheel verloren zou zijn gegaan. Wanneer het om een tijdelijke beslaglegging zou gaan, dan zou de schade niet zo omvangrijk zijn geweest. In dit scenario zou het stadsbestuur het schip in beslag hebben genomen en als blokkade hebben laten afzinken, waarbij het verloren is gegaan. Verordeningen met betrekking tot beslagname van schepen komen vaker voor in de Kamper

117 Op basis van correspondentie met J. Benders (RUG). Alle hieronder weergegeven informatie komt voort uit zijn archiefonderzoek.
118 Van Wijngaarden, Hessing en Schrijvers 2014, 13.

Archieven, maar deze wijkt af en zou kunnen duiden op vergoeding van het schip en niet op teruggave. Deze vermelding zou weliswaar de aanwezigheid van inventaris in de wrakken verklaren, qua datering is het te vroeg, vooral omdat de IJsselkogge duidelijke sporen vertoont van een lange gebruiksduur (vele reparaties). Ook is het de vraag of men een dergelijke blokkade na afloop van de gebeurtenissen zou laten liggen.

De tweede en laatste aanvulling vanuit het archiefonderzoek betreft een melding in het pondtolregister.[119] Specifiek gaat het om de passage: "Van scipper Jan Andreesz vor sijn scip niet, mits dat hi sijn scip in een pael zeylde op Camperdiep, inhebbende Jan Dirxzs. garste". Jan Andreesz voer dus met zijn schip op een paal in het Kamperdiep. Er staat weliswaar niet letterlijk dat zijn schip zonk, maar uit het feit dat hij geen tol voor schip en lading hoefde te betalen valt af te leiden dat het gezonken is. De aanvaring geschiedde tussen Pasen en Pinksteren 1441 oftewel dat jaar tussen 16 april en 4 juni. Bij de aanduiding 'Kamperdiep' moet worden bedacht dat het pondtolboek bijgehouden is door een Amsterdamse schrijver of diens ondergeschikte, die van de topografische finesses ter plaatse niet per se goed op de hoogte hoeft te zijn geweest. Qua datering vormt deze vermelding een mogelijke aansluiting op de dendrodatering van de IJsselkogge. Ook is er een overeenkomst voor wat betreft de lading gerst in de kogge van Jan Andreesz. Gerst is weliswaar in geringe mate, aangetroffen in de IJsselkogge (zie hoofdstuk 24). Qua archeologische context is er echter geen overeenkomst, het beschreven incident is geen verklaring voor de vondst van de drie wrakken bij elkaar.

11.9 Conclusie

In dit hoofdstuk is de vindplaats op verschillende niveaus beschreven. Beargumenteerd is dat de aard van de vindplaats sterk afwijkt van gebruikelijke wrakvorming, zoals die na schipbreuk meestal plaatsvindt. Vooral binnen de context van een grote, drukbevaren rivier en de nabijheid van het belangrijke maritieme knooppunt Kampen is het niet aannemelijk dat een dergelijk groot scheepswrak samen met twee kleinere wrakken zonder reden in de rivierbedding bewaard kan blijven. Het lijkt op basis van de positie van de IJsselkogge haaks in de rivier en aan het begin van de IJsseldelta vrijwel zeker om een intentionele depositie te gaan. Specifiek is de relatie met het Brunneperdiep en de voormalige IJsseloever evident. De wrakken zijn weggezet, mogelijk in verschillende fasen, om zowel een luwte te creëren voor het afdammen van het Brunneperdiep, als het omleiden van het IJsselwater naar de andere geulen in de IJsseldelta. Deze dubbelfunctie als hoofd en luwtedam is te onderbouwen vanuit de in dit hoofdstuk beschreven gegevens van de vindplaats en de grotere maritiem landschappelijke context. Deze depositie moet ergens tussen 1420 (bouwdatum IJsselkogge) en 1451/2 (dendrodatering oever en ondergangsdatum punter) hebben plaatsgevonden. Het feit dat er bij de IJsselkogge desondanks geen sporen van ontmanteling zijn aangetroffen en dat er restanten van de inventaris en de lading aan boord aanwezig waren, heeft in dit licht een minder zware betekenis. Het geeft aan dat de archeologische bron ambigue kan zijn en/of dat de exacte omstandigheden waarbinnen de depositie heeft plaatsgevonden op detailniveau nog steeds niet bekend zijn. In de synthese zal het definitieve scenario van de depositie aan de hand van alle verkregen gegevens opnieuw worden beschouwd.

119 Smit 1919, 209-296, aldaar p. 281 nr. 221.

12 De schuit met kenmerken van de koggetraditie (object 14, de punter)

J.L. Vermeersch, J.P.F. Verweij, K. Vlierman en W.B. Waldus

12.1 Inleiding

Bij de beschrijving van de constructie zal de bouwvolgorde van het vaartuig worden gevolgd, zoals deze gedurende het onderzoek gereconstrueerd kon worden. Dat wil zeggen dat eerst het vlak en stevens worden besproken, vervolgens zijn de twee hulpspanten 10 en 19 opgericht om het boord vorm te geven. Daarna is de onderste boordgang, beginnend vanaf de achtersteven aangebracht, direct gevolgd door de tweede overnaads bevestigde boordgang. Hierna werden eerst de overnaadse naden en de naden langs de stevens aan de binnenkant van het vaartuig waterdicht gemaakt met gesinteld mosbreeuwsel. Vervolgens zijn de overige spanten in vorm gekapt en geplaatst. De bovenrand van het boord is daarna afgewerkt met een zogenaamde randgaarde, die op de koppen van de spanten en tegen de binnenkant van de bovenste zijgangen is bevestigd. Tenslotte zijn een achter- en een voorplecht aangebracht, de huidnaden aan de buitenkant gesinteld en is het roer aan de achtersteven gehangen.

De bouw en bouwvolgorde van het vaartuig mogen worden beschouwd als een afgeleide van de bouwwijze van koggen, typisch voor laatmiddeleeuwse vaartuigen uit de Lage Landen.[120] Van het vaartuig is ongeveer driekwart van het vlak, meer dan de helft van het boord aan bakboord, een deel van de stuurboordzijde achter, de daar op en tegenaan bevestigde spantdelen, de vrijwel volledige achtersteven, delen van de randgaarde, dwarsbalkjes (dekbalken) en een plank van de achterplecht aangetroffen. Het is bijzonder dat vrijwel het complete roer, dat aan de achtersteven hing is aangetroffen. Het is het tot nu het oudste stevenroer van Nederland. Het voorschip ontbreekt vrijwel geheel. Er zijn ook geen losse onderdelen van dit deel van het vaartuig aangetroffen. Wel kon de positie van de overgang van het gladboordig gebouwde vlak van het middenschip naar het overnaadse voorschip worden vastgesteld, wat een belangrijk gegeven was voor de reconstructie van het vaartuig.

In het veld zijn twee overzichtstekeningen op basis van fotogrammetrie gemaakt, één met gangen en spanten en één met alleen gangen. In de tekst zal worden verwezen naar deze tekeningen die als kaartbijlage 1 en 2 aan het rapport zijn toegevoegd. De eerste overzichtstekening bestaat uit een bovenaanzicht, langsdoorsnede en een zijaanzicht. Tevens zijn op elf locaties doorsneden van het wrak gemaakt, die zijn opgenomen als kaartbijlage 3.

Nadat het wrak aan boord is ontmanteld, zijn alle losse delen gedocumenteerd. De los hout documentatie is vastgelegd in de vorm van een catalogus, waarin alle scheepsonderdelen met hun afmetingen en kenmerken, genummerd volgens de systematiek van Folkersma (bijlage 7) en volgens de eisen uit de KNA, zijn vastgelegd. De catalogus bestaat uit twee delen, namelijk een deel dat de houtkenmerken en constructiedetails beschrijft van elk houtdeel zoals aangetroffen in verband, en een deel dat de houtkenmerken en constructiedetails beschrijft van de niet te reconstrueren, los aangetroffen houtdelen. Het betreft in het tweede geval een beperkt aantal van zes stukken los hout, waarvan geen fotogrammetrische opnamen en geen digitale tekening zijn gemaakt.

Tijdens het documentatieproces aan boord is door K. Vlierman aanvullende informatie verzameld ten behoeve van een theoretische reconstructie van het vaartuig. Alle informatie, inclusief de tijdens het waarderend onderzoek uit 2012 vervaardigde documentatie, is hiervoor gebruikt. De set reconstructietekeningen zijn bijgevoegd als kaartbijlagen 4, 5 en 6. In hoofdstuk 15 wordt toegelicht wat de uitgangspunten zijn van deze reconstructies.

120 Voor een uitgebreide en volledige beschrijving van de bouw en de bouwvolgorde van alle vondsten van kogge-achtige schepen in de Lage landen, zie: Vlierman in voorbereiding.

Tenslotte wordt opgemerkt dat tijdens het scheepsarcheologische onderzoek rekening is gehouden met het mogelijke scenario om het wrak na conservering opnieuw in elkaar te zetten. Daarom is het hout, in verband met de kwetsbaarheid, zo min mogelijk verplaatst. De consequentie hiervan is dat het buitenaanzicht van de gangen niet is gedocumenteerd of (metrisch) gefotografeerd. De huidgangen zijn voorzichtig geplaatst op stevige steigerplanken, waarna alleen de binnenkant is gedocumenteerd. De overige scheepsonderdelen (spanten, randgaarde, steven, roer, dekbalken en dekplank) konden wel volledig in alle aanzichten worden gedocumenteerd.

12.2 Algemene kenmerken

Het onderzoek van het wrak heeft duidelijk gemaakt dat het gaat om een lang, smal scheepje met karveel gebouwd vlak, een hoekige kim en overnaads gebouwde zijden bestaande uit twee gangen. Het gehele vaartuig is vervaardigd uit eikenhout, de houten pennen die zijn toegepast voor de verbinding tussen de inhouten en de huid zijn zowel van wilgenhout als van eikenhout gemaakt.[121] In de kop van de pennen is een eikenhouten wig geslagen. Het vlak is samengesteld uit vijf gangen. De middelste (kiel)plank bestaat uit twee delen, de beide vlakgangen aan weerszijden daarvan elk uit drie planken. De karveel aangebrachte vlakgangen gaan achter en voor over in een overnaadse constructie. De plankeinden waren in sponningen in de stevens gespijkerd. In de breedte van het schip lopen de vlakgangen vanaf de kielplank licht op naar de kimmen. Naar achteren en naar voren toe wordt dat in de overnaads geconstrueerde delen van de romp steeds steiler tot uiteindelijk V-vormige doorsneden ontstaan. De zijden hellen iets naar buiten.
Het verband tussen vlak en zijden wordt in het min of meer vlakke deel van de bodem gevormd door zogenaamde knikspanten. Ze zijn samengesteld uit een leggerdeel en twee daarop aansluitende knievormige oplangers of kromhouten of bestaan uit twee knievormige kromhouten. De delen sluiten met schuine lassen tegen elkaar aan. In principe verspringen de lassen ten opzichte van elkaar in de opvolgende spanten. In het steeds scherper wordende achter- en voorschip is sprake van uit twee delen samengestelde wrangen. De twee achterste en waarschijnlijk ook de voorste twee wrangen waren uit één stuk hout gevormd. De niet tot de boordrand doorlopende spanten waren bovenaan recht afgewerkt. Over de gehele lengte van het boord en achter de stevens langs was een op doorsnede min of meer vierkante randgaarde aangebracht: een versterking en bescherming van de boordrand. Iets boven de halve hoogte vanaf de kielplank van het achter- en voorschip bevond zich een plecht. De plechten werden ondersteund door balkjes die tegen de binnenkant van de wrangen waren bevestigd. Het roer hing, omgeklapt tegen de bakboordzijde, nog aan de steven.
De bewaard gebleven lengte van het wrak bedraagt ongeveer 14 meter. De breedte van het vlak is maximaal 1,95 meter, terwijl de breedte over de boordrand, uitgaande van de vorm van de opgaande spantdelen breder moet zijn geweest. De gereconstrueerde lengte en grootste breedte over de stevens en het boord bedroeg ca. 15,80 m en ca. 2,35 m: een lengte-breedteverhouding van 6,7:1. De boordhoogte bedroeg midscheeps slechts 75-80 cm, terwijl de achter- en voorsteven respectievelijk 1,05 m en 1,50 m boven de kiellijn uitstaken. In de aangetroffen stukken randgaarde bevinden zich een aantal ingeboorde gaten die geïnterpreteerd kunnen worden als gaten voor het plaatsen van roeidollen of gaten voor de bevestiging van de tuigage. Ze zitten niet op regelmatige afstand van elkaar. Er zijn geen aanwijzingen gevonden voor een wegering of buikdenning. Het is denkbaar dat het vaartuig een buikdenning bestaande uit losse planken heeft gehad.

12.3 Het vlak en de stevens

De romp van het vaartuig is opgebouwd in drie fasen: (1) het vlak met de stevens, (2) de zijden en (3) de spanten met de randgaarde. Het vlak bestaat uit een centrale gang met aan weerszijden daarvan twee vlakgangen die zijn aangeduid als A-gang (GA) en B-gang (GB) plus de aanvulling SB of BB (stuurboord of bakboord). De centrale gang is samengesteld uit twee planken die door middel van een schuine las aan elkaar zijn verbonden. Deze las begint aan de binnenzijde van het vaartuig onder spant 15 en eindigt aan de onderkant tussen de spanten 14 en 15. De beide A-gangen zijn opgebouwd uit drie planken. De

121 Monsternummers 12, 14, 19 en 49.1 en 2.

lassen bevinden zich respectievelijk onder de spanten 9 en 10 en onder spant 19. Opvallend is de las onder spant 19 in de A-gang aan bakboord. Deze is volledig vervangen door een reparatieplank, waarvan de korte afgeschuinde las aan de kant van het voorschip aan de binnenkant van het vaartuig begint en aan de onderzijde naar voren toe eindigt, dus met de opening tegen de stroom in. Het betreft een ongebruikelijke constructie en daarmee een bevestiging dat het een reparatie moet zijn. De B-gangen zijn eveneens uit drie planken samengesteld. De lassen van deze gangen bevinden zich respectievelijk onder spant 7 en tussen de spanten 21 en 22. De lassen zijn circa 30-45 cm lang. Het plankenpatroon geeft aan dat het vlak volgens een zogenaamd 'broeder- en zusterpatroon' is samengesteld. Dit houdt in dat de planken aan stuurboord en bakboord naast elkaar uit dezelfde boom zijn gezaagd en gespiegeld ten opzichte van elkaar zijn geplaatst. Op deze manier wordt de werking van het hout in de scheepsromp zo gelijkmatig mogelijk verdeeld. De gespiegelde positie van de noesten in de middelste A-planken zijn hiervoor het bewijs (zie kaartbijlage 2 en 4).
Het vlak is niet overal even breed. Op 4,5 meter uit de stevens meet het vlak achter 1,90 meter en voor 1,95 meter. Het karveel gebouwde deel van de bodem is niet vlak. Vanaf de centrale plank loopt de bodem naar de kimmen enkele centimeters op: het vlak vertoont tilling. Naar achteren en naar voren toe wordt dat geleidelijk aan steeds meer totdat de planken bij de stevens bijna verticaal eindigen.
Tabel 12.1 geeft de belangrijkste afmetingen weer van de vlakgangen. Hierna volgt een beschrijving van de belangrijkste details die op de planken zijn waargenomen.

Tabel 12.1 Overzicht van aanwezige vlak- en zijgangen.

Code	L(m) max	B(m) max	D(m) max	L(m) schuine las	Opmerkingen
HS1	7,10	0,41	0,03	0,32	Slijtagespoor tussen S3 en S4; zaagsnede dendro tussen S8 en S9
HS2	3,30	0,40	0,03	0,36	Schuine las bedekt met breeuwsel en teer. Omgeslagen nagels van onder af ingeslagen
GA1-BB	4,89	0,36	0,03	0,33	Verbonden met de achtersteven, originele lengte is bewaard.
GA2-BB	4,10	0,41	0,03	0,28	Originele lengte, blijkt 1 plank te zijn i.p.v. 2 stuks.
GA3-BB					
GA4-BB	1,12	0,42	0,04	0,33 & 0,32	Inzetstuk tussen GA2/3 BB en GA5 BB, kennelijk ter reparatie van een lek.
GA5-BB	2,74	0,39	0,03	-	Afgebroken ter hoogte van spant 26.
GA1-SB	3,67	0,39	0,03	0,31	Aanliggend tegen achtersteven. Zaagsporen tussen spant 3 en 4. Plank is gebroken.
GA2-SB	4,76	0,40	0,03	0,36	Originele lengte.
GB1-BB	4,01	0,38	0,03	0,32	Verbonden met de achtersteven, originele lengte, blijkt 1 plank te zijn
GB2-BB					i.p.v. 2 stuks
GB3-BB	6,64	0,34	0,03	0,36	Originele lengte
GB4 BB	3,04	0,37	0,03	-	Afgebroken ter hoogte van spant 26.
GB1-SB	3,78	0,38	0,03	-	Aanliggend tegen de achtersteven, afgebroken ter hoogte van spant 7.
GB2-SB	3,92	0,34	0,03	0,32	Afgebroken ter hoogte van spant 16.
GC1-BB	5,45	0,25	0,03	0,23	Aanliggend tegen de achtersteven, originele lengte, echter plank gefragmenteerd.
GC2-BB	4,20	0,43	0,04		Bestaat uit een onderdelen A,B en C vanwege de hoge fragmentatiegraad.
GC3-BB	3,40	0,40	0,04		Afgebroken ter hoogte van spant 26.
GC1-SB	5,26	0,38	0,03		Aanliggend tegen achtersteven.
GD1-BB	5,50	0,43	0,03	0,26	Aanliggend tegen achtersteven
GD2a-BB	2,00	0,40	0,04	0,18	Los plankfragment.
GD2b-BB	1,38	0,36			Los plankfragment.
GD2c-BB	3,76	0,40	0,04		Afgebroken ter hoogte van spant 26.
SNR 14	1,78	0,52	0,03	0,35	Losse plank die onder de centrale gang HS1 lag.
GC3 BB	2,31	0,35	0,01		Een reparatieplank aan de buitenkant van de scheepshuid die tijdelijk op
REP1					de gang GD2C BB is gelegd. De plank is mogelijk gekliefd (wainscot).
buiten					

De verbinding tussen het vlak en de spanten bestaat per gang doorgaans uit twee houten pennen met een diameter van 25 millimeter. Deze verbindingen zijn gesitueerd langs de randen van de gangen.

De achtersteven is een haakvormige balk, waarvan het liggende gedeelte 70 cm lang is (buitenmaat). Dit deel is op de centrale gang vastgezet met vier ijzeren nagels (diameter vierkante nagelkop 2 centimeter) en een houten pen (diameter 2,5 cm). Op het liggende gedeelte rust vervolgens de eerste wrang (spant S0). De onderkant van de achtersteven steekt over een lengte van 25 cm achter de centrale gang uit en vormt op deze wijze een bescherming van deze gang.

De valling van de steven is 40 graden. Het staande deel heeft een lengte van 125 centimeter en is aan de bovenzijde sterk geërodeerd door de stroming van water. Dit deel heeft boven de waterbodem uitgestoken. De oorspronkelijke lengte zal op basis van de gereconstrueerde afmetingen overigens niet veel meer zijn geweest. De doorsnede loopt van binnen naar buiten taps toe en neemt in dikte af van 18 centimeter naar 5 centimeter. Vanaf de zijkant gezien is de breedte van de achtersteven 23 centimeter. Aan beide zijden bevindt zich een sponning waar de uiteinden van de gangen in bevestigd zijn. De sponningen zijn 3,5 cm diep. Er steken nog ijzeren nagels in het hout waarmee de plankeinden zijn vastgezet. De tussenafstand tussen de nagels is 16 cm. Tevens bevindt zich nog breeuwsel in de sponningen.
Door de bovenzijde van de achtersteven is een horizontale ijzeren bout aangebracht met een dikte van 30 mm voor de ophanging van het roer. Meer naar onderen bevindt zich een tweede bout met een vingerling. Op een hoogte van circa 70 centimeter vanaf de onderkant is in de achtersteven een horizontaal gat dwars door de plank aangebracht. Dit gat met een diameter van 2,5 centimeter was bedoeld om een touw door te halen waarmee het roer werd gezekerd.

Tijdens het samenstellen van het karveelgedeelte van het vlak waren zonder twijfel enkele hulpspanten nodig om de los naast elkaar liggende planken op hun plaats te houden. Om de planken van de iets naar buiten hellende zijde aan te kunnen brengen waren tenminste de spanten 10 en 19 noodzakelijk. Of dit aanvankelijk hulpspanten zijn geweest is niet zeker, maar wel aannemelijk. Daarnaast zijn ook aanwijzingen voor het gebruik van klampen gevonden. Op plank HS2 zijn eikenhouten spijkerpennen aangetroffen tussen de spanten 19 en 20 aan stuurboordzijde. De doorsnede van de spijkerpennen bedraagt 3 x 4 millimeter. Ze vormen een duidelijke aanwijzing voor een bouwmethode, waarbij klampen werden gebruikt om de gangen bij elkaar te houden totdat de spanten waren geplaatst.



Afb. 12.1 Spijkerpen op vlakgang GA3-BB (fotonummer 40). Dit kleine vierkante pennetje is te herkennen aan de nerfrichting die anders loopt ten opzichte van de plank.

12.4 De zijden

De zijden van het vaartuig worden gevormd door twee gangen. Ondanks het ontbreken van grote delen van de stuurboordzijde leverde de bakboordzijde voldoende informatie om vast te stellen dat deze twee gangen aan beide zijden vrijwel zeker waren opgebouwd uit drie planken. Opvallend bij de lassen tussen deze planken is dat het geen schuine lassen zijn, maar schuine liplassen. De plankeinden steken aan

de binnenkant niet en aan de buitenkant iets buiten de huid uit. Bij de in de14e-eeuwse koggebouw gebruikelijke schuine lassen zijn de plankeinden meestal ongeveer 2 centimeter dik en steken ze zowel aan de binnen- als aan de buitenkant volledig buiten de huid. De lassen in de C-gangen bevonden zich aan de bakboordzijde respectievelijk bij de spanten 10 en tussen 19 en 20. Bij de D-gangen is dat respectievelijk tussen 9 en 10 en bij spant 19. Dit zal bij de stuurboordzijde ongeveer hetzelfde zijn geweest.
In het achterschip sluit de eerste vlakgang GA aan op de achtersteven. Daartoe is deze getordeerd, en is het uiteinde schuin afgezaagd. Op deze wijze past de plank in de sponning van de achtersteven waarin deze met ijzeren nagels is vastgezet. Ook de hoger gelegen gang GB is met een schuine rand (een land van 5 cm) in de sponning van de steven vastgezet. De afmetingen en bijzonderheden van de planken zijn weergegeven in tabel 12.1.

De kimgang aan bakboord bestaat uit drie planken, namelijk de planken GC1 BB, GC2 BB en GC3 BB, die met ijzeren nagels bevestigd zijn aan de buitenste vlakgang. De kimgang GC1 BB overlapt nabij de achtersteven deels de gang GB1 BB. Het land is hier maximaal 3 centimeter. GC1 BB is doormidden gebroken en gefragmenteerd, maar is met een schuine las verbonden met de kimgang GC2 BB. In de vlaktekening is GC 2 BB weergegeven in drie delen, namelijk GC2A BB, GC2B BB en GC2C BB. De kimgang kan nog in enige mate worden gereconstrueerd. Aan het uiteinde van het fragment GC2 C BB bevindt zich het restant van een schuine las, waarmee de verbinding werd gevormd met de plank GC3 BB. GC 3 BB loopt als kimgang door tot spant 26.
Aan stuurboord is nog één deel aanwezig van de kimgang, Dit deel GC1 SB was door middel van ijzeren nagels verbonden met de achtersteven. Aan de onderkant is de overlap nog waar te nemen van de kimgang met de plank GB1 SB. Het land is hier 5 centimeter. Hier zijn de ijzeren nagels voor de onderlinge verbinding tussen de planken nog aanwezig. Deze hebben een tussenafstand van 10 tot 16 centimeter op twee tot drie centimeter van de rand. Tevens bevinden zich hier sintels die van binnenuit geplaatst zijn met een tussenafstand van 5,5 centimeter.
Aan bakboord zijn nog delen aanwezig van de bovenste zijgang GD. De delen zijn overnaads verbonden met de onderliggende zijgang GC BB. De plank GD1 BB is bevestigd aan de achtersteven met ijzeren nagels. De planken GD2A BB, GD2B BB en GD2C BB liggen los, echter aan de onderrand is nog een afdruk aanwezig van het land, ofwel de overlap met GC BB. De breedte van het land is hier 7 centimeter.

12.5 Het breeuwen van de naden

De naden tussen de huidplanken zijn volgens de in de Hanzeperiode in onze streken gebruikelijke breeuwmethode waterdicht gemaakt. Vooraf gevormde driehoekige naden tussen de huidplanken werden gevuld met strengen mosbreeuwsel. Deze werden met een breeuwijzer en –breeuwhamer vast geslagen en vervolgens op hun plaats gehouden met zogenaamde sintellatten. Over het algemeen zijn dit ca 1,5 cm brede en ca 0,5 cm dikke spanen eikenhout. Deze latjes werden op hun plaats gehouden met sintels, in de vorm van sigarenbandjes gesmede ijzeren krammen waarvan de uitstaande oren aan weerszijden van de naad in het hout werden geslagen. De gebruikte sintels zijn van het type E, daterend uit de periode ca. 1375-1450.[122] Enkele langere sintels, gebruikt bij reparaties, vertonen meer overeenkomst met het overgangstype E1, die waarschijnlijk rond ca. 1450 algemeen in gebruik kwamen.



Afb. 12.2 Sintels uit Schuit.

122 Vlierman 1996, 50-52.

De lengte van het sintelblad bedraagt 48 mm. De sintels werden op een onderlinge afstand van hart tot hart van ongeveer 5,5 cm aangebracht. Dit betekent dat de ruimte tussen twee sintels ongeveer 1 cm bedraagt. Bij de reparatie van een scheur in de onderste gang van de bakboordzijde ter plaatse van het middenschip is het van buitenaf aangebrachte gesinteld mosbreeuwsel met sintels van 55 mm lengte uitgevoerd, zodat ze elkaar raken. Het langere model sintel past in de vormontwikkeling van het sinteltype E en dateert vrijwel zeker uit het midden of het derde kwart van de 15e eeuw.
Zoals in de inleiding reeds gemeld werden de overnaadse naden en de naden langs de stevens aan de binnenzijde van het vaartuig gesinteld voordat de spanten werden aangebracht. De karveelnaden van het vlak plus de overnaadse naden werden aan de buitenkant pas kort voor het te water laten van de schuit van gesinteld mosbreeuwsel voorzien. Scheuren in de planken die ontstaan zijn tijdens de bouw en de naden van reparaties zijn op dezelfde wijze waterdicht gemaakt. Tussen de overlappende plankdelen op de lassen en onder reparatieplanken en plankjes werd een dunne laag mos aangebracht.

12.6 De spanten en de randgaarde

Het dwarsverband van het vaartuig wordt gevormd door de spanten. Tot en met spant 22 waren de delen boven de aangetroffen vlakplanken en de bakboordzijde grotendeels aanwezig. Van de spanten 23 en 25 zijn alleen de opgaande delen tegen de bakboordhuid gevonden. De breedte van de spanten varieert tussen de 14 en 19 cm. De leggerdelen van de spanten 18, 22 en 23 zijn iets breder. De hoogte / dikte bedraagt 8-10 cm, sommige wrangen zijn iets dikker.

De locatie van de schuine lassen bij de elkaar opvolgende spanten verspringt. Dit is bedoeld om deze constructief gezien zwakke onderdelen in de scheepsconstructie over het vlak van het vaartuig te verdelen. In de onderkant van de spanten waren, met uitzondering van de achterste twee, één of twee loggaten met een breedte van ongeveer 10 cm en een hoogte van circa 3 cm aangebracht. Door deze gaten stroomde het lek- en regenwater naar een vaste plaats tussen twee spanten, waar het met een hoos buiten boord kon worden geschept.[123] In de opgaande delen van de spanten 4, 23 en 25 zijn inkepingen vastgesteld waarin hoogst waarschijnlijk losse roeibanken konden worden gelegd (zie kaartbijlage 4).

Het spantsysteem is enkelvoudig, dat wil zeggen dat de spantendelen uitsluitend in een enkele rij zijn aangebracht. Er komen dus geen gepaarde spantdelen voor. De spantdelen zijn op de lassen onderling verbonden met behulp van ijzeren nagels. Verder zijn de spantdelen middels houten pennen verbonden met de onderliggende gangen. De belangrijkste kenmerken van het enkelvoudige systeem zijn weergegeven in tabel 12.2.

Uit de tabel blijkt dat naast enkele wrangen en een enkele oplanger het spantsysteem vooral bestaat uit leggers, krommers of liggende knieën, en in een aantal gevallen uit knieën waarvan de horizontale arm zo lang is dat hij tevens functioneert als legger. De onderlinge spantafstand varieert tussen de 40 en 52 centimeter. Een andere observatie is dat er niet of nauwelijks oplangers zijn. De opstaande arm van de knieën geven dus, mits intact, de hoogte van het vaartuig weer tot aan de onderkant van de randgaarde. De knieën zijn voorzien van een enkele inkeping bovenaan de staande arm. De inkeping is aan de achterkant van de staande arm aangebracht om de krommer passend te maken op de onderling overlappende gangen GC en GD. Alle spantkoppen zijn voor zover aanwezig in enige vorm onderdeel van een stammetje geweest.

Alle knieën zijn aan de huidzijde in de kromming schuin afgezaagd, waarbij de ontstane ruimte als loggat fungeerde. De leggers S13, S14, S15 en S18 hebben twee 3 centimeter diepe rechthoekige loggaten. De overige leggers hebben er één. De afmetingen van het spantsysteem zijn weergegeven in tabel 12.3 (breedte en dikte zijn de maximaal gemeten waarden).

123 In de vergelijkbare schuit van kavel OK 73/74 uit Oostelijk Flevoland is een uit een stuk gesneden houten hoosschep gevonden (Reinders *et al.* 1980, bijlage 7 en Vlierman in voorbereiding, fig. 26.7C).

Tabel 12.2 De spantconstructie in het wrak.

Spant nummer	aparte legger	oplanger	knie BB	knie SB	knie tevens legger functie	las	Afstand (cm) tot het vorige spant
0	wrang		nee	nee		geen	n.v.t.
1	wrang	1x BB	nee	nee		schuin	33
2	wrang		nee	nee		geen	46
3	nee		ja	ja		schuin	52
4	nee		ja	ja		schuin	48
5	nee		ja	ja		schuin	44
6	ja		ja	missend		schuin	46
7	nee		ja	ja		schuin	49
8	nee		ja	ja	BB knie	schuin	48
9	nee		ja	ja	SB knie	schuin	42
10	nee		ja	missend	BB knie	schuin	44
11	nee		ja	ja		schuin	45
12	ja		ja	missend		schuin	46
13	ja		ja	missend		schuin	52
14	ja		ja	missend		schuin	51
15	ja		ja	missend		schuin	51
16	nee		ja	missend		schuin	46
17	ja		ja	missend		schuin	40
18	nee		ja	missend		schuin	48
19	nee		ja	missend		schuin	48
20	ja		ja	missend		schuin	45
21	ja		ja	missend		schuin	43
22	nee		ja	missend	BB knie	schuin	48
23	onbekend		ja	missend		-	51
24	onbekend		missend	missend		-	48
25	onbekend		ja	missend		-	46
26	onbekend		missend	missend		-	48

Tabel 12.3 Afmetingen van het spantsysteem in centimeters.

Spantcode	spanlengte	leggerlengte	armlengte BB	armlengte SB	breedte	dikte
S0 HS	95		50	50	18	13
S1 HS	122		90	87	14	75
S2 HSS HSA	170		97	70	14	13
S3 HS		110		95	13	10
S3 BB		71	48		16	10
S4 HS SB		98		52	17	9
S4 HS BB		94	52		17	9
S5 HS SB		89		89	18	12
S5 HS BB		85	59		14	10
S6 BB		48	63		13	10
S6 HS SB		116		116	14	11
S7 HS BB		86	63		13	10
S7 HS SB		116		56	18	11
S8 HS BB		147	65		13	9
S8 SB		67		42	14	10
S9 BB		66	64		16	9
S9 SB		130		40	15	10
S10 HS BB		148	64		14	9
S11 HS BB		84	64		14	10
S11HS		45		45	13	10
S12 BB		33	65		51	10
S12 HS		150			15	9

Spantcode	spanlengte	leggerlengte	armlengte BB	armlengte SB	breedte	dikte
S13 BB		36	66		14	11
S13 HS		175	63		14	9
S14 BB		48	64		22	11
S14 HS		146			13	10
S15 BB		42	60		14	10
S15 HS		167			15	9
S16 HS BB		112	67		12	11
S17 BB		33	58		12	9
S17 HS		85			15	9
S18 HS		146	65		22	11
S19 BB		86	63		14	8
S20 BB		47	60		16	10
S20 HS		152			14	10
S21 BB		47	65		14	10
S21 HS		139			15	10
S22 HS		165	52		20	10
S23 BB		55	55		18	10
S24 afdruk					18	
S25 afdruk					18	
S26 afdruk					18	

In de leggers S18 en S22 zijn twee vierkante uitsparingen aangetroffen. De uitsparingen zijn 4 centimeter diep en meten 10 x 10 cm in het vierkant. Deze uitsparingen zijn vermoedelijk gebruikt om een mastspoor in te bevestigen zodat het vaartuig een mast kon voeren. Legger S18 is voorzien van een extra aanliggende uitsparing van 4 bij 2 centimeter. Hier kan mogelijk een wig in gezeten hebben om het mastspoor vast te klemmen.



Afb. 12.3 Mastspoor op S18.

De spanten zijn in detail beschreven in de catalogus. Daarnaast zijn er op basis van fotogrammetrie digitale detailtekeningen van gemaakt (kaartbijlagen 1, 2 en 3).

Langs de bovenrand van GD-BB was aan de achtersteven een randgaarde bevestigd door middel van drie ijzeren nagels. Deze balk heeft een vierkante doorsnede en is aan de binnenrand van GD bevestigd met houten pennen. De randgaarde steunt ten dele op de onderliggende spanten en is daarmee verbonden met ijzeren nagels. De randgaarde aan bakboord zijde achter bestaat uit de delen 1A BB en 1B BB. Tezamen hebben ze een lengte van 3,64 m, een breedte van 8 cm en een dikte van 10 cm. Deze balk diende om de boordrand te verstevigen en kan tevens dienen als roeiboord. Er zijn drie uitgesleten verticale gaten aangetroffen met een diameter van circa 5 centimeter, mogelijk om een roeidol te plaatsen.

12.7 De achterplecht

In het achterschip bevond zich een achterplecht, waarvan nog vier dekbalkjes of draagbalkjes en één dekplank aan bakboord bewaard zijn gebleven. In tabel 12.4 zijn hiervan de afmetingen weergegeven.

Tabel 12.4 Afmetingen van de onderdelen van de achterplecht.

Code	L(cm)	B(cm)	D(cm)
Dekbalk S0	45	7	7
Dekbalk S1	66	7	7
Dekbalk S2	121	8	7
Dekbalk S3	144	12	9
Dekplank BB achter	155	34	3,5

Boven spant 0 bevond zich eveneens een dwarsbalkje. Afgaand op het reeds eerder genoemde, vergelijkbare vaartuig gevonden op kavel OK73/74, vormde dit balkje een onderdeel van een afsluitbaar kastje tegen de bovenste helft van de achtersteven. Dit kastje was aan de bovenzijde op boordhoogte dichtgemaakt met een korte plecht van 0,75 m lang (kaartbijlage 4, A en C). Het betreft een ruimte om bijvoorbeeld persoonlijke bezittingen van de schipper in op te bergen.

Gezien de sterke overeenkomsten met de schuit van kavel OK73/74, is het aannemelijk dat de vondst bij Kampen ook een voorplecht heeft gehad (bijlage 4, A en B). Deze moet ongeveer 1,80 meter lang zijn geweest (zie hoofdstuk 15).

12.8 Het roer

Het roer heeft een groot naar achter stekend bladoppervlak, dat niet dieper steekt dan de onderkant van het scheepsvlak. De constructie van het achterschip (schuine achtersteven, naar binnen lopende huidgangen) is zodanig, dat een goede aanstroming van het roer mogelijk is. Daarnaast steekt het roer ver naar achter: 1,2 meter. Een dergelijk langwerpig vaartuig had een lang roer nodig om op koers gehouden te worden. De dikte van het roer neemt naar buiten toe van 6 naar 11 centimeter. Van beneden naar boven neemt de dikte af van 11 naar 5 centimeter.

Het bovenste roerbeslag met roerpen hing in een bout met ring aan de achtersteven. Het roerbeslag was ca 60 mm breed, de bout liep aan de binnenzijde 60 mm door de steven en was daar geborgd met een platte ijzeren ring (diameter 70 mm) en een 110 mm lange spie die door een sleuf in de bout stak. Het onderste roerbeslag hing met de roerpen in een vingerling die met rechthoekige delen en zes spijkers op beide zijkanten van de steven was bevestigd. Aan de onderkant is de achtersteven uitgevoerd met een hak. De vorm van het roer is hieraan aangepast. Deze uitstulping diende om te voorkomen dat rommel tussen de steven en het roer kon komen, zodat het vaartuig onbestuurbaar zou worden.

Het roer bestaat uit drie delen. Deze zijn onderling verbonden met houten pennen met een diameter van 2,5 centimeter. De bovenkant eindigt in een afgerond deel waaraan de helmstok heeft vastgezeten. De afdrukken van de helmstokversteviging aan beide zijden van het roerblad zijn nog te zien. De helmstok is niet gevonden.



Afb. 12.4 Het roer.

12.9 Bevestigingsmiddelen

De overnaadse verbindingen tussen de planken en de bevestiging van de plankeinden in de sponningen van de stevens zijn uitgevoerd met smeedijzeren nagels met een lengte van 48 mm. Ze hadden een betrekkelijk kleine kop (diameter 20 mm) en zijn gemiddeld om de 16 cm hart op hart aangebracht.

De nagels van de overnaadse constructies zijn tweemaal omgeslagen om de punt terug te drijven in het hout. De elkaar overlappende einden van de vlakplanken en planken van de zijden (de lassen) zijn met twee rijen van zes tot negen nagels aan elkaar gezet. Eén rij van buiten naar binnen, de andere andersom. In totaal zijn bij benadering 800 nagels in het hele vaartuig gebruikt. De reparatieplanken en plankjes zijn met kleinere nagels vastgezet, de details staan in de catalogus. De planken van de achterplecht waren slechts met enkele nagels op de draagbalkjes vastgemaakt. De draagbalkje waren tegen de binnenkant van de spanten genageld. In totaal was aan de binnenkant van de romp ongeveer 120 meter naad met gesinteld mosbreeuwsel gedicht. Bij een gemiddelde sintelafstand hart op hart van 5,5 cm betekent dit dat er voor het vaartuig bijna 2200 sintels zijn gebruikt. Hierbij zijn de sintels van de reparaties niet meegerekend. De spanten en de delen van de randgaarde zijn met houten pennen (diameter 2,5 cm) aan de huidplanken verbonden.



Afb. 12.5 Smeedijzeren nagel.

12.10 Reparaties, slijtage en onderhoud

Naast het waterdicht maken van de scheepsromp moest ook het hout worden beschermd tegen weer, wind en de inwerking van water. In het wrak is waargenomen dat zowel de binnen- als buitenzijde van de scheepshuid alsmede het spantsysteem zijn voorzien van een dikke laag teer. Ook deze teerlaag moest worden onderhouden gedurende de levensduur van het vaartuig.



Afb. 12.6 Restanten van teer op de scheepshuid aan de binnenzijde (gang GC1 BB fotonummer 45).

Naast de in de vorige paragrafen beschreven afdichtingen van de naden zijn erg veel reparaties aangetroffen. Alhoewel de romp van het vaartuig in zijn geheel is geconstrueerd van eikenhout, kan worden gesteld dat het niet de beste kwaliteit hout betreft. Het is niet speciaal geselecteerd op basis van criteria als rechte nerf, veel jaarringen, weinig knoesten, geen draaigroei etc. De kwaliteit van het hout in combinatie met een intensief of langdurig gebruik leidt tot de noodzaak van het uitvoeren van veel reparaties.

Er zijn diverse soorten reparatie aangetroffen, te weten:

- het afdichten van knoestgebieden en afgedankte pengaten met mosbreeuwsel;
- het afdichten van barsten in een plank door het uitslijpen van de barst in een sleuf die vervolgens werd gevuld met breeuwsel. Dit vulsel werd afgedekt met een moslat en gefixeerd met sintels;
- het afdekken van grote scheuren in planken en naden tussen planken met reparatieplankjes of reparatieplanken. Onder de reparatieplankjes is wederom mosbreeuwsel aangetroffen.



Afb. 12.7 Reparaties in de punter. Het betreft een reparatieplank over een scheur in zijgang GC3 BB (fotonummer 29).

Reparatieplanken zijn zowel aan de binnen- als buitenzijde toegepast. Opvallend was het grote aantal kleine reparatieplankjes aan de binnenzijde. De meeste van deze plankjes zijn aangetroffen op de naden van de verschillende huidgangen, zowel in het scheepsvlak als aan de kim en in de zijde. Het repareren van de naden vindt plaats met kleine plankjes (grootte orde 30 bij 5 centimeter), die in een rij vastgenageld zijn om een grotere lengte af te dekken. Interessant hierbij is dat sommige plankjes ook in de loggaten vastgenageld zijn. Het vermoeden is dat deze reparaties reeds tijdens de bouw van het vaartuig zijn aangebracht .

Op de binnen- en buitenzijde bevinden zich tevens grotere reparatieplanken met een breedte van een paar decimeter. Vaak dekken deze ook naden af maar eveneens gaten in de romp die ondermeer te relateren zijn aan knoesten. Dit zijn dus duidelijk latere herstellingen. In tabel 12.5 is een overzicht gegeven van de aangetroffen reparaties.

Tabel 12.5 Overzicht van aangetroffen reparaties.

Code	Reparatieplanken
HS1	plank rep 1, 2x rep op naad met GA1-BB en vanaf S9 8x rep over hele lengte op naad met GA1-SB
HS2	Reparatieplankjes die onder loggaten doorlopen, knoest hersteld met blokje, 3x rep op naad met GA5-BB
GA1-BB	Reparatieplankjes op naad met centrale gang
GA2-BB	
GA3-BB	
GA4-BB	De plank zelf is een reparatie inzetstuk
GA5-BB	Reparatieplankjes op naad met centrale gang
GA1-SB	
GA2-SB	8x rep op naad met centrale gang
GB1-BB	Grote reparatieplank tussen S0 en S1 en reparatie plankjes op naad met GA1 BB
GB2 BB	
GB3-BB	3x rep aan binnenzijde en 1x rep buitenzijde (geen label)
GB4 BB	6x rep op naad met GC3 BB, en 1x rep op midden van de plank
GB1-SB	
GB2-SB	Afdrukken van reparatieplanken aan de binnenzijde
GC1-BB	2x rep aan de binnenzijde, 1x rep aan de buitenzijde: tijdens de bouw (omgeslagen spijkers onder spant)
GC2-BB	Plank aan buitenkant tussen S19 en S20
GC3-BB	Plank aan buitenkant tussen S20 en S22
GC1-SB	
GD1-BB	Plank aan buitenkant tussen S7 en S8; S8 en S9 en S9 en S10
GD2a-BB	
GD2b-BB	
LSH14	
GC3 BB	Lange reparatieplank die op GD-BB lag
REP1	
buiten	

De staat waarin het wrak is aangetroffen met de vele reparaties wekt de indruk van een lange levensloop. Op basis van de beschikbare dendrochronologische dateringen zal nader in worden gegaan op de ouderdom van het vaartuig op het moment dat het bij de oever werd weggezet.

12.11 Vondsten

In en bij het wrak zijn diverse vondsten gedaan. In tabel 12.6 is een overzicht van de vondsten weergegeven. Het is niet aannemelijk dat alle vondsten behoren de inventaris van het vaartuig. In het bijzonder kunnen de prehistorische vondsten beschouwd worden als inspoeling. Dat geldt ook voor de steengoed kruiken die buiten het wrak zijn aangetroffen. Het pelgrimsinsigne en het boekslotje horen naar alle waarschijnlijkheid evenmin bij de inventaris van een dergelijk klein vaartuig. Omdat deze vondsten qua datering bij het wrak zouden kunnen passen, zijn ze verzameld. Een mogelijke uitzondering vormen de wetsteen en het trekgereedschap. De laatste betreft een houten werktuig, dat gezien de vondstcontext nabij de achterplecht tot de inventaris behoord kan hebben. Alle vondsten worden in de hoofdstukken 18 tot en met 23 per materiaalcategorie beschreven.

Tabel 12.6 Overzicht van in en rond het wrak aangetroffen vondstmateriaal.

Vondstnr.	Datum	Omschrijving	Gaafheid	Datering
2	220915	twee steengoed kruiken rond het wrak		
3	220915	stuk wetsteen rond het wrak	goed	
4	230915	pelgrimsinsigne van tin in het scheepsvlak	matig	1450-1500
5	230915	boekslotje oude bijbel, in het wrak		
6	230915	kling in het wrak	matig	
7	230915	kogelvormig object in het wrak	goed	
8	250915	schrabber en ander stenen werktuigje in het wrak	goed	
9	250915	wetsteen in het wrak		
10	250915	brok ijzeroer met vivianiet		
11	291015	trekgereedschap van hout in wrak bij achtersteven	goed	
12	291015	scherven Siegburg, Langerwehe en protosteengoed		
13	291015	stuk gewei, gereedschap prehistorie	matig	
14	291015	vuursteen (gereedschap?)	matig	
15	101015	ankerdreg vastzittend aan het roer	matig	

Verder is in het wrak een aantal gekliefde stammetjes aangetroffen. Het betreft beukenhout, elzenhout, een bewerkte stam van eikenhout en een aantal kleine hele niet nader te determineren stammetjes.



Afb. 12.8 Stammetjes uit de punter, vermoedelijk de lading (fotonummer 28).

De gekliefde stammetjes lagen in het middendeel van het wrak, geordend in de lengterichting. De kleine hele stammetjes lagen dwars in het wrak tussen de spanten in. Ook rondom het wrak zijn gekliefde stammen aangetroffen, die verwerkt waren in de oeverbeschoeiing (zie hoofdstuk 11). In totaal is naar schatting twee kubieke meter hout aangetroffen, dat gelet op de ordening, lading lijkt te zijn geweest. Het hout is los aangetroffen in het wrak, wat de vraag oproept waarom het niet is opgedreven nadat het wrak is weggezet. Mogelijk is het hout bijeengebonden geweest en is het touwwerk vergaan nadat het hout met water verzadigd is geraakt. Het gegeven dat de gekliefde stammen zowel los als in constructie in de oeverzone zijn aangetroffen geeft aan dat het vaartuig en de oeverconstructies een betekenisvolle relatie hebben. Het is, zoals in het vorige hoofdstuk is beschreven, denkbaar dat de oeverconstructies zijn uitgevoerd vanuit dit vaartuig en dat er een zekere calamiteit heeft plaatsgevonden waardoor het vaartuig in de rivierbedding terecht is gekomen.

12.12 Datering

De datering volgens de sinteltypologie gaf tijdens het documentatiewerk reeds aan dat het vaartuig vermoedelijk in het begin van de 15e eeuw moest zijn gebouwd en dat er sprake is geweest van reparatie rond het midden en/of in het derde kwart van die eeuw. Het in het scheepje gevonden pelgrimsinsigne dateert tussen 1450 en 1500 en ook de aardewerkvondsten dateren uit deze periode.

Van de in totaal vijf geanalyseerde dendromonsters gaven M13 en M71 de meeste informatie (bijlage 16). Een kapdatum rond 1435 op basis van een bemonsterd spant (S21-BB) kan beschouwd worden als een betrouwbare indicatie voor de bouwdatum. Dit gegeven gecombineerd met de kapdatum van de lading beukenhouten stammetjes (winter 1451/1452) maakt duidelijk dat het vaartuig ongeveer 15 jaar in de vaart was toen het in de rivierbedding terecht kwam.

12.13 Vergelijking en interpretatie

Samenvattend kan worden geconcludeerd dat het wrak een representant is van een platboomd vaartuig met rechte en vallende voor- en achtersteven. Het vaartuig heeft geen kiel of kielbalk en de kimmen zijn hoekig. Zowel de vlakgangen als de zijgangen zijn bevestigd in sponningen in de stevens. Het vlak dat bestaat uit karveel bevestigde gangen gaat nabij de steven over in een overnaadse bevestiging om de aansluiting op de steven te kunnen maken. Een permanente wegering ontbreekt, evenals gangboorden en een stevige dekconstructie. Alleen in het achterschip (en vermoedelijk in het voorschip) bevindt zich een plechtje. Het vaartuig kon mogelijk worden gezeild, gejaagd en geroeid. De romp is voorzien van een enkelvoudig spantsysteem, waarbij de spantafstanden klein zijn. Deze configuratie van spanten is minder stevig dan een meervoudig systeem, maar dat wordt deels goedgemaakt door de relatief geringe spantafstand.

De lengte van het vaartuig moet worden geschat. De mast van het vaartuig heeft vermoedelijk ter hoogte van spant 20 gestaan (tussen spant 18 en 22 in). Er van uitgaande dat het zwaartepunt van het vaartuig op tweederde ligt (10 meter) van de achtersteven en dat de mast in of nabij het zwaartepunt is gepositioneerd, leert een snelle berekening dat de lengte van het vaartuig ongeveer 15,8 meter is geweest. Bij deze lengte en een maximale breedte van 2,3 meter, is de lengte - breedte verhouding 6,7:1. Voor een vrachtscheepje is het vaartuig naar verhouding dus uitzonderlijk lang. Een verklaring is dat het vaartuig niet te breed mocht worden gemaakt om in smalle vaarten en sloten te kunnen navigeren. Om toch voldoende laadruimte te hebben moest het vaartuig dus in verhouding lang worden gemaakt.

Gezien de gereconstrueerde grootte van het vaartuig is het niet vergelijkbaar met de punters zoals die tot vandaag de dag in noordoost Overijssel bekend zijn. Berk behandelt uitvoerig de hedendaagse punter en gebruikt als onderscheid met de punterachtigen een definitie van N. van den Sigtenhorst die als volgt luidt:
“Een punter is een tamelijk slank (lengte:breedte = ± 4,2 :1) knikspant vaartuig tot ruim 8 m lang, met rechte, vallende stevens op een meestal dubbel, lancetvormig vlak, waarmee de zijden – meestal één brede gang – een vrij scherpe kim vormen en waarbij de boeisels licht invallen of verticaal staan.” [124]
Aan deze definitie moet worden toegevoegd dat ook altijd sprake is van een vlak dat nergens ‘stil staat’ (vanuit het midden naar de stevens toe geleidelijk oploopt).

Bij de vergelijking van een platboomd middeleeuws vaartuigje uit Meinerswijk bij Arnhem (waarschijnlijk 13e-eeuws) noemt Reinders[125] de overeenkomst met de hedendaagse punter en geeft als enige kenmerken van dit vaartuig:
- het vlak staat nergens stil;
- het vlak bestaat uit drie gangen;
- de zijde bestaat uit één gang met opboeisel.

124 Berk 1984, 13; werkgroep Historische Scheepsbouw van de IJsselacademie te Kampen.
125 Reinders 1983.

Een waarschijnlijk 15e-eeuws 'bootien', de kleinste variant van een punter uit de Regge bij Hellendoorn is door Vlierman behandeld.[126] De kenmerken van dit bootje zijn:

- het vlak staat nergens stil;
- het vlak is enigszins lancetvormig en heeft twee gangen;
- de naar buiten hellende zijde bestaat uit één gang die bij de steven breder is dan in het midden;
- de vallende steven is in de vorm van een knie gemaakt en op het vlak vastgezet.

De lengte-breedteverhouding van de tot nu gevonden laatmiddeleeuwse en latere punter- en praamachtige vaartuigen, zeker uit Overijssel (en wijde omgeving) ligt rond 5:1 tot ruim 6:1. De scheepsbouwkundige kenmerken van het hier onderzochte vaartuig duiden op een relatie met de koggebouwtraditie.[127] De overgangen van overnaads naar gladboordig zijn identiek zoals men dat bij koggeschepen gewoon was te doen en met name de breeuwmethode met gesinteld mosbreeuwsel past binnen de koggebouwtraditie. In de vervaardiging van de achtersteven met een doorlopende voet is een stevenhaak te herkennen. De knievormige stevens vormen echter geen verlengstuk van de kielplank, maar zijn daar nu bovenop bevestigd. Er kan daarom bij de vaartuigen van kavel OK 73/74 en deze uit de IJssel beter worden gesproken van schuiten uit de koggebouwtraditie. Een grotere uitvoering van beide scheepjes is het midden-16e-eeuwse wrak van een vrachtscheepje, opgegraven op kavel OL 89 in oostelijk Flevoland. Hierbij is mogelijk sprake van een (late) kleine (rivier)kogge.[128] Om deze reden is het vaartuig beter aan te duiden als een schuit, een naam voor een scheepstype dat ook in de Late Middeleeuwen gangbaar was.

126 Vlierman 1996b, 53-67.
127 Vlierman in voorbereiding, § 2.4.
128 Ibid. paragrafen 26.4 en 31.

13 Het aak-achtige wrak

J.P.F. Verweij, J.L. Vermeersch en W.B. Waldus

13.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zullen eerst de algemene kenmerken van het vaartuig worden besproken, waarna in zal worden gegaan op de scheepsconstructie. Achtereenvolgens komen de gangen, de inhouten, de afdichtingswijze en de overige constructieonderdelen aan de orde. Hierna zal in worden gegaan op de datering, de vondsten en de reconstructie.

Zoals in hoofdstuk 9 werd beschreven was de lichting van de aak maar ten dele gelukt. Na een reconstructiepoging kon van 27 delen van de scheepshuid en 32 delen van het spantsysteem de oorspronkelijke positie worden vastgesteld. Verder is veel loshout door de duikers naar boven gehaald, waarvan 18 delen afkomstig zijn van de scheepshuid en 21 van het spantsysteem Deze delen konden niet allemaal met zekerheid in de constructie worden geplaatst. Met behulp van de fotogrammetrische opnamen onder water kon op het ponton op de IJssel een reconstructie worden uitgevoerd, waarna twee overzichtstekeningen op basis van fotogrammetrie zijn gemaakt. Het betreft een overzichtstekening met de gangen en spanten en één met alleen gangen. In de tekst zal worden verwezen naar deze tekeningen die als kaartbijlagen 7 en 8 aan de monografie zijn toegevoegd. De eerste overzichtstekening bestaat uit een bovenaanzicht, een langsdoorsnede en een zijaanzicht. Tevens zijn op vijf locaties doorsneden van het wrak gemaakt, die zijn opgenomen als kaartbijlage 9.

Van de losse onderdelen is een catalogus gemaakt waarin van alle scheepshout onderdelen de documentatie, hun afmetingen en kenmerken zijn vastgelegd. Deze bestaat uit een deel dat de houtkenmerken en constructiedetails beschrijft van elk scheepsdeel zoals dat kon worden gereconstrueerd in scheepsbouwkundig verband en een deel dat de houtkenmerken en constructiedetails beschrijft van de niet te reconstrueren en overige los aangetroffen onderdelen. Het betreft in het tweede geval een aanzienlijk aantal van 40 stukken los hout waarvan, net als bij de houtdelen in verband, fotogrammetrische opnamen zijn gemaakt en een digitale tekening. Scheepsbouwkundige termen zijn toegelicht in de tekst en in bijlage 2.

Tenslotte wordt opgemerkt dat tijdens het scheepsarcheologisch onderzoek rekening is gehouden met het mogelijke scenario om het wrak na conservering opnieuw in elkaar te zetten. Daarom is het hout zo min mogelijk verplaatst. Niettemin was het mogelijk van de gangen beide kanten te documenteren in tegenstelling tot de situatie bij de punter, waar dit niet is gebeurd.

13.2 Algemene kenmerken

Het wrak kan omschreven worden als een langwerpig, platboomd vaartuig met een heve. Het gehele vaartuig is van eikenhout, de pennen waarmee de inhouten aan de huid zijn verbonden zijn gemaakt van wilg en eik.[129] In de pennen is een eikenhouten wig geslagen. Gelet op de positie van de mastvoet bleek dat het voorste deel van het wrak nog aanwezig was. Het achterste deel ontbrak. Het wrak lag aan de voorkant met de stuurboord zijde schuin onder de IJsselkogge. De achterkant stak schuin omhoog en is gedurende het depositieproces afgebroken en verdwenen.

129 Monsternummers 93, 102 en 106.

De overgebleven lengte van het vaartuig bedraagt 11,64 meter. Op het breedste punt is het scheepsvlak 1,94 meter breed. Ter hoogte van de mastvoet bedraagt de breedte 1,84 meter en bij de voorzijde van het vaartuig is de heve naar schatting 0,7 meter breed. Het mastgat bevindt zich op een afstand van ongeveer 6 meter vanaf de voorzijde. De hoogte van de zijkant komt uit op ongeveer 0,8 meter.

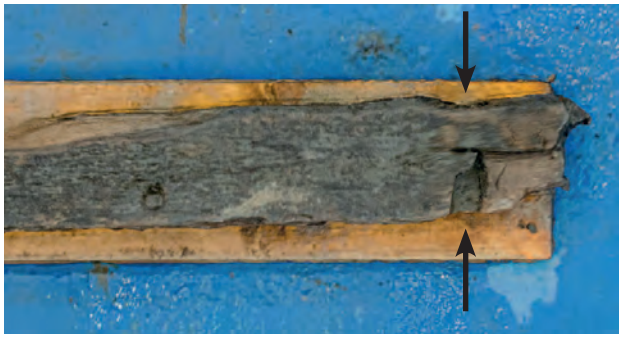
De constructie bestaat uit vier vlakgangen, en daarop aansluitend de kimgangen aan bakboord en stuurboord. Uit de kimgang aan bakboord kan worden afgeleid dat het vaartuigje aan de voorkant licht omhoog liep en eindigde in een heve. Overnaads tegen de bovenrand van de kimgang aan stuurboord was een tweede zijgang bevestigd. De randgaarde was tegen de binnenzijde van de bovenste rand van deze tweede gang bevestigd. Van het spantsysteem konden vijftien spanten geheel of gedeeltelijk passend worden geplaatst.

Het is goed mogelijk dat het vaartuig niet voorzien was van een permanente wegering. Waarschijnlijk had het vaartuig niet alleen aan de voorkant een heve, maar ook aan de achterkant. Van een voor- of achterplecht zijn geen restanten of sporen aangetroffen.

Het wrak heeft de algemene kenmerken van een aakachtig vaartuig. Er is sprake van een platte bodem waarbij de afwezigheid van een kiel, kielplank of verdikte centrale gang kenmerkend is. Het betreft een open vrachtvaartuig zonder nader te reconstrueren indeling, De zijkant was door middel van krommers verbonden met het scheepsvlak en bestond uit twee overnaads met elkaar verbonden gangen die een kleine valling hadden van circa 20 graden ten opzichte van de vertikaal. Het boord is verstevigd geweest met een randgaarde waarin zich aan de bovenkant ronde gaten bevinden die mogelijk verband houden met roeidollen, een zetboord of tuigage.

13.3 De gangen: vlakgangen, heve en de zijden van het vaartuig

De platte bodem van het vaartuig wordt gevormd door vier gangen met een dikte van 3 centimeter. Ze zijn aangeduid als de twee A-gangen (GA bakboord en stuurboord) en de twee B-gangen (GB bakboord en stuurboord). De breedte van het scheepsvlak neemt naar voren toe geleidelijk af en eindigt in een heve met een breedte van bij benadering 70 centimeter. Alhoewel de bodem van het vaartuig vlak is, begint deze op 2 meter van de voorkant geleidelijk aan op te lopen. Uit het zijaanzicht blijkt dat op circa 1,30 centimeter van de voorkant, net voor spant 17, de bodem circa 20 graden omhoog loopt ten opzichte van de horizontaal. Een hevebalk of heveplank is niet aangetroffen.
De zijkant van het vaartuig heeft bestaan uit twee zijgangen die zijn aangeduid als GC en GD. GC is de kimgang. De planken van de kimgang zijn met ijzeren nagels verbonden aan de zijkant van de buitenste vlakgangen (GB). De gang GD is overnaads geplaatst tegen gang GC met een land van vijf centimeter. Langs de bovenrand aan de binnenzijde van de gang GD is een randgaarde bevestigd met behulp van houten pennen. Het betreft een serie rechthoekige balken met een dikte van 6 centimeter. De randgaarde heeft als functie om de boordrand, en het langsverband in algemene zin, te verstevigen en dient als roeiboord. Op onregelmatige afstanden zijn vertikaal in de randgaarde gaten waargenomen, waarin roeidollen passen. De verticale gaten kunnen evenzeer hebben gediend voor het plaatsen van een zetboord of hebben gediend voor de tuigage van de mast met zeilconstructie. Tabel 13.1 geeft het overzicht van de in verband aanwezige gangdelen met hun dimensies.

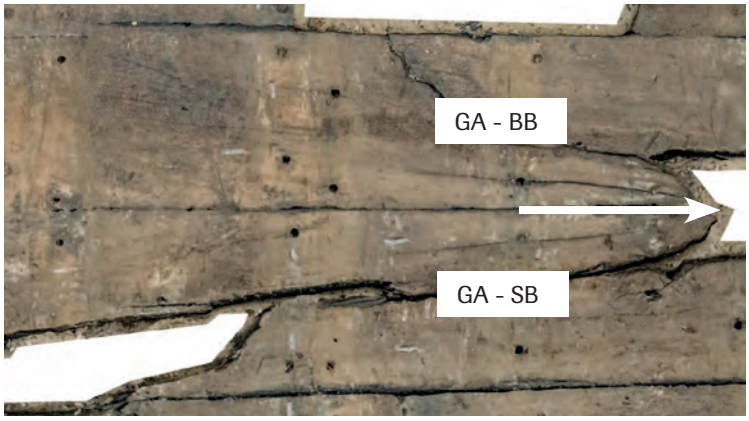


Afb. 13.1 Verticaal gat roeidol. De randgaarde RG 2B BB is hier afgebroken, waardoor het gat zichtbaar wordt (pijlen) waarin een roeidol kan hebben gepast (onderdeel fotogrammetrische opname).

Tabel 13.1 Overzicht van de in verband aanwezige gangen.

Nummer	L(m)	B(m)	D(m)	
GA1-BB	4,65	0,50	0,03	vlakgang midden
GA1A-SB	1,27	0,29	0,03	vlakgang midden
GA1B-SB	1,16	0,30	0,03	vlakgang midden
GA1C-SB	3,41	0,50	0,03	vlakgang midden
GA2-BB	5,93	0,49	0,03	vlakgang midden
GA2-SB	3,88	0,46	0,03	vlakgang midden
GA3-SB	1,2	0,25	0,035	vlakgang nabij heve
GB1-BB	4,96	0,43	0,035	vlakgang aan de kim
GB2-BB	2,64	0,18	0,03	vlakgang aan de kim
GB1-SB en GB2-SB	3,39	0,32	0,03	vlakgang aan de kim
GB2 (A en B) SB	3,83	0,45	0,03	vlakgang aan de kim
GB3-SB	2,32	0,45	0,03	vlakgang aan de kim
GC1-BB	4,37	0,41	0,03	zijgang aan de kim
GC1A en GC1B SB	2,21	0,27	0,03	zijgang aan de kim
GC2A-SB	1,82	0,27	0,03	zijgang aan de kim
GC2-BB	5,04	0,53	0,03	zijgang aan de kim en heve
GC2B-SB	2,58	0,33	0,04	zijgang aan de kim
GD1-SB	3,46	0,3	0,04	zijgang tot aan het boord
Randgaarde 1-BB	0,88	0,16	0,06	boordrand binnen
Randgaarde 2A-BB	1,33	0,17	0,06	boordrand binnen
Randgaarde 2B-BB	4,45	0,17	0,06	boordrand binnen
Randgaarde 2C-BB	1,09	0,14	0,06	boordrand binnen
Randgaarde 1A-SB	1,24	0,16	0,06	boordrand binnen
Randgaarde 1B-SB	1,65	0,16	0,06	boordrand binnen
Randgaarde 2A-SB	1,42	0,18	0,08	boordrand binnen
Randgaarde 2B-SB	4,03	0,16	0,06	boordrand binnen
Randgaarde 2C-SB	1,29	0,14	0,06	boordrand binnen

De vlakgangen aan bakboord en stuurboord lijken qua nerfrichting op elkaar. De bakboordgang heeft zowel een schuine las ter hoogte van spant 10 als een schuine las ter hoogte van spant 3. Voor de stuurboordgang geldt precies hetzelfde. Het is dus zeker dat beide gangen uit dezelfde boom zijn gehaald en in spiegelbeeld naast elkaar zijn gelegd tijdens de bouw (afb. 13.2). Aan stuurboord is een fragment van een derde vlakplank aangetroffen, die met een schuine las ter hoogte van spant 3 bevestigd was. Het deel GA2 loopt door tot aan de voorkant van het vaartuig. In de schuine lassen zijn restanten van de ijzeren nagels waarmee ze aan elkaar waren bevestigd aanwezig. De zijkanten van beide gangen zijn aan de buitenranden enigszins afgeschuind om een breeuwnaad te kunnen maken. Deze naden werden met breeuwsel gevuld om de romp waterdicht te maken. Op sommige delen zijn aan de buitenkant nog rijen sintelgaten aanwezig. De afstand tussen de sintelgaten bedraagt hart op hart gemiddeld 5,5 centimeter.



Afb. 13.2 GA BB en SB zijn gezaagd uit dezelfde boom (houtspiegel patroon).De pijl geeft de scheidslijn aan tussen GA BB en GA SB.(onderdeel Fotogrammetrische opname)

De vlakgangen GB liggen met de zijde tegen de vlakgangen GA. Tegen de buitenste zijkant ligt de kimgang. Beide gangen hebben elk uit twee delen bestaan, namelijk GB1 en GB2 aan bakboord, en GB2 en GB3 aan stuurboord. GB 1 aan stuurboord is een fragment ter hoogte van S1 dat naar het achterschip doorloopt. De schuine lassen bevinden zich aan stuurboord bij de spanten 1 en 13. Aan bakboord zijn geen schuine lassen waargenomen. Gangdeel GB1 BB lijkt te zijn voorzien van een stuik aan beide uiteinden. Dit wijkt af van het overwegend gebruik van schuine lassen in het vaartuig. Een mogelijke verklaring is dat de plank aan beide uiteinden is bekapt tijdens reparaties. Op het gangdeel GB 2 aan bakboord zijn langs de kimrand een paar omgeslagen nagels waargenomen (verticaal ingeslagen van binnen naar buiten), waarvan de functie onduidelijk is. Aangezien op die plaats vlak achter spant 17 de gang omhoog buigt richting heve, wordt gedacht aan een lokale versteviging. Alternatief is dat het laatste stuk kim richting heve overnaads geweest, maar dat blijkt niet uit de constructiedetails op de kimrand van gang GC2 BB. Op de meeste vlak- en zijgangen zijn aan de binnenkant zaagsporen aangetroffen.



Afb. 13.3 Zaagsporen op de huidgangen. Let op de verticale lijnen in de losse gang plank SNR 24 (fotonummer 63).

De kimgangen zijn aan de vlakgangen GB bevestigd met ijzeren nagels, waarvan de tussenafstand tamelijk willekeurig is: tussen 10 en 28 centimeter. De kimrand werd waterdicht gemaakt met breeuwsel, moslat en sintels. Daartoe werd in de rand van de vlakgang aan de kimzijde een driehoekige gleuf aangebracht. De sintelafdrukken zijn op veel plaatsen nog waarneembaar aan zowel de binnenzijde als buitenzijde van de kimrand. De afstand tussen de opvolgende sintels bedroeg hart op hart 5 tot 6 centimeter. Tevens zijn veel breeuwsel restanten waargenomen en bemonsterd. Een bijzonder detail is dat aan de binnenkant van vlakgang deel GB2A SB drie paren spijkerpennen zijn aangetroffen ter hoogte van de spanten 7, 8 en 9. De afstand tussen de paren is 70 centimeter. Dit impliceert dat tijdens de bouw de vlakgangen bij elkaar werden gehouden met klampen, voordat de leggers en krommers werden geplaatst. Vervolgens is de kimgang bevestigd. Deze methode wordt *huid-eerst* bouw genoemd, een typische bouwwijze voor de Lage Landen in en zelfs na de Middeleeuwen.



Afb. 13.4 Spijkerpennen in gang GB2A SB in verhouding tot de plankbreedte, zie de pijlen rechtsonder (Onderdeel van een fotogrammetrische opname).

De twee kimgangen bestaan uit twee planken: GC1 en GC2. Aan bakboord is een schuine las aanwezig net voor spant 11, en aan stuurboord vlak achter spant 13. In beide gevallen bevindt de tweede schuine las van deze gang zich tussen spant 4 en 5. De gangdelen hierachter ontbreken. In alle gangdelen is langs de rand een afdruk van de kimrand te zien met een breedte van 4 centimeter. Aan de overeenkomstige buitenzijde zijn nagelkoppen aanwezig langs de kimrand en afdrukken daarvan. De diameter van deze koppen is 20 tot 25 millimeter en ze zijn in de kimrand geslagen op een onderlinge afstand die tamelijk willekeurig hart op hart varieert van 10 tot 17 centimeter. Ook zijn sintelafdrukken waargenomen langs de kimrand op een hart op hart afstand van 5 tot 6 centimeter. De ijzeren nagels hebben net onder de nagelkop een doorsnede van 4 bij 6 millimeter. Aan bakboord kan de rij nagelkoppen aan de kimrand worden gevolgd tot aan het heve uiteinde. Per spant zijn wederom twee pengaten of houten pennen aanwezig voor de bevestiging van de gangen aan de spanten. De diameter van de pengaten bedraagt 2,5 centimeter. Kimgang deel GC2 BB vertoont in het heve deel een lichte kromming over de breedte van plank naar binnen toe. Op deze wijze is de afnemende breedte van het scheepsvlak naar de heve toe gevolgd.

Van de zijgangen GD is nog slechts één deel in verband aanwezig aan de stuurboordzijde. De onderrand van deze plank toont aan dat de zijgang GD overnaads aansloot op de kimgang GC ter hoogte van de knik in het spantsysteem. De afdruk van het land is nog aanwezig en bedraagt 5 centimeter. Aan de onderrand aan de buitenzijde zijn restanten van ijzeren nagels aanwezig op een hart op hart afstand van 10 tot 14 centimeter. De nog aanwezige ijzeren nagelkoppen hebben een diameter van 20 millimeter. De bovenrand van GD is zwaar beschadigd als gevolg van het afbreken van de randgaarde.

De randgaarde is voorzien van sponningen met een maximale diepte van 4 centimeter voor op de spantkoppen. De randgaarde is met houten pennen vastgezet op de spantkoppen. Er zijn verticale pengaten aan bakboord en aan stuurboord die op dezelfde hoogte in het vaartuig liggen. Dit kunnen gaten voor roeidollen zijn geweest. Een dergelijk paar bevindt zich bij spant 11 net voor het mastgat. Zo'n paar kan ook tussen spant 4 en 5 aanwezig zijn geweest. Een minder voor de hand liggend paar bevindt zich ter hoogte van spant 18. Mogelijk hadden deze verticale pengaten een andere functie. Tevens

bevindt zich aan stuurboord tussen spant 15 en 16 nog een verticaal pengat, waarvoor aan bakboord geen tegenhanger is. Dit pengat kan een andere functie hebben gehad.

Tenslotte dient te worden opgemerkt dat op het binnenoppervlak van de gangdelen aan bakboord tussen de spanten 4 en 9 een rode patina-achtige laag aanwezig is. Kennelijk is het hout hier in situ in aanraking geweest met een laag ijzeroer in de bodem waarvan zich deeltjes op het plankoppervlak hebben vastgezet. In het algemeen kan worden gesteld dat op het buitenoppervlak van de aanwezige planken een laag concretie heeft gezeten van zand, kiezels en ijzer.

In tabel 13.2 worden de losse constructiedelen vermeld die niet duidelijk konden worden geplaatst in de constructie. De constructiedetails met bijbehorende interpretatie van deze delen is uitgewerkt in de loshout catalogus. Een vijftal planken heeft een substantiële lengte, namelijk SNR 24 tot en met SNR 33. Het betreft zijgangen C of D, waarvan minimaal twee zijgangen horen bij het achterschip (vanaf spant 1 naar achter). Gelet op wat er nog ontbreekt in het voorschip zou het moeten gaan om een C en een D gang. Daarnaast zijn er nog andere delen zijgang aanwezig met een lengte van een meter of meer. Vanwege de zware beschadigingen aan de planken konden ze niet meer aan elkaar worden gepast. Het is echter evident dat het vaartuig substantieel langer moet zijn geweest dan de nu gemeten 11,64 meter. Een vergelijking van de reconstructie op het ponton met de fotogrammetrische opnamen onderwater levert niet meer informatie op. Deze vergelijking duidt op een grote gelijkenis van de reconstructie op het ponton met het wrak in situ. Dat wijst er op dat de delen loshout uit de tabel ook onderwater niet meer in verband lagen.

Tabel 13.2 Dimensies van de losse gangdelen.

Nummer	L(m)	B(m)	D(m)	
SNR 24	3,35	0,4	0,04	mogelijk deel zijgang D
SNR 25	3,76	0,36	0,03	zijgang D
SNR 26	3,7	0,28	0,03	zijgang C
SNR 32	4,47	0,29	0,04	mogelijk zijgang C
SNR 33	2,30	0,27	0,03	mogelijk zijgang D
SNR 34	1,09	0,15	0,03	fragment zijgang
SNR 35	1,63	0,17	0,03	mogelijk vlakgang kim GB
SNR 74	1,94	0,25	0,035	mogelijk vlakgang
SNR 75	1,1	0,19	0,045	mogelijk vlakgang
SNR 76	0,47	0,2	0,03	fragment zijgang C mogelijk nabij heve
SNR 77	0,69	0,21	0,04	mogelijk fragment zijgang
SNR 78	1,4	0,21	0,035	gang deel
SNR 79	0,75	0,25	0,05	fragment mogelijk vlakgang (geen fotogrammetrie beeld)
SNR 80	1,09	0,28	0,04	zijgang vermoedelijk BB achter
SNR 81	1,08	0,14	0,035	zijgang deel nabij heve
SNR 82	1,65	0,16	0,03	mogelijk gangdeel
SNR 83	1,67	0,16	0,025	overnaads zijgang deel met afdruk reparatieplank
SNR 84	1,15	0,27	0,025	overnaads zijgang deel met afdruk reparatieplankjes

13.4 Inhouten

De verbindingen tussen de vlakgangen en de inhouten bestaan uit houten pennen met een diameter van 2,5 centimeter. Deze zijn uit een eikenhouten stam of tak gehaald en met een schaaf bijgewerkt. Per spant zijn steeds twee houten pennen gebruikt om een vlakgang te bevestigen.

Het spantsysteem is meervoudig, dat wil zeggen dat de inhouten in paren voorkomen. De paren zijn niet onderling aan elkaar bevestigd. De spantdelen zijn uitsluitend verbonden met de onderliggende gangen. Tabel 13.3 geeft in detail weer hoe het spantsysteem in elkaar steekt. De nummering van de spanten loopt op van achteren naar voor.

Tabel 13.3 De spantconstructie in het wrak.

Spant nummer	SB	Scheepsvlak	BB	Afstand tot vorige spant (cm)
1	missend	missend	missend	-
2	krommer	missend	missend	60
3	krommer	missend	missend	74
4	krommer	2/3 legger 2/3 legger	missend	56
5	krommer	hele legger	Missend	66
6	krommer	2/3 legger 2/3 legger	missend	66
7	krommer	hele legger	krommer	56
8	krommer	2/3 legger 2/3 legger	krommer	64
9	krommer	hele legger	krommer	58
10	krommer	missend 2/3 legger	krommer	64
11	krommer	hele legger	missend	62
12	missend	missend missend	missend	66
13	missend	hele legger	missend	54
14	krommer	2/3 legger missend	missend	68
15	missend	hele legger	krommer	60
16	missend	missend 2/3 legger	missend	60
17	missend	hele legger	missend	60
18	missend	missend	missend	50
19	missend	missend	missend	54
20	missend	missend	missend	40

Uit tabel 13.3 blijkt dat de in paren aangetroffen inhouten op twee manieren zijn uitgevoerd. De ene methode is het plaatsen van een legger over de hele breedte van het scheepsvlak, vervolgens wordt in de kim een krommer aangebracht, aan bakboord achter de legger en aan stuurboord voor de legger. De twee krommers liggen tegen de legger aan. De andere methode is het plaatsen van twee tegen elkaar aanliggende leggers, waarbij iedere legger 2/3 deel van het scheepsvlak in de breedte afdekt. De krommers aan bakboord en stuurboord overbruggen 1/3 deel van het scheepsvlak, en liggen met de kopse kant tegen elkaar aan.

De afstand tussen de spantparen varieert tussen de 54 en 74 centimeter. In het heve deel is die afstand minder. In het spantsysteem komen geen oplangers voor. Alle knikspanten lopen door tot de boordrand. De hoogte van de staande krommer arm is dus maatgevend voor de hoogte van de boordrand. De

staande armen van de krommers buigen ongeveer halverwege enigszins naar binnen. Daarmee ontstaat een knik in het zijboord op de plaats waar de gang GD overnaads past op de gang GC. Tabel 13.4 toont het overzicht van de in verband geplaatste krommers en leggers.

Tabel 13.4 Afmetingen van het spantsysteem in centimeters.

Nummer	L legger(m)	L arm (m)	B(m)	D(m)	
S2a-SB	0,52		0,17	0,08	krommer
S3a-SB	0,62		0,15	0,07	krommer
S4-HS1	1,39		0,10	0,09	legger
S4-HS2	1,13		0,12	0,07	legger
S4a-SB	0,78	0,74	0,12	0,07	krommer
S5-HS	1,80		0,13	0,08	legger
S5a-SB	0,48	0,72	0,14	0,07	krommer
S6-HS1	1,24		0,11	0,07	legger
S6-HS2	1,27		0,12	0,07	legger
S6a-SB liggend deel	0,70		0,12	0,07	krommer
S6a-SB staand deel		0,67	0,13	0,08	krommer
S7-HS	1,82		0,14	0,08	legger
S7a-BB	0,52	0,80	0,13	0,12	krommer
S7a-SB	0,86	0,77	0,145	0,11	krommer
S8-HS1	1,24		0,12	0,08	legger
S8-HS2	1,2		0,10	0,08	legger
S8a-BB	0,68	0,81	0,11	0,07	krommer
S8a-SB	0,76		0,11	0,08	krommer
S9-HS	1,83		0,14	0,08	legger
S9a-BB	0,62	0,75	0,13	0,10	krommer
S9a-SB	0,64	0,78	0,14	0,11	krommer
S10-HS2	1,14		0,12	0,08	legger
S10a-BB	0,75	0,76	0,155	0,085	krommer
S10a-SB liggend deel	0,81		0,13	0,08	krommer
S10a-SB staand deel		0,73	0,13	0,08	krommer
S11-HS	1,82		0,14	0,09	legger
S11a-SB	0,83	0,83	0,19	0,12	krommer
S13-HS	1,77		0,14	0,08	legger
S14-HS1	0,95		0,105	0,075	legger
S14a-SB	0,45	0,43	0,09	0,085	krommer
S15-HS	1,56		0,13	0,09	legger
S15a-BB	0,57	0,78	0,09	0,08	krommer
S16-HS1	1,02		0,11	0,06	legger
S17-HS	1,02		0,15	0,075	legger

Uit de afmetingen van de krommers kan worden opgemaakt dat de hoogte van het zijboord iets meer dan 0,8 meter is geweest. Veruit de meeste leggers en horizontale delen van de krommers zijn voorzien van één of twee loggaten. De meeste loggaten zijn driehoekige uitsparingen met een diepte van 2 tot 3 centimeter. Enkele loggaten zijn rechthoekig van vorm. De uitsparingen zijn eveneens 2 tot 3 centimeter diep. De loggaten zijn in het scheepsvlak dicht bij de kim gepositioneerd. Een saillant detail is verder dat de krommer S9a-BB in het staande deel tussen krommer en zijgang van een inkeping is voorzien met een breedte van 17 centimeter en een diepte van 4 centimeter. Een voor de hand liggende verklaring is dat hier een reparatieplank heeft gezeten die mogelijk reeds bij de bouw is aangebracht. Een alternatieve interpretatie is dat hier een plank heeft gezeten, die een functie heeft gehad in het ondersteuning van de mast (bijvoorbeeld bevestiging staand want). Dat is plausibel, omdat zich ter hoogte van spant 9 de mastvoet bevindt.

Tenslotte geeft tabel 13.5 een overzicht van de losse inhouten, die niet in de reconstructie konden worden gepast. Ook hier is de hoogte van de krommer niet meer dan 83 centimeter en zijn in een aantal gevallen loggaten aanwezig in het leggerdeel. De krommer SNR 46 is net als S9a-BB voorzien van een

uitsparing tussen krommer en zijgang. De spanten zijn in detail beschreven in de catalogus. Bovendien zijn er op basis van fotogrammetrie digitale detailtekeningen gemaakt van zowel de plaatsbare delen als de losse delen (zie catalogus).

Tabel 13.5 Afmetingen van de losse inhouten.
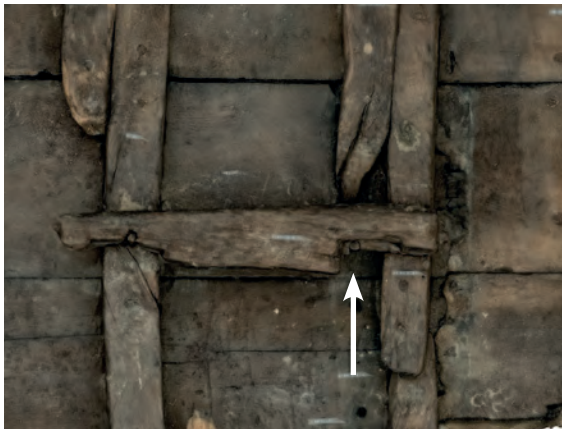
Nummer	L legger(m)	L arm (m)	B(m)	D(m)	
SNR-27	1,20		0,13	0,07	legger
SNR-28		0,81	0,18	0,08	krommer
SNR-29		0,79	0,16	0,07	krommer
SNR-30	0,40	0,60	0,11	0,10	krommer
SNR-31	0,42	0,73	0,10	0,08	krommer
SNR 36	0,26	0,69	0,13	0,08	krommer
SNR 37	0,31	0,42	0,11	0,07	krommer
SNR 38	1,15		0,11	0,08	legger
SNR 39	0,48	0,22	0,12	0,08	krommer
SNR 40	0,54	0,83	0,12	0,07	krommer
SNR 41	0,51	0,83	0,14	0,065	krommer
SNR 42		0,71	0,12	0,10	krommer
SNR 43	1,19		0,12	0,07	legger
SNR 44	0,94		0,12	0,085	legger
SNR 45	0,79		0,13	0,08	krommer
SNR 46	0,33	0,70	0,13	0,09	krommer
SNR 47	0,47	0,70	0,09	0,10	krommer
SNR 48	0,42	0,45	0,11	0,09	krommer
SNR 49	0,57	0,80	0,12	0,07	krommer
SNR 50	0,74		0,18	0,08	legger
SNR 73		0,65	0,11	0,08	krommer

13.5 Overig scheepshout

Naast gangen en spanten is een mastvoet aangetroffen. Tevens zijn diverse losse latjes en kleine fragmenten van planken en spanten gevonden. Onderstaand wordt van dit geheel een overzicht gegeven.

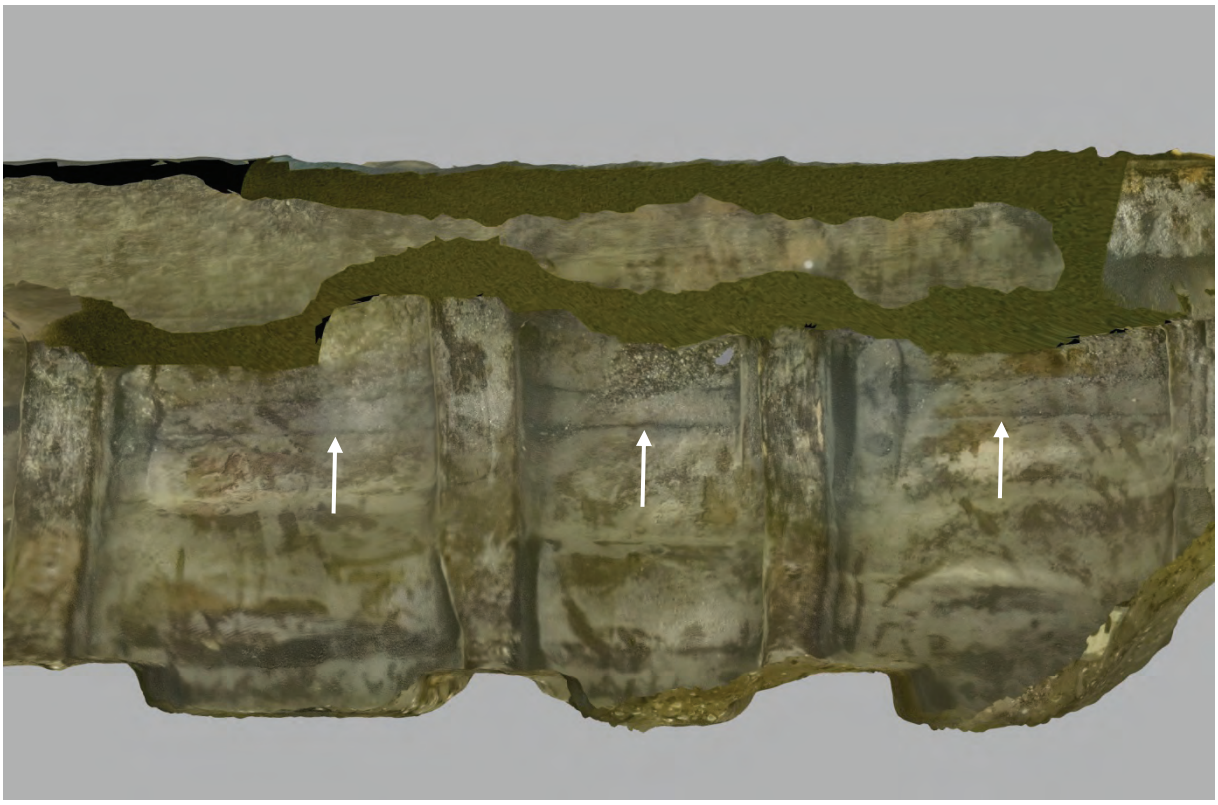
Nummer	L(m)	B(m)	D(m)
Mastvoet	1,03	0,18	0,07

De mastvoet is een balk die in de as van het vaartuig is geplaatst over de leggers van de spanten 9 en 10. De mastvoet is vastgezet op genoemde leggers met houten pennen. In de mastvoet bevindt zich een uitsparing van 15 cm bij minimaal 9 cm. De uitsparing is 5,5 cm diep en functioneerde als mastgat. De mast heeft waarschijnlijk gediend om het vaartuig zeilvoerend te maken, maar kan ook een functie hebben gehad bij het jagen met een lang touw langs de kant met mankracht of paardenkracht.



Afb. 13.5 De mastvoet, zoals bevestigd op leggers van spant 9 en 10. Het mastgat (pijl) is deels nog aanwezig (onderdeel fotogrammetrische opname).

SNR 89 bestaat uit een pakket losse latten die niet konden worden geplaatst in de constructie. Bijzonder is dat er sintelafdrukken in de latten aanwezig zijn, wat erop duidt dat ze een rol hebben gehad in het waterdicht maken van de scheepshuid. Uit duikobservaties en opnamen onderwater blijkt dat in de knik van het zijboord aan de binnenkant afdichtlatten waren bevestigd. Het is mogelijk dat het gaat om een reparatie, waarbij de volledige overnaadse naad is afgedekt met plankjes, om de levensduur van het vaartuig te rekken.



Afb. 13.6 Afdichtingslatten (zie pijlen) die op de overnaadse verbinding tussen de twee zijgangen aan de binnenzijde zijn geplaatst (onderdeel fotogrammetrische opname onderwater).

13.6 Afdichting

Om te voorkomen dat een vaartuig lekt via de kieren en naden in de constructie, is een goede afdichting noodzakelijk. Tijdens de bouw worden de kieren reeds waterdicht gemaakt, maar gedurende de levensloop is het waterdicht houden van een vaartuig een permanent punt van zorg.

Geconstateerd is dat in het wrak de naden tussen de huidplanken waterdicht zijn gemaakt met mosbreeuwsel. Dit houdt in dat alle naden tussen de karveel geconstrueerde verbindingen tussen planken aan de buitenzijde zijn dichtgemaakt met strengen mos. Daarop werden fijne eikenhouten latjes, zogenaamde moslatjes, gelegd die de naad tussen beide planken afdekten. Om dit geheel vast te zetten werden vervolgens ijzeren sigarenbandvormige krammetjes (sintels) gebruikt. De aangetroffen sintels zijn van het type E.[130] Ze zijn aangebracht op een onderlinge afstand van 5 tot 6 centimeter (hart op hart).

De genoemde breeuwmethode is tevens toegepast op de overnaadse planken, waar de naden aan zowel de binnen- als buitenzijde zijn gevuld met breeuwsel. Tevens zijn ook alle schuine lassen waterdicht gemaakt met mosbreeuwsel.

130 Vlierman 1996, 50-52.



Afb. 13.7 Sintels (pijlen) in een reparatiesleuf aan de buitenkant van vlakgang GA2 SB (onderdeel van een fotogrammetrische opname)



Afb. 13.8 Schuine las van kimgang deel GC2 BB. Restanten mosbreeuwsel (pijlen) zijn nog aanwezig (onderdeel van fotogrammetrische opname).

Naast het waterdicht maken van de scheepsromp moest het hout beschermd worden tegen weer, wind en water inwerking. Vastgesteld is dat zowel de binnen- als de buitenzijde van de scheepshuid, alsmede het spantsysteem, voorzien zijn van een dikke laag teer.



Afb. 13.9 Los gangfragment SNR 32. Op de foto zijn teerrestanten (pijlen) te zien (fotonummer 71).

Naast de net beschreven afdichting van de naden zijn erg veel reparaties aangetroffen. Alhoewel het vaartuig is geconstrueerd van eikenhout kan op basis van het scheepsarcheologische onderzoek worden gesteld dat het niet de beste kwaliteit hout betreft. Het is niet speciaal geselecteerd op basis van criteria als rechte nerf, veel jaarringen, weinig knoesten, geen draaigroei etc. De kwaliteit van het hout in combinatie met een intensief of langdurig gebruik leidt tot de noodzaak om veel reparaties uit te voeren.

Er zijn diverse soorten reparaties aangetroffen:

- knoesten, scheuren en afgedankte pengaten, afgedicht met mosbreeuwsel;
- barsten in een plank werden afgedicht door het uitslijpen van de barst tot een sleuf die vervolgens werd gevuld met breeuwsel. Dit vulsel werd afgedekt met een moslat en gefixeerd met sintels;
- op grote scheuren in planken werden reparatieplanken gespijkerd. Onder deze planken is wederom mosbreeuwsel aangetroffen.

De diverse soort reparaties zijn in ruime mate aangetroffen in de gangen, zowel aan de binnen- als buitenzijde. Opvallend is dat de reparatieplanken in tabel 13.6 voornamelijk scheuren afdekken in het hout en niet zozeer naden die beschadigd zijn (zoals bij de punterachtige het geval was). De reparatieplanken zijn zonder uitzondering vastgezet met ijzeren nagels.

Uit de tabel kan ook worden opgemaakt dat er veel afdrukken van reparatieplanken zijn aangetroffen. De reparatieplank zelf is dan verdwenen. SNR 90, 91, 98 en 99 zijn losse reparatieplankjes en planken, die in en rond het wrak in situ zijn teruggevonden. SNR 90 en 91 bestaat zelfs uit een heel pakket reparatieplankjes, die als puzzelstukken zijn bewaard voor het geval ooit wordt besloten het wrak in elkaar te zetten ten behoeve van expositie.

Tabel 13.6 Overzicht van aangetroffen reparaties.

Code	Plank zijde	locatie	Reparatie
GA1 BB	buiten	-	niet gedocumenteerd
GA1A SB	binnen	S11	1 sleuf met breeuwsel aan de rand en in de zijkant
GA1C SB	buiten	S8-S10	4 sleuven met breeuwsel en afdruk reparatieplank
GA2 BB	buiten	S11-S13	3 sleuven met breeuwsel; afdruk reparatieplank
		S17-S19	2 sleuven met breeuwsel, moslat en sintels
GA2 SB	buiten	S11-S13	2 sleuven met breeuwsel,moslat en sintels
	buiten	S14-S16	1 afdruk reparatieplank 123x20 cm
GA3 SB	binnen	S17-S18	1 houten pengat gevuld met breeuwsel
GB1 BB	binnen	S5-S6	1 plankje 10 x 20 cm (REP2)
	buiten		breeuwsel in pengat
GB1 BB REP1	buiten	-	1 plank 384x29x2 cm aan buitenkant GB1 BB
GB2 BB	buiten	S17	1 sleuf met breeuwsel, moslat en sintels
	buiten	S18	1 pengat met breeuwsel
GB2A SB	binnen	S5-S6	1 plank 11x24 cm (REP ?)
GB2A SB	binnen	S7-S10	2 planken langs de rand (REP1 110x7 cm en REP2 81x8 cm)
	buiten	S6-S9	1 plank 206x21 cm (REP3) en 1 sleuf met breeuwsel en moslat
GB2 SB REP2	buiten	S3	1 plank 295x25x1,5 cm
GB3 SB	binnen	S14-S16	2 planken (REP1 41x22 cm en REP2 29x13 cm)
GC1 BB	binnen	S7-S8	nagelrestanten langs breuk met breeuwsel van reparatieplankje
GC1B SB	buiten	S3	afdruk 1 plank 15x36 cm
GC2A SB	buiten	S5-S6	1 sleuf met breeuwsel, moslat en sintels
			nagelrestanten langs breuk met breeuwsel van reparatieplankje
GC 2 BB	binnen	S12-S14	afdruk 2 planken 16x32 cm en 18x36 cm
	buiten	S19	1 sleuf met breeuwsel, moslat en sintels
GC2B SB	buiten	S7	1 sleuf met breeuwsel, moslat en sintels
	binnen	S7-S10	afdruk 3 planken 38-43cm lang met breeuwsel over breukrand
GD1 SB	binnen	S6	afdruk 1 plank 21x10 cm
SNR 26	binnen	-	afdruk 1 plank 109x10 cm
SNR 32	binnen	-	afdruk fragment 1 plank 20x8 cm resterend aan uiteinde
SNR 34	buiten	-	breeuwsel en sintelgaten langs breuk
SNR 74	buiten	-	sleuf gevuld met breeuwsel
SNR 79	binnen	-	afdruk 1 plankfragment 20x20x0,5 cm bij uiteinde
SNR 81	buiten	-	1 pengat met breeuwsel
	binnen		sintelgaten langs breukrand
SNR 83	buiten	-	1 plank 52x10x1,5 cm (REP)
SNR 84	binnen	-	afdruk fragment 1 plank 60x9 cm resterend met nagelrestanten
SNR 90	-		pakket losse reparatieplankjes
SNR 91	-		pakket losse reparatieplankjes
SNR 98	-	-	Reparatie inzet stuk 90x17x4 cm
SNR 99	-	-	reparatieplank 73x9x3 cm

13.7 Vondsten

De meest opvallende vondst die in de aak is gedaan is de visfuik of viskub. Deze werd aangetroffen in het midden van het vaartuig, met de open zijde richting het achterschip van de aak. Hoewel deze in theorie ingespoeld zou kunnen zijn, lijkt dit gezien de intactheid van de vondst onwaarschijnlijk. De vondstsituatie wijst erop dat de fuik al in de aak lag op het moment dat het vaartuig in depositie raakte en dat deze vervolgens geleidelijk is ingebed met rivierzand (zie hoofdstuk 11). In hoofdstuk 21 zal de vondst nader worden beschreven.

Een andere bijzondere vondst betreft het kleitablet van Veronica (zie hoofdstuk 18). Deze vondst kan op basis van de datering en de gaafheid met vrij grote zekerheid worden gekoppeld aan de vindplaats. Het betreft vermoedelijk geen onderdeel van de inventaris. Het is een vondst die qua interpretatie van de

archeologische context vergelijkbaar is met de insignes: het kan zowel een ingespoelde vondst als een persoonlijk bezit van de schipper zijn geweest die in het wrak is achtergebleven. Voor de prehistorische vuurstenen werktuigen geldt dit niet, het betreft ingespoelde vondsten. In tabel 13.7 worden de vondsten uit de aak opgesomd.

Tabel 13.7 Overzicht van in het wrak aangetroffen vondstmateriaal.

Vondstnr.	Datum	Omschrijving
17	121015	Religieus tablet aardewerk
18	131015	Fuik restanten in het wrak
19	131015	Vuursteen gereedschap
20	131015	Vuursteen gereedschap
21	131015	Vuursteen gereedschap
22	131015	Vuursteen gereedschap
23	131015	Zeven ijzeren nagels
24	131015	Sintel van de IJsselkogge in de aak (ander type dan in aan is toegepast)
25	131015	IJzeren bout
26	131015	IJzeren bout met oog
27	211015	Steengoed scherven nabij mastvoet

13.8 Datering

De datering van de bouwdatum van het vaartuig ligt in de 15e eeuw op basis van een dendrochronologisch monster met een kapdatum van 1410 na Chr.[131] Deze datering was al in 2012 verkregen. De aanvullende monsters die naar aanleiding van de opgraving en de lichting zijn genomen, hebben deze datering niet kunnen aanscherpen (bijlage 16).

13.9 Reconstructie en interpretatie

Samenvattend kan worden geconcludeerd dat er sprake is van een platboomd vaartuig met heve. De bodem bestaat uit vier vlakgangen waarvan de totale breedte naar voren toe geleidelijk aan afneemt en vanaf twee meter van de voorkant naar binnen loopt. Op die wijze wordt de breedte van het scheepsvlak teruggebracht van maximaal 1,9 meter naar 0,7 meter aan de voorkant. De bodem loopt horizontaal tot aan twee meter van de voorkant, waarna het vlak begint op te lopen tot uiteindelijk een hoek van 20 graden ten opzichte van de horizontaal. Tegen het scheepsvlak is aan de zijkant de kimgang met ijzeren nagels bevestigd, die naar voren toe naar binnen buigt. De tweede gang van de zijde is overnaads bevestigd tegen de kimgang door middel van ijzeren nagels. Aan de bovenzijde is het boord verstevigd met een randgaarde. De kimgang heeft een valling van 20 graden en de boordgang daarboven knikt enigszins naar binnen. De spanten zijn in paren aangebracht met het oog op het verkrijgen van stevigheid. Die extra stevigheid lijkt ook wel nodig, want er is geen sprake van een dek, wegering, of van enig andere dwarsscheepse versteviging. Het vaartuig kon waarschijnlijk worden gezeild, geroeid, gejaagd en geboomd. De zeileigenschappen zijn evenwel beperkt bij het ontbreken van een daartoe geschikt onderwaterschip. Ook zijn de roeimogelijkheden beperkt, gelet op het kleine aantal aangetroffen roeidol paren (twee mogelijk drie stuks) in de randgaarde. De aakachtige is vermoedelijk nooit uitgerust met een roer. Aken werden in het algemeen voorzien van een stuurriem.

In tabellen 13.8 en 13.9 zijn de gereconstrueerde breedten en hoogten van het vaartuig weergegeven. Deze afmetingen zijn afgeleid uit de vlaktekening, het zijaanzicht, en de vijf gereconstrueerde dwarsdoorsneden bij de spanten S4, S7, S9, en S15 (kaartbijlagen 7, 8 en 9).

131 Waldus e.a. 2012: monster 44.

Tabel 13.8 Gereconstrueerde breedten.

Breedte in meters	S4	S7	S9	S11	S15	S17	S20
Buitenafmeting scheepsvlak	1,90	1,90	1,81	1,78	1,61	-	-
Binnenafmeting scheepsvlak	1,76	1,72	1,69	1,67	1,45	1,40	0,70
Buitenafmeting over de knik van de spanten	2,37	2,34	2,26	2,25	1,71	-	-
Buitenafmeting over de boorden	2,37	2,34	2,19	2,09	1,55	-	-

Tabel 13.9 Gereconstrueerde hoogten.

Hoogte in meters	S4	S7	S9	S11	S15	S17	S20
Buitenafmeting scheepsvlak – boordrand	0,72	0,77	0,78	0,83	0,80	0,62	-
Binnenafmeting scheepsvlak – boordrand	0,65	0,69	0,69	0,74	0,71	0,56	-
Schuine hoogte langs staande spant	0,76	0,80	0,83	0,85	0,71	-	-
Breedte afmeting kimgang	0,43	0,49	0,53	0,55	0,44	0,54	0,26
Breedte afmeting boordgang	0,33	0,32	0,33	0,34	0,35	-	-
Valling kimgang in graden t.o.v. vertikaal	30	25	20	25	0	-	-

De oorspronkelijke lengte van het vaartuig moet worden geschat. De mast heeft ter hoogte van spant 10 gestaan. Dat is 6 meter vanaf de voorkant richting achterschip. Er van uitgaande dat de mast van dergelijke vaartuigen over het algemeen op een derde ligt vanaf de voorkant, leert een vlugge berekening dat de lengte van het vaartuig 18 meter kan zijn geweest. Het is waarschijnlijk dat ook de achterkant in een heve eindigde. Gezien de relatief lichte constructie van het vaartuig lijkt deze inschatting aan de ruime kant.

Bij het ontbreken van verdere aanwijzingen over de originele lengte wordt voorlopig geconcludeerd dat de lengte van het vaartuig tussen de 15 en 18 meter heeft gelegen. Dat zijn de afmetingen van een middelgroot vaartuig. De lengte - breedte verhouding komt daarmee op 1:8 of 1:9. Voor een aak-achtig vrachtscheepje is dit een gangbare lengte-breedteverhouding. Een dergelijk vaartuig moest in smalle vaarten, kanalen en sloten kunnen varen en toch over veel laadruimte beschikken.

Het is een open vaartuig met laag vrijboord, en een grote lengte breedte verhouding. Voor het opvangen van golfslag is de constructie niet stevig genoeg met 3 centimeter dikke gangen. Een voor de hand liggende gedachte is dat deze vaartuigen een rol hebben gespeeld bij de overslag van goederen uit de grotere koggeschepen. De aak kon de lading verder stroomopwaarts voeren, wat vermoedelijk noodzakelijk was gezien de vaardiepte en de beperkte mogelijkheid tot zeilend navigeren op de bochtige binnenwateren.

14 De IJsselkogge

J. Vermeersch, J. Verweij, G. Dijkstra, K. Vlierman en W.B. Waldus

14.1 Inleiding

Het scheepsarcheologische onderzoek van de IJsselkogge heeft gedeeltelijk onder water en gedeeltelijk in het conserveringsstation in Lelystad plaatsgevonden. Op de IJssel zijn constructie-elementen van het wrak, die ten behoeve van de opgraving en de lichting moesten worden verwijderd, in situ gedocumenteerd. Het betreft de binnenbetimmering, de dek/ovenconstructie en diverse constructie-onderdelen van de romp. Van de scheepsonderdelen die los zijn aangetroffen is de vondstlocatie vastgelegd, waarna ze aan boord zijn opgeslagen in containers. In Lelystad zijn alle losse delen onderzocht en gedocumenteerd. Daarnaast heeft hier de analyse van de scheepsconstructie in verband plaatsgevonden. In dit hoofdstuk worden de resultaten van deze analyse weergegeven, waarbij getracht is zoveel mogelijk, net als bij de vorige twee hoofdstukken, de bouwvolgorde te volgen.
Tijdens de werkzaamheden in Lelystad is besloten dat een zinvolle documentatie van het wrak gericht zou moeten zijn op een volledige reconstructie van de kogge. Dit aanvullende onderzoek is gerealiseerd als aanvullende opdracht en op basis van diverse subsidies. De verantwoording van de reconstructie zal in het volgende hoofdstuk ter sprake komen. Het vormt een tweeluik met onderhavig hoofdstuk en vormen samen een zo volledig mogelijk beeld van de IJsselkogge.
De overzichttekening van het wrak (bovenaanzicht) en de twee zijaanzichten op basis van fotogrammetrie zijn als kaartbijlage 10 tot en met 13 opgenomen. Kaartbijlage 14 geeft een overzicht van de dekbalken en schaarbalken weer. Kaartbijlage 15 bevat de detaildocumentatie van de kombuis. Voor de (gereconstrueerde) doorsneden, zijaanzichten en detailtekeningen van de IJsselkogge wordt verwezen naar kaartbijlagen 16 t/m 20. Het fotogrammetrische 3D model van de IJsselkogge in haar huidige staat is te raadplegen via de cloud (zie leeswijzer, hoofdstuk 2). De catalogus met de documentatie van de losse scheepsdelen is via Dans toegankelijk (zie leeswijzer, hoofdstuk 2). Voor de eindresultaten van de 3D reconstructie van de IJsselkogge wordt verwezen naar een artikel in het International Journal of Nautical Archaeology dat in 2018 zal verschijnen.
Scheepsbouwkundige termen staan toegelicht in bijlage 2. De toelichting op de nummering van de scheepsdelen zoals die hier in de tekst wordt gebruikt, is in bijlage 7 opgenomen. Door in de tekst zoveel mogelijk afmetingen in tabellen weer te geven wordt beoogd de leesbaarheid van de doorlopende tekst te verbeteren.

14.2 Algemene kenmerken

Hoewel het wrak grotendeels in scheepsbouwkundig verband is gelicht, is er sprake van beschadigde zones. Deze bevinden zich voornamelijk is het achterschip. Zoals in hoofdstuk 11 is beschreven is dit deel van het vaartuig in de IJsselbodem vervormd als gevolg van de ligging van het achterschip tegen het veenpakket (de IJsseloever). Tijdens de voorbereiding van de lichting is schade ontstaan in dit kwetsbare deel van de scheepsconstructie. Hetzelfde geldt voor het bovenste gedeelte van de romp aan stuurboord. Hier hebben de krachten van de hijsbanden het wrak enkele decimeters in elkaar gedrukt (zie hoofdstuk 9). Ondanks deze schade is de IJsselkogge erg compleet te noemen en kan een goed inzicht in de volledige scheepsconstructie worden verkregen. Zoals bij de meeste koggen sluit de achtersteven via de achterstevenhaak aan op de kielplank die de ruggengraat van het schip vormt. Voorin het schip gaat de kiel over in de voorstevenhaak. De voorsteven bestaat uit een binnen- een een buitensteven. De romp is opgebouwd uit tangentiaal gezaagde planken, die aaneensluitende gangen vormen en over de hele lengte tussen de stevens lopen. Doorgaans zitten er twee tot vier planken in één gang. Aan bakboordzijde is het boord bewaard tot aan de 10de gang, aangeduid als gang J of GJ. Aan stuurboordzijde waren er oorspronkelijk 18 gangen (GA tot en met GR), waarvan er nog 17 bewaard zijn. Vanaf dit 'middendeel' van de stuurboordhuid ontbreken trapsgewijs de huidgangen in het achter- en voorschip. Bij beide stevens zijn resten van de I-gang nog bewaard gebleven als hoogste huidgangen.

De voorover gezakte voorstevenbalk plus de los naast het wrak aangetroffen buitensteven zijn eveneens tot en met gang I nog aanwezig (tot ca. 4,25 m boven de kiellijn). De achterstevenconstructie is bewaard gebleven tot en met gang H (ca. 3,25 boven de kiellijn).
Binnenin het schip is het boord verstevigd met spanten. In totaal zijn 43 rijen spantdelen bewaard, genummerd van S0 tot en met S42. S0 is het eerste spant na de achtersteven. De spanten die zich hierachter bevonden waren in verband met de vervorming van het achterschip niet toegankelijk en zijn dan ook niet gedocumenteerd. Ze zijn wel in de reconstructietekeningen opgenomen, waar ze vanaf vanaf S-1 zijn genummerd. De reden voor deze negatieve nummering is heeft te maken met de reconstructie. Om de nummering van de archeologische documentatie gelijk te houden met die van de reconstructie is voor deze oplossing gekozen.
Ter versteviging van het langsverband van het schip zijn op de spanten wegerplanken aangebracht. Deze lopen over de hele binnenlengte en vormen een open wegering. Aan weerszijden van de kiel zijn er 6 bewaard, in totaal 12. Eveneens in de lengterichting is over het midden van de leggers van het schip de binnenkiel of zaathout bevestigd, waarin op ongeveer eenderde van de voorsteven een mastspoor is aangebracht in een verdikking. Deze is in de dwarsrichting verstevigd met vier kattesporen aan beide zijden.
In de dwarsscheepse richting zijn op dekhoogte zes balken aangebracht, die door de huid heen steken. Hiervan zijn er vijf in constructief verband bewaard gebleven. Op deze dwarsbalken zijn tussenliggende balken aangebracht waar knieën op staan. Op deze liggende knieën zijn in de lengterichting twee lange schaarbalken bevestigd, waarvan er één aan stuurboord bewaard is gebleven.
De onderdelen van de romp en alle houten pennen zijn gemaakt uit eikenhout (*Quercus* sp.). Dat geldt ook voor het langs- en dwarsverband binnenin. Eik was voor de middeleeuwse scheepsbouwer het hout dat bij voorkeur gebruikt werd. Het was in heel Noordwest-Europa voorhanden, het was stevig en gemakkelijk te bewerken. De schotten van de binnenbetimmering en de dekplanken zijn van grove den (*pinus sylvestris*) gemaakt. Aan de buitenzijde van de kogge, tegen de door de huid stekende dwarsbalken, zaten de zogenaamde stootwiggen. Bij een impact van de kade of een ander vaartuig zouden de stootwiggen barsten en dus de schok opvangen waardoor de huid van de kogge, samen met de uitstekende dwarsbalk, min of meer gespaard bleef.
Van de oorspronkelijke romp is aan bakboord ongeveer de helft bewaard gebleven, en aan stuurboord tachtig procent, zij het zwaar beschadigd. Verschillende elementen ontbreken. De belangrijkste zijn het roer, de mast en de constructies op dekniveau aan bakboord en in het voorschip. Ook ontbreekt het kasteel. Deze essentiële elementen zijn mogelijk ontmanteld voor, tijdens of kort na de depositie (zie hoofdstuk 11). Verder zijn resten van een binnenbetimmering gevonden tussen spanten 7 en 10. Ook elders in het wrak zijn resten aangetroffen, maar deze lagen los. Tenslotte zijn in en om de kogge een grote hoeveelheid losse delen aangetroffen waarvan een aantal reeds bij het waarderend onderzoek in 2012 was aangetroffen. Bij de opgraving in 2015 werd om het wrak heen nog meer los hout gevonden. Vaak ging het om delen van de kogge die bij het bovenste deel van de bakboord romp hoorden.
Het betrof delen van de wantrust, een opstaande knie en mogelijk onderdelen van het kasteel. Het kasteel stond als platform bovenop het achterschip. Ook in de kogge lagen vele delen los, zoals een chaotische cluster balken in het achterschip. Verder lag veel los hout van de binnenbetimmering en binnenconstructie van de kogge op het vlak. De los aangetroffen delen waarvan de oorspronkelijke positie gereconstrueerd kon worden, zijn in de volgende paragrafen betrokken bij de beschrijving van de verschillende constructiefasen van de IJsselkogge.

14.3 Kiel, stevenhaken en stevens

14.3.1 Algemeen

In deze paragraaf worden de onderdelen beschreven die de basis vormen van de scheepsconstructie. In tabel 14.1 zijn de dimensies daarvan weergegeven.

14.3.2 Kiel

De ruggegraat van de kogge bestaat uit de kiel, de aanliggende stevenhaken en stevens. De totale horizontale lengte van de kiel met stevenhaken bedraagt 13,53 m. De kielplank zelf bestaat uit één deel. Achteraan en vooraan eindigt de kiel in een schuine las met een lengte van respectievelijk 78 cm en 36 cm. Net als bij de meeste kogge-achtige schepen heeft de kiel van de IJsselkogge niet de vorm van een

Tabel 14.1 Dimensies van de kiel en stevens.

Plaatscode	L (m) horiz	L(m) vertic	B(m) max	D (m) max	Opmerking
Kielplank	10,25	nvt	0,32	0,13	
Stevenhaak achter	3,11	1,08	0,24	0,15	
Binnensteven achter	nvt	3,57			top afgebroken
Buitensteven achter	nvt	3,46	0,43	0,08	top afgebroken
Roer	nvt			0,08	nooit gevonden
Stevenhaak voor	3,28	0,74	0,36	0,20	
Binnensteven voor	nvt	xxx	0,20	0,17	
Buitensteven voor	nvt	1,03			
Buitensteven voor verlengd	nvt	4,40	0,34	0,24	SNR 159 loshout, object 2



Afb. 14.1 Zicht op de achtersteven met stevenhaak.

balk maar van een dikke plank waarbij de breedte groter is dan de dikte. De binnenzijde of bovenzijde van de kielplank is vlak terwijl de buitenzijde of onderzijde een licht convexe vorm heeft.

14.3.3 Achterstevenhaak

De achterstevenhaak bestaat uit een horizontaal en een opstaand deel, dat uit de natuurlijke kromming van een boomstam en zijtak is gehaald. De stevenhaak vormt de verbinding tussen de kielplank en de staande achtersteven. Deze bestaat uit een binnen- en een buitensteven. De kielplank is met een liplas op de stevenhaak genageld, terwijl de zandstrook (GA) in een sponning op de zijkant van de achterstevenhaak aansluit.
Voorin heeft de stevenhaak een opstaande hoek waar de binnensteven op past en waar ook gang GA in een sponning verbonden is. Deze getrapte hoek is 12 cm hoog en 11 cm lang. Het achterste deel van de stevenhaak bestaat uit een aflopende hiel van 30 cm waar de buitensteven op geplaatst is.

14.3.4 Binnensteven achter

De binnensteven is geplaatst op de getrapte binnenhoek van de stevenhaak en loopt verticaal langs het opstaande deel van de stevenhaak. Bovenin is de constructie sterk verweerd, omdat dit deel boven de IJsselbodem uit stak. Hetzelfde geldt voor de buitensteven. De originele lengte van de gehele achtersteven moet dus een stuk groter zijn geweest. De binnensteven heeft aan de zijkant een sponning waar de onderste vier huidgangen in vallen. Ook de hogere huidplanken zullen in een sponning van de binnensteven bevestigd zijn geweest, maar dit is niet meer traceerbaar. Navolgend wordt hier verder op ingegaan.

14.3.5 Buitensteven achter

De buitensteven is deels geplaatst op de hiel van de achterstevenhaak. De buitensteven is aan de voorliggende stevendelen bevestigd met twee vingerlingen, een ijzeren band en drie bouten die in langsrichting door de stevendelen heen lopen. De tussenafstand tussen deze bevestigingspunten

varieert tussen de 35 en 52 cm. Verder is ook langs de beide zijkanten van de steven een horizontale balk aangebracht. De beide balken zijn met zowel nagels als pennen op de stevendelen en Gang GC bevestigd.

14.3.6 Stevenhiel/scheg achter

Het achterste deel van de stevenconstructie bestaat uit de zogenaamde hiel of scheg die op de achterkant van de buitensteven geplaatst is. De scheg heeft een hoogte van 64 cm en is net als de rest van het achtersteven gemaakt van eikenhout. Het scheepsonderdeel heeft een breedte van 9 cm. Bovenaan bedraagt de dikte 2,5 cm terwijl die onderaan 16 cm meet. Deze verdikking vormt een uitstulping in het onderste deel van de stevenhiel en beschermde het roer indien het schip bij laag water tegen de waterbodem zou stoten. Tevens moest worden voorkomen dat tijdens het varen vuil bleef steken in de ruimte tussen de buitensteven en het roer. Deze hiel is vastgezet met twee nagels. Een ijzeren band houdt de verschillende delen van de achtersteven bij elkaar. Andere nagel- of penverbindingen zijn niet zichtbaar vanwege de concreties op het oppervlak.

14.3.7 Roer

Het roer zelf is niet teruggevonden, maar op basis van de gegevens van de achtersteven kan dit gedeeltelijk worden gereconstrueerd. Het roer had een dikte van 8 cm en hing met ijzeren roerpennen in de vingerlingen. Tussen de twee bewaarde vingerlingen zit een tussenafstand van 115 cm.
De vingerlingen zijn met ijzeren beslag op de achterstevenbalk vastgezet en meten 38 bij 16 cm respectievelijk 25 bij 12 cm.

14.3.8 Voorstevenhaak

De voorstevenhaak is net als de achterstevenhaak gemaakt uit een natuurlijke gekromde stam en zijtak. De las waarmee de stevenhaak op de kielplank is genageld meet 36 cm. Vooraan is een driehoekige hiel aangetroffen die onderin de stevenhaak uitsteekt met een lengte van 18 cm en een hoogte van 16 cm. Tegen de stevenhaak sluit alleen GA2/BB aan. Bovenin eindigt de stevenhaak in een schuine las met een lengte van 58 cm, waar de buitensteven op aansluit.

14.3.9 Binnensteven voor

De binnensteven is onderaan met een schuine las op de voorstevenhaak geplaatst. De gangen GB tot en met GF eindigen in een sponning die diagonaal over de zijkant van de binnensteven loopt. De bovenste gangen zijn vervolgens op de voorkant van de binnensteven genageld. Op een aantal plaatsen langs de binnensteven zijn keernagels aanwezig. Deze houten pennen zijn horizontaal langs de rand van de steven aangebracht, waarbij een uiteinde van de pen nog wat uitsteekt. Hierdoor wordt opkruipend water gekeerd wat aantasting van deze stevendelen tegengaat. Er is een keernagel aanwezig onderaan de las tussen de binnensteven en de voorstevenhaak, maar eveneens op de voorzijde waar de binnensteven tegen de buitensteven aan was bevestigd.

14.3.10 Buitensteven voor (twee delen)

De buitensteven is geplaatst op de hiel die aan de onderkant van de voorstevenhaak uitsteekt. Van daaruit loopt de buitensteven omhoog en eindigt deze in een 20 cm lange zaagsnede. Op die hoogte zit ook een keernagel in de binnensteven. De buitensteven werd vastgezet aan de achterliggende binnensteven en stevenhaak met 10 cm brede banden van ijzer. Vanaf de onderste band bedraagt de tussenafstand van 60 cm. De hoogste ijzeren band mist, maar op basis van nagelgaten en afdrukken op de binnensteven kan de positie worden vastgesteld. Deze band liep door op het bovenste deel van de afwezige buitensteven.
Bij de opgraving is het tweede deel van de buitensteven los voor het schip in het sediment aangetroffen (object 2, zie hoofdstuk 10). Het gaat om een 440 cm lange rechthoekige balk met een doorsnede van 24 bij 34 cm (SNR 159).
Eén kops uiteinde bestaat uit een recht afgezaagde (oude) rand. Daar zijn ook restanten van het ijzerbeslag aanwezig waarmee de balk aan de binnensteven bevestigd was. Verder zijn op de

buitensteven twee verbindingen met ijzeren bouten te zien, vergelijkbaar met die in het onderste deel van de buitensteven. Net boven de tweede bout zit aan de binnenzijde van de balk een keernagel dwars over de rand van de steven. Vanaf dit punt zijn er sintelgaten zichtbaar op de rand van de buitensteven, op de locatie waar de bovenste gangen tegen de zijkant van de binnensteven eindigden. De buitensteven zorgde voor bescherming van de plankeinden. De naad tussen de beide stevenbalken werd met sintels en mos afgedicht. Op het hoogste punt is de voorsteven beschadigd. De pluim houtsplinters bewijst dat het bovendeel van deze buitensteven is afgebroken. Op de rand van deze pluim is nog een boutverbinding te zien waarmee de buitensteven aan de binnensteven bevestigd is.



Afb. 14.2 Bovendeel van de buitensteven met rechts de aansluiting op het onderste deel van de buitensteven en links de splinters waar het bovenste deel van de buitensteven aan vast zat (zie ook de catalogus, SNR 159).

14.4 Scheepsvlak en gangen

De huid van de IJsselkogge bestaat uit planken die tangentiaal gezaagd zijn nabij het hart van de boom, waarbij op de binnenzijde de zaagsporen nog zichtbaar zijn. De planken van het vlak zijn midscheeps karveel aangebracht en gaan naar de stevens toe over in een overnaadse constructie. Vanaf gang GD zijn de planken volledig overnaads. De gangen zijn midscheeps op hun breedst en versmallen richting de stevens. In tabel 14.2 zijn de afmetingen weergegeven.

Tabel 14.2 Dimensies van vlak- en zijgangen voor zover kon worden nagemeten. Maten zijn genomen aan buitenkant romp, exclusief de breedte van het land. De lengte maat is gemeten langs de bovenrand van de plank

Plaatscode	Functie	L(m)	B(m) max	B(m) min	D (m) max	Opmerkingen
GA1 BB	deel zandstrook	6,71	0,56	0,43	0,04	aanliggend kielbalk
GA2 BB	deel zandstrook	1,84	0,57	0,46	0,04	aanliggend kielbalk
GA3 BB	deel zandstrook	7,05	0,57	0,46	0,04	aanliggend kielbalk
GB1 BB	deel vlakgang	3,73	0,42	0,40	0,04	geheel overnaads op GA vanaf achtersteven
GB2 BB	deel vlakgang	3,67	0,55	0,40	0,04	overgang naar karveel op 3,07 m vanaf plank achterzijde
GB3 BB	deel vlakgang	4,48	0,55	0,40	0,04	overgang naar overnaads op 0,6 m vanaf plank voorzijde
GB4 BB	deel vlakgang	5,12	0,54	0,39	0,04	geheel overnaads naar voorsteven
GC1 BB	deel kimgang	6,72	0,40	0,38	0,03	overgang overnaads naar karveel op 6,05 m vanaf achtersteven
GC2 BB	deel kimgang	4,99	0,44	0,41	0,03	geheel karveel
GC3 BB	deel kimgang	6,04	0,45	0,37	0,03	overgang karveel naar overnaads op 4,70 m vanaf voorsteven
GD1 BB	deel zijgang	5,80	0,37	0,36	0,04	geheel overnaads
GD2 BB	deel zijgang	6,71	0,46	0,37	0,04	geheel overnaads
GD3 BB	deel zijgang	5,80	0,45	0,35	0,04	geheel overnaads
GE1 BB	deel zijgang	4,27	0,37	0,35	0,04	geheel overnaads
GE2 BB	deel zijgang	3,63	0,42	0,38	0,04	geheel overnaads
GE3 BB	deel zijgang	6,56	0,43	0,41	0,04	geheel overnaads
GE4 BB	deel zijgang	4,90	0,41	0,38	0,04	geheel overnaads
GF1 BB	deel zijgang	5,97	0,38	0,37	0,04	geheel overnaads
GF2 BB	deel zijgang	6,83	0,44	0,40	0,04	geheel overnaads
GF3 BB	deel zijgang	7,16	0,43	0,32	0,04	geheel overnaads
GG1 BB	fragment zijgang	10.77	0,43	0,39	0,04	geheel overnaads
GG2 BB	deel zijgang	4,42	0,43	0,41	0,04	geheel overnaads
GG3-BB	fragment zijgang	-	0,40	0,30	0,04	geheel overnaads

Plaatscode	Functie	L(m)	B(m) max	B(m) min	D (m) max	Opmerkingen
GH1/2 BB	fragment zijgang	-	-	-	0,04	geheel overnaads met restlengte van 12,64 m, breuk in langsrichting
GI1 BB	fragment zijgang	-	-	-	0,04	geheel overnaads met restlengte van 10 m, breuk in langsrichting
GF1 SB	fragment zijgang	-				overnaads tegen achtersteven, voorkant afgebroken
GG1 SB	fragment zijgang	-				overnaads tegen achtersteven, voorkant afgebroken
GH1 SB	fragment zijgang	-				overnaads tegen achtersteven, voorkant afgebroken
GH2 SB	fragment zijgang	-	0,43	0,43	0,04	overnaads met restlengte 6,23 m
GH3 SB	fragment zijgang	-	0,44	0,43	0,04	overnaads met restlengte 6,87 m, las met GH2 SB
GI SB	fragment zijgang	-	0,43	0,43	0,04	overnaads met restlengte 4,00 m
GJ SB	fragment zijgang	-	0,43	0,43	0,04	overnaads met restlengte 4,40 m, begint bij dwarsbalk 3
GK SB	fragment zijgang	-	0,43	0,42	0,04	overnaads, uit verband
GL SB	fragment zijgang	-	0,43	?	0,04	overnaads, uit verband
GM SB	fragment zijgang	-	0,43	0,43	0,04	overnaads, uit verband
GN SB	fragment zijgang	-	0,43	0,43	0,04	overnaads met restlengte 4,80 m, berghout bevestigd
GO SB	fragment zijgang	-	0,45	0,45	0,04	overnaads met restlengte 4,60 m
GP SB	fragment zijgang	-	0,25	0,25		overnaads met restlengte 7,00 m, berghout bevestigd
GQ SB	fragment zijgang	-	0,24	0,24		overnaads met restlengte 5,10 m
GR SB	fragment zijgang	-	0,24			overnaads, gang niet gevonden

Aan bakboordzijde zijn de gangen tot en met gang GJ bewaard, al zijn de gangen GH, GI en GJ plaatselijk niet compleet. Aan stuurboordzijde zijn ter hoogte van de wantrust de gangen tot en met gang GQ bewaard. Op basis van de bovenzijde van de oplangers kon worden vastgesteld dat er nog één gang boven heeft gezeten: gang GR. De IJsselkogge had dus 18 gangen vanaf de zandstrook (gang A) tot bovenaan het boord aan de scheergang (gang R).

De gangen bestaan uit twee tot vier planken die met lassen van gemiddeld 40 cm aan elkaar verbonden zijn. De verbindingen bestaan uit twee verticale nagelrijen met een tussenafstand van 30 - 34 cm. De achterste rij nagels is van buiten naar binnen geslagen terwijl de voorste rij van binnenuit in het hout is geslagen, waarbij de nagels telkens dubbel omgeslagen werden. Deze manier van nagelen is typisch bij vaartuigen uit Noordwest-Europa tijdens de Late Middeleeuwen. Opvallend is dat de lassen van dezelfde gangen aan bak- en stuurboord over het hele schip enigszins symmetrisch ten opzichte van elkaar liggen, zowel in het onderschip bij de karveel geplaatste planken als hogerop in het schip waar de planken overnaads zijn. De symmetrie is door het hele schip herkenbaar waarbij de zichtbare lassen steeds nabij dezelfde spanten zijn waargenomen.

De individuele planken hebben een lengte tussen 3,5 en ruim 7 meter. De plankbreedtes variëren en zijn het breedst in het middenschip terwijl die naar de stevens toe versmallen met een verschil van 6 tot 13 cm. De dikte van alle planken bedraagt 4 cm, een uitzondering vormen de planken op gang C die 3 cm dik zijn.
Gang A heeft een totale lengte van 14,77 meter langs de onderrand gemeten, en ligt tussen de stevenhaken terwijl de volgende vijf gangen in de sponning in de voor- en achtersteven vallen. De hoger gelegen planken, vanaf gang G, zijn op de zijkant van de binnenstevens genageld.
GA2 is een korte plank aan zowel bakboord- als aan stuurboordzijde met een lengte van slechts 184 cm, gemeten aan de binnenzijde (dus zonder de achterste las). In vergelijking met de andere planklengtes in het schip zijn deze planken bijzonder kort. Aangenomen kan worden dat het een bewuste keuze is geweest om een las te maken voordat het zaathout verbreedt. Een las nabij de locatie van de mast kan namelijk als een verzwakkend element gezien worden. Anderzijds, ervan uitgaande dat men planken uit eenzelfde boom aan weerszijden van de kiel plaatste132, is het mogelijk dat tijdens de bouw aan

132 Vergelijk Haneca & Daly 2014, 95-96.

Tabel 14.3 Locatie van de lassen in de gangen in relatie tot de spanten.

Locatie lassen IJsselkogge (4-10-2016)

gang\spant	S1	S7	S8	S10	S12	S14	S15	S16	S18	S20	S27	S30	S31	S33
GRSB														
GQSB														
GPSB														
GOSB			LAS		LAS									
GNSB														
GMSB						LAS								
GLSB														
GKSB														
GJSB														
GISB							LAS						LAS 38	
GHSB	LAS 38													
GGSB									LAS					LAS
GFSB	LAS 41										LAS			
GESB								LAS						
GDSB														
GCSB														
GBSB								LAS			LAS			
GASB							LAS			LAS 40				
KIEL														
GABB							LAS			LAS 40				
GBBB		LAS 41		LAS				LAS			LAS			
GCBB						LAS								
GDBB				LAS										
GEBB		LAS					LAS							
GFBB				LAS							LAS			
GGBB								LAS 31						LAS
GHBB														
GIBB												LAS 38		

weerszijden dezelfde problemen ontstonden. Het is denkbaar dat het voorste deel van plank GA1 of het achterste deel van GA3 ten gevolge van beschadiging vervangen diende te worden door een kortere plank: GA2. Gezien de vele reparaties die tijdens de bouw van deze kogge zijn uitgevoerd is het niet onwaarschijnlijk dat men voor deze oplossing koos. De voorste plank GA3 loopt van spant 20 tot vooraan tegenaan de stevenhaak, ter hoogte van spant 35.

Vanaf GB lopen de gangen tussen de binnenstevens waar ze in de reparaties op de sponningen vallen. Gang GB heeft een totale lengte van 15,60 m, gemeten langs de naad met GA en een lengte van 17 m gemeten aan de bovenste rand van de gang. Gang GB bestaat aan bakboord uit vier planken. Vanaf S14 en S16 wordt gang B naar voren toe karveel. Vanaf de buitenzijde gezien wordt GB3/BB opnieuw overnaads op 60 cm vanaf de voorkant van de las.

De derde gang, GC, bestaat aan bakboordzijde uit drie planken, met een totale lengte gemeten langs de bovenrand van 17,75 m. Op 195 cm van het achterste deel van GC1/BB gaat de plank naar voren toe over van overnaads naar karveel. Vooraan de gang wordt de constructie opnieuw overnaads op 470 cm gemeten vanaf de voorkant van GC3/BB. Net als GC bestaat GD uit drie planken. De totale lengte is 18,51 m gemeten langs de bovenrand. Terwijl GC aan de onderzijde midscheeps nog karveel gebouwd was, is GD volledig overnaads.

GE is nabij de achtersteven beschadigd en sluit er deels op aan. Deze gang met een totale lengte van 19,36 m langs de bovenrand, bestaat uit vier planken. De gang heeft langs de onderrand een totale lengte van 18,51 m. GF is beschadigd in het achterschip, maar het valt wel met zekerheid te zeggen dat deze gang uit drie planken bestaat. Het restant van de achterste plank GF1/BB heeft een lengte van 107 cm, maar heeft dus verder doorgelopen naar achteren tot aan de sponning in de achtersteven. In totaal

is de gang over een lengte van 19,76 m langs de bovenzijde bewaard. GG aan bakboordzijde bestaat uit 3 gangen waarvan alleen GG2 volledig bewaard is over een lengte van 442 cm. Voor en achter is de gang beschadigd. Op Gang G sluit gang H aan die van midscheeps tot het voorsteven bewaard is over een lengte van 12,64 m. GH bestaat uit twee bewaarde planken waarvan geen originele lengte opgemeten kon worden.

De hogere gangen zijn aan stuurboord wel aanwezig. Geen van deze gangen kon echter over de volledige lengte gevolgd worden. Nabij de achtersteven zijn resten van gangen A tot en met J bewaard. Op GF1/SB is een las van 42 cm aanwezig. De las in GH1/SB meet 38 cm. Als gevolg van de schade rond de achtersteven zijn de gangen alleen midscheeps nog te herkennen. Qua constructie is dit boord vergelijkbaar met bakboord. Opvallend is dat ter hoogte van GJ alle dwarsbalken door de huid steken. GJ vertoont op deze plaatsen een vierkante uitsparing voor de sponningen op de zijkant van de dwarsbalk. De resterende bovendeel van gang J loopt door de bovenste sponning van de dwarsbalk.

Gang GK wordt hogerop opgevolgd door de overnaadse gangen tot en met GR, die de bovenste boordgang van de IJsselkogge vormt. GR is niet bewaard, maar op basis van de inhouten heeft er boven gang GQ nog één overnaadse gang gezeten. De drie bovenste gangen, GP, GQ en GR zijn opmerkelijk smaller dan de onderliggende boordplanken.

Tabel 14.4 Berghout aan stuurboord in scheepsbouwkundig verband.

Plaatscode	Functie	L (m)	B(m) max	D (m) max	Opmerkingen
Berghout op GN SB	versterking langs- en dwarsverband, bevestigingspunt staand want	4,20	0,22	0,11	voorkant afgebroken, achterkant las, intact van S9 tot S20
Berghout op GP SB	versterking langs- en dwarsverband bevestigingspunt staand want	7,40	0,15	0,11	voorkant afgebroken, achterkant las, intact van S3 tot S20
Berghout SB voor	versterking langs- en dwarsverband	3,87	0,22	0,12	uit verband, beide einden afgebroken

Op gang GN is een berghout bevestigd, het betreft dus geen berghoutgang. Op de bovenliggende gang GP is een tweede balk bevestigd. Beide balken lopen langs het breedste deel van het boord tot waar het schip voor en achter scherp toeloopt. De beide balken worden aangeduid als berghout en doen enerzijds dienst als bescherming voor het breedste deel van de romp. Anderzijds dienen ze als bevestigingspunt voor het staande want. Door de berghouten zijn negen verticale puttingijzers aangebracht die onderdeel uitmaken van de verstaging. Dit is de constructie van het staand want, de vaste verbinding waarmee de mast op het boord vast is gezet. De negen bouten zijn bovenaan voorzien van een ringbeslag met houten jufferblokken. In deze blokken zijn drie gaten geboord om het touwwerk te borgen dat richting de top van de mast liep.

Gang O zit tussen beide berghouten in en heeft een breedte van 45 cm. Deze plank is ter hoogte van de wantrust over de hele lengte gebarsten. De barst is hersteld met breeuwsel. Op het onderste deel van deze gang is ook een herstellingsplank ingezet. Het geheel van wantrust en beide berghouten is aan de binnenkant van het schip verstevigd met verticale sporen. Gesmede ijzeren bouten door binnenspoor, weger, oplanger, zijgang en berghout verankeren berghout en wantrust in de scheepsconstructie. Tevens waren zijgang en berghout met extra houten pennen aan elkaar bevestigd. Ter hoogte van het wantrust zitten aan de binnenzijde sporen op spanten S12, S16 en S20.

Het onderste berghout eindigt achter in het schip in een schuine las (20 cm) ter hoogte van spanten S9 en S10 waar die met twee grote nagels op GN is vast gezet. Het bovenste berghout loopt verder door tot spanten S2 en S3 en heeft een spits toelopend origineel einde dat duidelijke bewerkingssporen van een bijl vertoont.

14.5 Inhouten

In de kogge zijn vanaf spant 0 direct na de achtersteven 43 spanten bewaard met een tussenafstand, gemeten van hart op hart, van ca. 43-45 cm. De tussenafstand tussen de spanten bedraagt 21 tot 23 cm. Over de hartlijn van het schip bevinden zich de leggers op het karveel gebouwde middenschip terwijl deze naar de scherpe stevens toe overgaan in V-vormige wrangen. Aan beide zijden zijn deze spantdelen verlengd met oplangers die hogerop de huid verder verstevigen en tot aan de bovenkant van het boord lopen. De inhouten zijn met elkaar verbonden met schuine lassen met een lengte tussen 20 cm en 37 cm.

Tabel 14.5 Dimensies van de Inhouten voor zover in de constructie kon worden gemeten. nm = niet meetbaar.

Plaatscode	Functie	L (m)	L(m) voet	B(m)	D(m)
S0a/HS	Wrang	nm	nm	nm	nm
S0b/BB	Oplanger	1,57		0,17	0,1
S1b/BB	Oplanger	1,63		0,14	0,13
S1a/HS	Wrang	>0.82	0,42	0,11	nm
S1b/SB	Oplanger	nm		0,16	0,1
S2b/BB	Oplanger	1,7		0,12	0,13
S2a/HS	Wrang	1,05	0,28	0,2	0,13
S2b/SB	Oplanger	nm	nm	nm	nm
S3b/BB	Oplanger	1,86		0,19	0,13
S3a/HS	Wrang	0,96	0,36	0,17	0,14
S3b/SB	Oplanger	nm	nm	0,17	nm
S4a/BB	Oplanger	2,03		0,17	0,13
S4a/SB	Oplanger	nm		nm	nm
S5b/BB	Oplanger	2,17		0,14	0,13
S5a/HS	Wrang	1,32	0,44	0,16	0,1
S5b/SB	Oplanger	2,12		0,2	0,12
S6a/HS	Wrang	>1.20	0,18	0,18	0,28
S6b/BB	Blok	0,27		0,13	0,18
S6c/BB	Oplanger	2,8		0,2	0,12
S7b/BB	Oplanger	1,77		0,2	0,12
S7a/HS	Wrang	2,2	18	0,18	0,14
S7b/SB	Oplanger	nm	nm	nm	nm
S8b/BB	Oplanger	2,25		0,19	0,12
S8a/HS	Wrang	1,88		0,19	0,22
S8b/SB	Oplanger	nm	nm	nm	nm
S9b/BB	Oplanger	1,6		0,18	0,12
S9a/HS	Wrang	2,01	0,23	0,19	0,19
S9b/SB	Oplanger	>2		0,2	0,1
S10b/BB	Oplanger	2,53		0,18	0,13
S10a/HS	Wrang	2,5		0,17	0,2
S10b/SB	Oplanger	1,4		0,15	0,12
S11b/BB	Oplanger	1,97		0,15	0,13
S11a/HS	Wrang	2,17		0,16	0,18
S11b/SB	Oplanger	nm		nm	nm
S12b/BB	Oplanger	1,34		0,18	0,1
S12a/HS	Legger/wrang	2,65		0,2	0,17
S12b/SB	Oplanger	nm		0,17	0,12
S13b/BB	Oplanger	2,35		0,21	0,13
S13a/HS	Legger/wrang	2,56		0,17	0,18
S14b/BB	Oplanger	2,14		0,16	0,16
S14a/HS	Legger	2,99		0,18	0,14
S14b/SB	Oplanger	nm		0,17	0,11
S15b/BB	Oplanger	2,92		0,16	0,12
S15a/HS	Legger	1,86		0,18	0,13
S15b/SB	Oplanger	nm		0,18	0,14
S16b/BB	Oplanger	1,97		0,15	0,14
S16a/HS	Legger	3,58		0,18	0,15
S16b/SB	Oplanger	nm		nm	nm
S17b/BB	Oplanger	1,92		0,18	0,12
S17a/HS	Legger	3,44		0,18	0,15
S17b/SB	Oplanger	nm		0,17	0,13
S18b/BB	Oplanger	2,01		0,19	0,16
S18a/HS	Legger	3,3		0,17	0,17
S18b/SB	Oplanger	nm		0,18	0,12
S19b/BB	Oplanger	2		0,16	0,12
S19a/HS	Legger	3,18		0,19	0,16
S19b/SB	Oplanger	nm		0,19	0,15
S20b/BB	Oplanger	1,85		0,2	0,13
S20a/HS	Legger	4,44		0,19	0,14
S20b/SB	Oplanger	nm		nm	nm
S20x/SB	Oplanger	nm		0,2	0,11
S21b/BB	Oplanger	2,39		0,16	0,11
S21a/HS	Legger	>3.54		0,19	0,16

Na de constructie van de ruggengraat van het schip en de karveel geplaatste vlakgangen werden als eerste de horizontale leggers geplaatst. De vlakgangen werden tijdens dit proces met klampen, geplaatst aan weerszijden van een planknaad, zij-aan-zij samen gehouden. Een aantal leggers werden vervolgens op het vlak geplaatst en aan beide uiteinden op de las vast gezet met een nagel. Pas in een latere fase werden de pengaten geboord om de spanten aan de huid te bevestigen. Dit gebeurde op een aantal plaatsen pas nadat de wegering en kattesporen in het schip geplaatst werden. Op het moment dat de spanten en bijgevolg de onderliggende planken vast zaten, konden de ijzeren klampen verwijderd worden. De gaten die de klampen achter lieten werden gedicht met houten spijkerpennen, vierkante houten plugjes met een zijde van een paar millimeter. In het schip zijn die zichtbaar nabij de karveel gebouwde planknaden; het merendeel bevindt zich echter grotendeels onder later aangebrachte spanten.

Tabel 14.6 Vervolg dimensies van Inhouten voor zover in de constructie kon worden gemeten. nm = niet meetbaar.

Plaatscode	Functie	L (m)	L(m) voet	B(m)	D(m)
S22c/BB	Oplanger	nm		nm	nm
S22b/BB	Oplanger	2,27		0,2	0,13
S22a/HS	Legger	>3.1		0,17	0,15
S22b/SB	Oplanger	nm		nm	nm
S23b/BB	Oplanger	1,72		0,18	0,12
S23a/HS	Legger	>3.62		0,21	0,17
S24c/BB	Oplanger	1,97		0,18	0,15
S24b/BB	Oplanger	1,63		0,16	0,11
S24a/HS	Legger	>2.92		0,19	0,15
S25b/BB	Oplanger	1,97		0,17	0,11
S25a/HS	Legger	3,65		0,2	0,16
S26c/BB	Oplanger	1,11		0,15	0,11
S26b/BB	Oplanger	2,1		0,16	0,1
S26a/HS	Legger	2,65		0,2	0,18
S27b/BB	Oplanger	2,12		0,17	0,12
S27a/HS	Legger	3,07		0,18	0,17
S27x/SB	Oplanger	nm		0,18	0,11
S28c/BB	Oplanger	1,35		0,2	0,1
S28b/BB	Oplanger	2,2		0,16	0,14
S28a/HS	Legger	2,83		0,21	0,16
S29b/BB	Oplanger	2,25		0,18	0,12
S29a/HS	Legger	3,45		0,19	0,16
S29b/SB	Oplanger	nm		0,17	0,12
S30c/BB	Oplanger	1,2		0,19	0,12
S30b/BB	Oplanger	1,72		0,19	0,13
S30a/HS	Legger	2,7		0,2	0,16
S30b/SB	Oplanger	1,65		0,17	0,11
S31b/SB	Oplanger	2,07		0,16	0,11
S31a/SB	Legger	2,26		0,19	0,16
S31b/SB	Oplanger	2,1		0,17	0,12

Plaatscode	Functie	L (m)	L(m) voet	B(m)	D(m)
S32c/BB	Oplanger	1,09		0,15	0,09
S32b/BB	Oplanger	1,18		0,18	0,1
S32a/HS	Wrang	1,39		0,2	0,15
S32b/SB	Oplanger	1,58		0,21	0,12
S33b/BB	Oplanger	2,18		0,17	0,12
S33a/HS	Wrang	2,64		0,2	0,27
S33b/SB	Oplanger	2,53		0,18	0,12
S34b/BB	Oplanger	2,7		0,17	0,13
S34a/HS	Wrang	2,43		0,23	0,11
S34b/BB	Oplanger	>2.5		0,18	0,8
S35c/BB	Oplanger	nm		nm	nm
S35b/BB	Oplanger	2,7		0,17	0,12
S35a/HS	Wrang	1,02	0,38	0,15	0,15
S35b/SB	Oplanger	>2.1		0,17	0,12
S36b/BB	Oplanger	1,92		0,17	0,1
S36a/HS	Wrang	3,2		0,21	0,15
S36b/SB	Oplanger	nm		nm	nm
S37b/BB	Oplanger	2,05		0,17	0,1
S37a/HS	Wrang	1,25		0,25	0,13
S37b/SB	Oplanger	nm		0,18	0,1
S38b/BB	Oplanger	1,2		0,18	0,1
S38a/HS	Wrang	2,3	0,26	0,22	0,16
S38b/SB	Oplanger	nm		nm	nm
S39b/BB	Oplanger	nm		nm	nm
S39a/HS	Wrang	3	0,26	0,22	0,13
S39b/SB	Oplanger	nm		nm	nm
S40a/HS	Wrang	nm		nm	nm
S41a/HS	Wrang	nm		nm	nm
S42a/HS	Wrang	nm		nm	nm

De leggers bestaan uit takken of smalle stammen van bomen die op de binnenkant vaak zaagsporen vertonen. Met een bijl werden de zijkanten van de legger verder gekantrecht. De leggers zijn telkens met twee eikenhouten pennen aan de onderliggende gangen bevestigd en verstevigen het gehele vlak van het schip over een breedte van maximaal 440 cm ter plaatse van S20a/HS. De 26 tot 32 cm lange lassen bevinden zich vaak afwisselend op gang C of D waar de overgang gemaakt werd naar de hoger gelegen oplangers. De leggers hielden voornamelijk het karveel gebouwde deel van het schip bijeen, bestaande uit gangen GA, GB en GC. Op een aantal leggers midscheeps is een vertanding aanwezig om op de overnaadse rand van GC naar GD in te passen. Deze leggers kunnen later ingevoegd zijn, nadat de overnaadse gangen vanaf GC reeds waren vastgezet. In een ander geval kan het zijn dat deze leggers met opzet voorbij de naad van GC werden geplaatst, zodat de plaatsing van GD werd vereenvoudigd. De bovenste rand van GC is sluit overnaads aan over de hele lengte van het schip, terwijl de onderliggende naden naar de stevens toe overgaan van karveel naar overnaads, zoals het geval is bij de naad van GA en GB tussen S14a/HS en S16a/HS en vooraan ter hoogte van S28. Onderin de leggers is, per onderliggende plank, een trapeziumvormige loggat gekapt, met een breedte van 7 tot 10 cm en een hoogte van 5 à 6 cm. Deze loggaten dienden om het insijpelend water en buiswater in het schip weg te leiden richting de stevens waar een pompsysteem aanwezig was. Om te voorkomen dat de loggaten verstopt raakten, werden vermoedelijk plankjes aan een touw door de gaten getrokken (raggers133). Een aantal van deze

133 VNR 410 en 411.

plankjes is centraal achter in het schip aangetroffen; ze hebben een lengte van 39 cm met een breedte en dikte van respectievelijk 4 en 2 cm. De aanwezigheid van een soortgelijk latje in een loggat van S2a/HS kan deze interpretatie echter tegenspreken omdat deze achter het pompsysteem en op het oplopende deel van de stevenhaak zat.

In het achterschip bestaan de onderste inhouten uit V-vormige wrangen ter plaatse van S10a/HS tot S12a/HS. Vanaf hier krijgen de inhouten steeds meer de vorm van horizontale leggers. Deze wrangen vertonen geen zaagsporen maar zijn met een bijl gekantrecht uit de splitsing van twee takken die bovenaan een stam een natuurlijke V-vorm hadden. Het restant van de stam vormt een 26 tot 28 cm hoge voet. De armen van de wrangen hebben een breedte tussen 16 en 20 cm en een dikte van 10-14 cm. Net als de leggers zijn de wrangen met een las genageld op de onderliggende plank. De lassen zijn ten opzichte van de voorgaande wrang vaak, maar niet steeds, afwisselend op GA of GB geplaatst. Pas in een latere fase van de constructie werden de wrangen uiteindelijk met houten pennen vastgezet. De buitenzijde van de wrangen vertoont uitgekapte vlakken waarmee de spantdelen op de overnaadse planken pasten.
Onderin de wrangen zijn loggaten aanwezig. Deze zijn centraal onderaan de voet gemaakt. Alleen bij S5a/HS zitten twee uitsparingen in de hoek tegenaan de onderzijde van GA. Dit is ook de achterste wrang waar loggaten aanwezig zijn. Op de positie van S4 zat geen wrang. Op deze locatie stond de pompkorf waar het pompsysteem in zat.

De wrangen bij de pompkorf vertonen aan de binnenzijde van de splitsing in twee armen een uitsparing van ca. 8 cm waar aan stuur- en bakboord de wegering op rustte, die in dit deel van het schip bijna verticaal loopt.



Afb. 14.3 Bovenaanzicht van de locatie van de pompkorf, gelegen tussen wrangen 3 en 5. Vertikaal in de korf stond de pomp waarmee het water naar boven werd gezogen.

De oplangers bestaan uit zware zijtakken van eik en zorgen voor de versteviging van het zijboord. Deze inhouten variëren in lengte tussen ca. 1,2 m en 3 m en liggen in elkaars verlengde. Ze zijn met elkaar verbonden door middel van regelmatig verspreide schuine lassen. In het voor- en achterschip zitten de onderste lassen ter hoogte van gangen A en B, terwijl die midscheeps op gangen C en D te vinden zijn. De hogere lassen zijn terug te vinden op gangen G en H nabij de stevens en H en I midscheeps. Alleen

de oplangers ter hoogte van de door de huid stekende dwarsbalken hebben een vlak, koud einde. De dwarsbalken rusten op deze vlakke uiteinden en op de dwarsbalken zijn weer oplangers geplaatst. Dit is goed te zien bij oplangers S11, S20, S28 en S35 waar de vier voorste dwarsbalken door de huid steken. Aan de binnenzijde van oplanger S22b/BB bevindt zich een vierhoekige sponning in het spant tegen wegerplank WC. Deze sponning heeft een lengte van 10,5 cm, een diepte van 6 cm en een hoogte van 3 cm. Omdat deze uitsparing schuin in het spant is aangebracht, vormt het een aanwijzing voor de aanwezigheid van een balk die horizontaal richting stuurboordzijde liep. Hier is echter geen aanwijzing van een sponning of verbinding te zien, zodat aangenomen kan worden dat de uitsparing te maken heeft met de binnenbetimmering in het midscheepse deel van de kogge. Ook bij S25 is dit het geval waarbij wegerplank WA een uitsparing heeft en bij WD, eveneens ter hoogte van S25, waar verschillende nagelgaten te zien zijn.

14.6 Zaathout

Longitudinaal in de hartlijn van het schip ligt het zaathout (of binnenkiel) over de bodemspanten. De binnenkiel vertoont een verdikking waar een rechthoekige uitsparing in zit voor de plaatsing van de mast.

Tabel 14.7 Dimensies zaathout.

Plaatscode	Functie	L (m)	B(m) max	B(m) min	D (m) max	D(m) min
Zaathout	binnenkiel met mastvoet	9,41	0,41	0,15	0,27	0,12

Het zaathout is bevestigd op spant S7 tot en met S29. Het scheepsonderdeel steekt over S30 heen en eindigt ter hoogte van de las van de kiel en de stevenhaak. De voor- en achterzijde van het zaathout lopen taps toe.
In de smalle delen van het zaathout is het om en om aan bak- of stuurboord met houten pennen aan de spanten bevestigd. In het verdikte deel van het mastspoor (S19 t.e.m. S24) is het zaathout zowel aan bakboord als stuurboord met houten pennen op de inhouten bevestigd.
Over het hele zaathout, maar vooral vóór het mastspoor zijn haksporen aangetroffen. In het dikke deel voor het mastspoor is een plek te zien met opvallend veel haksporen, alsof deze gebruikt werd als hakblok. In het mastspoor is een pengat aanwezig dat functioneerde als afwateringsgat. Hier is eveneens een diepe snede van voor naar achter aangebracht. Deze geul bevindt zich op 1 centimeter van de rand aan bakboordzijde en is een halve centimeter breed. De geul diende voor de afwatering in het mastspoor. In het mastspoor zit nog een ijzeren nagel ter bevestiging van het zaathout op het spant. Het zaathout is uit een flinke stam gezaagd, hier en daar zijn nog rondingen van de boom met spint zichtbaar. Achter in het mastspoor is een ondiepe, schuine sponning aan de zijkant aangebracht. Hier stond een verticaal (afwezig) schot op dat vermoedelijk tot bovenaan aan dwarsbalk 4 doorliep.

14.7 Wegering

Op de spanten zijn in lengterichting wegerplanken bevestigd die zowel het schip verstevigden als deel uitmaakten van de laadvloer. In de IJsselkogge zijn in totaal 12 wegergangen met een tussenruimte van 10 tot 12 cm bewaard gebleven. Aan stuurboordzijde zijn in totaal negen wegerplanken aanwezig waarbij weger WL langs de bovenrand van het boord loopt. Aangenomen kan worden dat de kogge in totaal 18 wegergangen moet hebben gehad.

Weger WB, geplaatst boven gang C, kan gezien worden als de kimweger vanwege de dikkere uitvoering in vergelijking met de andere wegerplanken. Van WE en WF is telkens maar één plank bewaard. Deze bevinden zich ter hoogte van GH, GI en GJ. WF bestaat uit twee fragmenten van een wegerplank die vermoedelijk onder de dwarsbalken door liepen, en daar dus ook ondersteuning boden. Ook deze is zwaarder uitgevoerd en wordt daarom balkweger genoemd.

Op basis van pen- en nagelgaten moet WA1 BB van spant S0 tot spant S18 hebben gelopen, waarbij de wegering achterin het schip telkens op de vork van de wrangen geplaatst was. De las tussen WA1 en WA2 bedraagt 16 cm. De wegerplanken zaten doorgaans met één houten pen aan de onderliggende spanten vast. Verder is er per onderliggende spant een nagelgat aanwezig om de wegerplank in het schip

Tabel 14.8 Dimensies van de wegers.

Plaatscode	Functie	L (m)	B(m) max	B(m) min	D (m) max	Opmerkingen
WA1 BB	weger	-	0,55	-	-	afwezig
WA2 BB	weger	6,22	0,53	0,45	0,04	van S18 tot S33
WB1 BB	kimweger	5,50	0,40	0,35	0,06	van S0 tot S12
WB2 BB	kimweger	5,60	0,40	0,40	0,08	van S12 tot S25
WB3 BB	kimweger	4,80	0,46	0,36	0,08	van S25 tot S36
WC1 BB	weger	-	-	-	-	afwezig
WC2 BB	weger	4,25	0,43	0,39	0,035	van S5 tot S15
WC3 BB	weger	3,85	0,43	0,34	0,05	van S15 tot S24
WC4 BB	weger	5,60	0,40	0,36	0,045	van S24 tot S35
WD1 BB	weger	6,83	0,45	0,45	0,06	van S0 tot S14
WD2 BB	weger	3,30	0,45	0,45	0,06	van S14 tot S21
WD3 BB	weger	7,00	0,48	0,45	0,04	van S21 tot S38
WE BB	weger	4,56	0,42	0,35	0,04	van S29 tot S40
WF BB/ balk	balkweger	11,30	0,29	-	0,12	van S2 tot S30

vast te zetten voordat de penverbindingen werden gemaakt. Weger WA loopt zowel aan bak- als aan stuurboord over de naad tussen gangen A en B. Ter hoogte van spant S26 wordt de wegering smaller. Waar deze een insprong heeft, is een origineel uiteinde te zien. Deze versmalling kan verband houden met de aanwezigheid van binnenbetimmering in deze zone. Ook tussen spant S27 en S28 is een vierkante uitsparing (5x6 cm) aangetroffen die hiermee te maken heeft. Dit gat is alleen aan bakboordzijde zichtbaar. Vooraan beide wegerplanken, tussen spant S32 en S33 zit steeds een pengat. Deze houdt verband met de binnenbetimmering in het voorschip. WA/BB zit op een afstand van 25 tot 33 cm van het zaathout terwijl de afstand met WB/BB tussen de 12 en 30 cm bedraagt.

Weger WB is volledig bewaard aan bak- en stuurboordzijde. De beide gangen bestaan uit drie planken, verbonden met lassen van 28 tot 30 cm. WB loopt ter hoogte van GC en is in vergelijking met de andere wegergangen, dubbel zo dik. WB wordt kimweger genoemd omdat hij een functie had als extra versteviging van de kim. WB ligt tussen S0 en S36 en overspant zo het volledige horizontale deel van de kogge. Ter hoogte van S3 is een uitsparing van 8x10 cm in de wegering te zien, zowel aan bakboord als aan stuurboord. Deze uitsparingen hebben te maken met de pompconstructie die ter hoogte van S4 zat. Tussen spant 7 en 9 zijn op de wegering verschillende nagelgaten te zien. Deze hebben verband met de binnenbetimmering die op deze locatie aanwezig was. Dergelijke nagelverbindingen waren ook zichtbaar op de onderliggen de spanten. Eenzelfde beeld is te zien bij spant 16. De tussenafstand tussen wegering B en C ligt tussen de 12 en 19 cm.

Weger WC loopt vanaf S0 en bestaat uit vier planken met 25 cm lange lassen aan de uiteinden. Wegering C loopt ter hoogte van de naad van planken GE en GF.

Weger WD bestaat uit drie wegerplanken en bevindt zich op gelijke hoogte met de onderliggende huidplank GF. Op weger WD zit ter hoogte van S29 een rechthoekige, verticale uitsparing van 18x9 cm. Verder zijn ook twee horizontale, rechthoekige uitsparingen aanwezig tussen S31 en S32 (17x7 cm) en tussen S32 en 33 (15x9 cm). Deze kunnen alle in verband gebracht worden met de binnenbetimmering vooraan in het schip. De uitsparing op S29 is uitzonderlijk te noemen omdat die niet alleen in de wegerplank, maar ook in de spant zelf is aangebracht. De uitsparing in de wegering is uitgekapt terwijl de spant op die hoogte is uitgeboord. De ronde gaten zijn nog duidelijk zichtbaar in het spant. Op de onderliggende plank is er geen schade te zien. De drie vierhoekige gaten zijn enkel aan bakboord aanwezig, hiervan zijn geen sporen aan stuurboord.

Weger WE is op de spanten geplaatst ter hoogte van de naad van gangen G en H. Onder de dwarsbalken loopt wegerplank WF ter hoogte van gangplank GI. Deze weger is voorzien van uitsparingen die aan de onderzijde tegen de dwarsbalken aan passen. Tegen WF zat een balk vastgezet met houten pennen, de balkweger. Op de bovenrand van de balkweger zit om de 170 cm, gemeten van hart tot hart, een sponning met een breedte van 28 cm. Deze sponningen ondersteunen de verschillende dwarsbalken. Halverwege tussen deze sponningen zijn extra sponningen met gelijke breedte aangetroffen, waar

oorspronkelijk een dwarsbalk op rustte. Deze dwarsbalken zijn niet in verband aangetroffen, het is aannemelijk dat het gaat om uitneembare balken om bijvoorbeeld het ruim te overdekken of om een tijdelijk dek te ondersteunen.

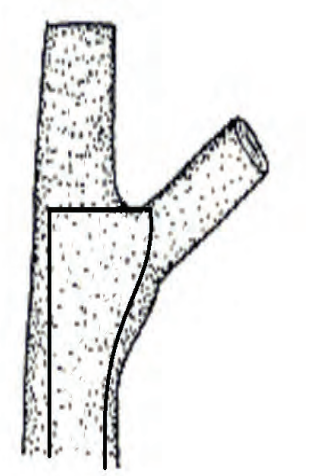
14.8 Kattesporen, sporen en zijstevens

Aan weerszijden wordt het zaathout ondersteund door vier kattesporen, deze lopen in dwarsscheepse richting over spant S20 tot en met spant S23 en over weger WA tot op weger WB.

Tabel 14.9 Dimensies van de kattesporen.

Plaatscode	Functie	L (m)	B(m) max	B(m) min	D (m) max	D(m) min
Kattespoor S20 BB	versteviging mastvoet	1,09	0,17	-	0,24	0,11
Kattespoor S20 SB	versteviging mastvoet	1,21	0,13	-	0,21	0,09
Kattespoor S21 BB	versteviging mastvoet	1,25	0,14	-	0,20	0,10
Kattespoor S21 SB	versteviging mastvoet	1,28	0,14	-	0,20	0,09
Kattespoor S22 BB	versteviging mastvoet	1,19	0,15	-	0,26	0,11
Kattespoor S22 SB	versteviging mastvoet	1,22	0,14	-	0,25	0,12
Kattespoor S23 BB	versteviging mastvoet	1,21	0,15	-	0,25	0,10
Kattespoor S23 SB	versteviging mastvoet	1,30	0,14	-	0,24	0,10

Kattespoor S20 SB is dunner uitgevoerd en heeft geen sponning voor de onderliggende wegering WA/SB. Kattespoor S21 SB is slechter van kwaliteit dan de rest vanwege de grote hoeveelheid spint dat in de loop der tijd is afgesleten. In de kattesporen aan stuurboord zitten diepe 'moeten', waarschijnlijk van los hout dat gedurende het wrakvormingsproces hierop terecht is gekomen. De kattesporen zijn bevestigd op twee plekken, tussen wegering WA en WB en tussen WA en het mastspoor, met een houten pen die telkens door de onderliggende wegering en spant loopt. Alle kattensporen zijn uit de vork van een kleine boom gehaald (zie afb. 14.4).



Afb. 14.4 Schematische weergave van de plaats uit de boom waar de kattensporen vandaan zijn gehaald.

Het boord van de IJsselkogge is extra verstevigd door middel van binnensporen. Dit zijn op de wegering geplaatste verticale balken. Tegen de liggende knieën op de dwarsbalken of nabij deze knieën zit telkens een spoor. Tussen de knieën in zijn nog een twee of drie sporen aangebracht. Op stuurboordzijde hebben naar schatting acht sporen gezeten. Deze lijken uitstluitend te zijn toegepast in het breedste deel van de scheepsconstructie.

Aan de buitenzijde van de sporen zijn uitstulpingen aanwezig waarmee de sporen tussen de wegerplanken passen. De uitstulpingen hebben een breedte van ca. 10 tot 12 cm, wat ook de tussenafstand van de wegerplanken aangeeft. De sporen zijn weliswaar meestal los aangetroffen, maar kunnen gereconstrueerd worden in de zone boven de kim tot de scheergang, wat overeenkomt met wegeringen WG tot en met WL, de bovenste wegering in het schip. De sporen zijn met houten pennen aan de onderliggende wegerplanken en de rest van het boord bevestigd. In de bovenste helft van de sporen zitten maximaal twee ijzeren bouten die de sporen verbinden met achterliggende weger, oplanger, huidgang en berghout. Soms is de bout door het berghout aan de binnenzijde niet met het binnenspoor verbonden maar met een staande knie.
Aan de binnenzijde van de binnensporen is in een aantal gevallen een langwerpige, horizontale sponning aanwezig. Vermoedelijk diende deze om de dekplanken in te plaatsen. Dit is het geval bij de sporen op spanten S22-midscheeps en S7 in het achterschip. De sponning op het spoor van S22 zit ter hoogte van de onderzijde van wegering WI en bestaat uit een verticale uitsparing waar een plankbreedte in past. Achter in het schip, ter hoogte van S7, is een horizontaal uitgekapte sponning te zien die door de onderkant van het spoor doorloopt. Hier lag in lengterichting een plank in die het dekniveau van het oventje en de afwateringsgoot ondersteunde. Deze sponning zit ter hoogte van wegering WH.

Tabel 14.10 Dimensies van de aangetroffen ssporen en zijstevens, al dan niet in verband.

Plaatscode	Functie	L (m)	B (m) max	D (m) max	Opmerkingen
Binnenspoor S7	Verbinding berghout met frame	2,25	0,18	0,18	Alleen bout GP steekt door spoor
Binnenspoor S12	Verbinding berghout met frame	2,33	0,18	0,19	Alleen bout GP steekt door spoor
Binnenspoor S16	Verbinding berghout met frame	2,60	0,17	0,18	Beide bouten GP en GN steken door spoor
Binnenspoor S20	Verbinding berghout met frame	1,95	0,17	0,18	Beide bouten GP en GN steken door spoor
Binnenspoor S22	Plaatshouder staande knie/schot?	2,80	0,21	0,14	Geen boutgaten in het spoor
Spoor/zijsteven SB voor	versteviging binnenin van de voorsteven	4,17	0,12	0,24	Over S37 tot en met S44
Spoor/zijsteven BB voor	versteviging binnenin van de voorsteven	2,86	0,12	0,24	Over S37 tot en met S41
SNR 249	Binnenspoor, uit verband	2,80	0,21	0,13	gevonden tussen dwarsbalken 4 en 5 SB
SNR 387	Binnenspoor, uit verband	3,30	0,20	0,15	gevonden tussen dwarsbalken 3 en 4 BB
SNR 497	Binnenspoor, los hout	2,23	0,20	0,20	locatie onbekend
SNR 503	Binnenspoor, los hout	2,95	0,20	0,20	locatie onbekend

De zijstevens bevinden zich vooraan in de kogge en lopen parallel aan beide zijden van de binnensteven omhoog. Het zijn twee balken, met rechthoekige doorsnede, die vooraan met 19 tot 25 cm brede sponningen op de spanten S37 tot en met S44 zijn bevestigd met houten pennen. Onderaan zijn ze afgeschuind waarmee ze met hun onderste punt tegenaan S36 zaten. Ze bevinden zich aan weerszijden van de binnensteven. Ter hoogte van S39 zit op elke zijsteven een dwars pengat, dat met de tuigage te maken heeft. Door deze pengaten zat een houten pen of ijzeren bout waar touwwerk op vastgezet kon worden.

14.9 Dwarsverband en langsverband (dekbalken en schaarbalken)

Nadat de constructie van de romp met spant gereed was, althans tot op het niveau van de dwarsbalken, werden de dwarsverstevigingen aangebracht. De eerder genoemde balkwegers ondersteunen de door de huid heen staekende dekbalken. Aan de kop zijn sponningen aangebracht waardoor de huidplanken mooi op de dwarsbalken aansluiten.
In totaal is de romp van het schip verstevigd met zes dwarsbalken en mogelijk zeven (zie hoofdstuk 15). Hiervan zijn er nog vijf min of meer in postie aanwezig. Op de bovenrand van de middelste vier dwarsbalken, die het breedste deel van het schip verstevigden, lagen nog zgn. tussenbalken. Deze balken hadden een breed einde tegen het boord en liepen in midscheepse richting smaller toe. Ze waren voorzien van een afgeschuind kops einde waarmee de balken op de wegering aansloten. Op deze balken zijn de grote L-vormige knieën bevestigd die zowel aan de onderliggende balken als aan het boord met grote houten pennen waren verbonden. Op de uiterste dwarsbalken, voor en achter in het schip, bestond de constructie enkel uit een dwarsbalk en knie. Deze waren ook in een lichtere vorm uitgewerkt. Om dit geheel aan dwarsbalken en knieën goed vast te zetten in het schip werden er ook in de lengterichting verstevigingen aangebracht. Tussen en op deze dwarsverbanden lagen namelijk een aantal balken, aangeduid als schaarbalken.
De constructie van deze langs- en dwarsverbanden wordt hieronder in meer detail besproken.

De balkweger

De balkweger die is vastgezet aan weger WF met houten pennen, is voorzien aan de bovenzijde van 28 cm brede sponningen. Deze sponningen zijn op een regelmatige afstand van 1,7 m, gemeten van hart tot hart, aangebracht. De sponningen ondersteunden de dwarsbalken, maar ook de eerder genoemde uitneembare balken die daar tussenin lagen. De diepte van de sponningen (ca. 2 cm) en de breedte ervan duiden er op dat hier eerder balken dan planken in gelegen hebben. Deze drie tussenbalken zaten ter hoogte van spanten S7, tussen S15 en S16 en ter hoogte van S24. Deze versteviging moet ook noodzakelijk geweest zijn omdat het hoofddek ter hoogte van gang GL zit, wat extra dwarsscheepse versteviging in het laadruim noodzakelijk maakt.
Op de hoogte van gang GJ hebben vijf dwarsbalken gezeten die door de huid staken. Hierop stond een constructie van zogenaamde tussenbalken en knieën. In het achterschip bevond zich een extra dwarsbalk op een iets hoger niveau. Deze balk zit niet meer in verband omdat dit deel van het wrak zwaar beschadigd is. Van achter naar voor zijn de dwarsbalken genummerd van 1 tot en met 5. De hogere geplaatste dwarsbalk achterin het schip is niet genummerd.

Dwarsbalk zonder nummer helemaal achterin het schip (achter spant S3)
Deze dwarsbalk heeft een bewaarde lengte van 266 cm, gemeten aan de binnenzijde van de scheepshuid tot aan de breuk aan bakboordzijde. De balk is rechthoekig in doorsnede en heeft zijden van 21 cm. Verticaal door de dwarsbalk lopen twee pengaten met een diameter van 4 cm. Hier zit de bovenliggende knie en tussenbalk aan vast.
De tussenbalk heeft een lengte van 4,50 m en een maximale zijde van 18 cm op het dikste punt, nabij stuurboordzijde. Het andere einde is erg verweerd. Naast de reeds vermelde pennen loopt ook een boutgat verticaal door de balk heen.
De knie die op de dwarsbalk en tussenbalk zat werd onder water gemerkt als DB1. De horizontale lengte van de knie bedraagt 206 cm. Op de voorzijde van de knie zijn in een horizontale lijn nagelgaten te herkennen die over de hele lengte lopen. Deze nagelgaten werden gebruikt om een dwarse lat langs deze knie te bevestigen, die dekplanken kon ondersteunen. Op de bovenrand van de knie, gepositioneerd op 135 cm van het boord, is een nagelgat aanwezig. Dit is een aanwijzing van de bevestiging van een longitudinale schaarbalk die naar voren of verder naar achteren liep. Deze was met een haaklas tegen en op de knie bevestigd.
Aan bakboordzijde was een knie aanwezig (SNR 116 met fragment SNR 220) die aan de voorzijde een soortgelijke horizontale lat had die op de zijde genageld was. Deze lat is hier extra door verticale houten blokjes ondersteund. Op de bovenzijde van de knie is ook een uitsparing (14x9x4 cm) gemaakt waar een kleine schaarbalk in lag die naar de voorliggende knie liep. De knie zelf heeft een horizontale lengte van 222 cm en loopt naar het middenschip schuin af. Tussen de beide knieën zat een trapeziumvormig tussenschot (SNR 277) met een maximale lengte bovenaan van 144 cm. Centraal zat een pengat om het schot te verbinden met de onderliggende tussenbalk. Op de beide uiteinden van het schot zit een verticale nagelverbinding waarmee die op de knieën werd vastgezet.
Qua locatie kan gesteld worden dat de dwarsbalk achter spant S3 in het schip zat, op een hogere plaats dan de voorliggende dwarsbalken. Dit betekent dat die hoger dan gang GJ in het schip zat en in dit deel van de kogge ondersteuning verzorgde voor de bovenbouw. In hoofdstuk 15 zal verder ingegaan wordne op de vermoedelijke locatie van dit constructie-element.

Dwarsbalk 1 ter hoogte van spant 3
In het achterschip, ter hoogte van spant 3, is een tweede dwarsbalk aanwezig. Aan stuurboordzijde is die volledig bewaard en bestaat de opbouw uit een combinatie van een dwarsbalk, een tussenstuk en een knie.
De dwarsbalk is bewaard over een lengte van 317 cm, gemeten vanaf het binnenboord. Boven de dwarsbalk is vanaf het binnenboord een 17 cm vrije ruimte waar een wegering en oplanger tegen de tussenbalk en knie zaten. De tussenbalk heeft een maximale hoogte van 26 cm over een lengte van 290 cm en neemt naar het middenschip toe in hoogte af. Ter hoogte van het einde van de knie heeft de tussenbalk een hoogte van 11 cm. Op de tussenbalk staat de knie die langs het binnenboord uitsparingen heeft waarmee hij tussen de hogere wegerplanken paste. Bovenin is de knie met een bout aan het boord en het berghout bevestigd. Verder werden zowel horizontale als verticale houten pennen gebruikt om de knie aan de andere constructiedelen vast te zetten, zowel aan het boord (door de wegers, oplangers en huid) als de onderliggende delen (tussenbalk en dwarsbalk). Naar het middenschip toe, eindigt de knie in een 36 cm lange las. Op 180 cm vanaf het binnenboord is op de bovenzijde van de knie, vooraan een vierkante uitsparing aangebracht met een zijde van 20 cm en een diepte van 8 cm. Dit is de locatie waar een kleine schaarbalk in zat die naar voren liep, naar de derde knie.
Aan bakboordzijde is van de constructie voor het tussenschot ter plaatse van dwarsbalk 2 alleen de knie gevonden. De tussenbalk is verdwenen. De knie aan bakboordzijde heeft een horizontale lengte van 286 cm. Beide knieën hebben een las, waarbij de ene naar voren en de andere naar achteren gericht is. Tussenschot SNR 117 zat tussen beide lassen in en vormde op die manier de verbinding tussen beide kniestukken. Op de bovenzijde van dit fragmentair bewaarde tussenschot is nog één vierkante uitsparing bewaard waar één van de twee grote schaarbalken in lag.

Dwarsbalk 2 ter hoogte van spant 11
Aan stuurboordzijde, ter hoogte van spant 11 is, net zoals bij vorige dwarsbalken, een combinatie bewaard die bestaat uit een dwarsbalk, een tussenstuk en een knie. De dwarsbalk had een lengte van 660 cm waarvan 625 cm over is. De bakboordzijde is erg verweerd was omdat die boven het sediment uitstak. De dwarsbalk heeft aan stuurboordzijde een 5 cm brede sponning, waar de huidplanken in aansloten, en een 17 cm lange kop.

De bovenliggende tussenbalk is aan stuurboordzijde 35 cm hoog en versmalt over de lengte van 340 cm van 35 cm aan stuurboord tot 15 cm midscheeps. Op het einde is een 29 cm lange, schuine las aanwezig met een dwarse penverbinding waar het tussenschot op aansloot.
Op de tussenbalk staat een knie tegen de wegering aan stuurboord. De horizontale lengte van de knie bedraagt 272 cm. De knie is aan het boord en de onderliggende tussenbalk en dwarsbalk bevestigd met houten pennen. Bovenin is de knie ook met een horizontale gesmede ijzeren bout bevestigd die het hele boord van de kogge met berghout doorboort. Zowel langs de oplopende als horizontale bovenrand van de knie zijn rechthoekige uitsparingen aanwezig. In de uitsparing op het horizontale deel (24x8x8 cm) zat een kleine schaarbalk die naar achteren liep tot in de uitsparing van dwarsbalk 2. Tussen die schaarbalk en de stuurboordzijde zat de koepeloven en de afwateringsgoot op dekniveau. De uitsparing aan de bovenzijde heeft gediend voor een balk die ook daar naar achteren liep, maar deze is niet teruggevonden.
Op het uiteinde van de knie nabij het middenschip zit een 28 cm lange las waarmee die de verbinding maakte met een schot.
Dit schot heeft een lengte van 182 cm, een breedte van 48 cm en een dikte van 13 cm. Deze stond tussen de twee kniedelen in en was ook verbonden met het tussenstuk dat onder de knie lag. Aan weerszijden heeft dit schot een liplas voor de verbinding met de knieën aan stuurboord en bakboord. Bovenin zijn twee vierkante uitsparingen aanwezig waar de beide grote schaarbalken in zaten.

Dwarsbalk 3 ter hoogte van spant 20
Midscheeps ter hoogte van spant 20 en gang J bevindt zich dwarsbalk 3. De constructie zat niet meer op de oorspronkelijke plaats maar kon wel gereconstrueerd worden. De lengte van de dwarsbalk tussen de huidplanken was 660 cm, waarvan 337 cm over is. Op de 30 cm dikke dwarsbalk zit een tussenbalk met een maximale dikte van 26 cm, gemeten ter hoogte van het uiteinde aan stuurboordzijde. Deze verjongt in de richting van bakboordzijde. De balk bestaat uit twee delen die verbonden zijn met een schuine sponning van 19 cm. Op dit tussenstuk ligt de knie die langs wegerplanken WF tot en met WI omhoog loopt. Aan de voorzijde zit de korte arm van de knie tegen een verticaal spoor aan die mede het oplopende boord verstevigt. Op deze locatie is de knie met een bout verbonden met het de gehele stuurboordzijde en tevens het onderste berghout dat aan de buitenzijde zit en de wantrust draagt. In horizontale richting is de knie met twee verticale pennen verbonden met de onderliggende balken, de tussenbalk en de dwarsbalk.
De knie aan stuurboord sloot met de las midscheeps aan op een tussenschot (SNR 126). Dit 282 cm lange schot verzorgde de verbinding midscheeps tussen beide knieën. De verbinding bestaat uit verschillende horizontale penverbindingen. In verticale richting was het schot met een dubbel pengat verbonden aan de onderliggende tussenbalk.
Aan bakboordzijde werd de dwarsverbinding vervolmaakt met een knie die nabij het boord met verticale pennen is vastgezet aan de onderliggende tussenbalk.

Dwarsbalk 4 ter hoogte van Spant 28
Dwarsbalk 4 heeft een binnenboordlengte van ca. 665 cm, al is die aan bakboordzijde sterk verweerd. De doorsnede van de balk is vierkant met een zijde van telkens 24 cm. De dwarsbalk draagt een tussenbalk met een lengte van 402 cm die eindigt in een liplas met vier horizontale pennen om een tweede (afwezige) naar bakboord lopende tussenbalk te bevestigen. De tussenbalk is nabij het boord met een verticale pen aan de dwarsbalk en knie vastgemaakt.
De knie op stuurboordzijde heeft een horizontale lengte van 368 m en loopt midscheeps uit in een 49 cm lange las waarmee deze met de 370 cm lange bakboordknie is verbonden door middel van twee horizontale houten pennen. Aan stuurboordzijde loopt de knie 178 cm op. In het bovenste deel van de beide knieën zit een ijzeren bout door het boord heen.
In tegenstelling tot de achterliggende dwarse combinaties zijn er op de bovenzijde van deze knieën geen sponningen. De schaarbalken lagen koud op de knieën, maar waren wel bevestigd met een bout.

Dwarsbalk 5 ter hoogte van Spant 35
In het voorschip van de IJsselkogge bevindt zich dwarsbalk 5 met een lengte van 657 cm, gemeten aan de binnenzijde van de boorden. Deze rechthoekige balk heeft een zijde van 23 cm. Op 258 cm afstand vanaf stuurboordzijde zijn twee verticaal geplaatste houten pennen aanwezig, met een tussenafstand van 136 cm. Deze pennen verbonden de bovenliggende knieën met de dwarsbalk. In tegenstelling tot de voorgaande dwarscombinaties werden hier geen tussenstukken gebruikt. De las van de knie aan stuurboordzijde eindigt ook midscheeps waarmee die aan de volgende knie bevestigd is. Een

tussenschot is hier dus niet gebruikt. De las bestaat uit een dubbele haaklas met een lengte van 65 cm. Drie houten pennen vormden hier de verbinding met de andere knie. Bovenin de knie, net voor de las is een vierkante uitsparing aangebracht waarin de schaarbalk aan stuurboordzijde was geplaatst.

Stootwiggen

In totaal zijn vijf stukken aangepunt hout gevonden, die geïnterpreteerd zijn als stootwiggen. Deze hebben een conische vorm maar zijn aan de achter-, onder- en bovenkant afgevlakt. Ze hebben een maximale lengte van 151 cm een breedte van 25 cm en een dikte van 16 cm. Op het dikste einde zijn verschillende nagelgaten te zien die schuin door het hout lopen. De nagels zijn geplaatst in uitgekapte uitsparingen van 3 bij 4 cm. Deze stootwiggen waren op de voorzijde van de uitstekende koppen van de dwarsbalken en tegen gang J gemonteerd. Het doel van deze stootwiggen was om het schip langs obstakels te laten varen zonder dat de uitstekende balkkoppen ergens aan zouden blijven hangen. In geladen toestand bevinden de wiggen zich (deels) onder water en bij ongeladen toestand geheel bovenwater. Verder konden schokken van een impact door de wiggen worden opgevangen omdat ze uit een zachtere houtsoort bestaan. De voornaamste functie is echter als geleider (boven water) en voor de stroomlijn (onder water). De impact op de romp zal eerder worden opgevangen door de berghouten.

Tabel 14.11 Dimensies van de stootwiggen.

Plaatscode	L (m)	B (m)	D m)	Opmerkingen
SNR 59	0,69	0,21	0,16	nagelverbinding op kopse kant en op de top (top is afgebroken)
SNR 60	>0,37	0,26	0,13	nagelverbinding op kopse kant
SNR 61	>0,33	0,25	0,16	-
SNR 441	0,51	0,16	0,16	1 nagelverbinding op beide einden
SNR 471	0,80	0,28	0,14	3 (of 4) nagels schuin door kopse kant, 1 nagel op de top, 2 nagels zijkant



Afb. 14.5 Stootwig SNR 471.

Schaarbalken

Vanaf dwarsbalk 2 tot 2,55 m voorbij dwarsbalk 5 lagen in de lengterichting van het schip twee lange balken die op dekniveau voor extra longitudinale versteviging zorgden. De beide balken hebben een tussenafstand van 140 cm en bevonden zich op ca. 70 cm van de hartlijn van de IJsselkogge. Tussen de knieën in zaten op een aantal plaatsen kleinere schaarbalken in de lengterichting. Deze bevonden zich halverwege tussen de schaarbalk en het boord en ondersteunden in de meeste gevallen dwars gelegen dekplanken (zie bijlage 11).

Achterin, ter hoogte van dwarsbalk 2 hebben beide schaarbalken aan de onderzijde een uitsparing waarmee ze in de vierkante uitsparingen van het tussenschot rusten. Op dit punt bevindt zich op de schaarbalken aan de bovenzijde een schuine las waarin een kleine schaarbalk past, naar achteren richting de knie op balk 1. Hiervan is alleen de balk aan stuurboordzijde aangetroffen als los scheepshout (SNR205). Parallel aan deze schaarbalk zat aan stuurboordzijde een kleine schaarbalk in de sponningen

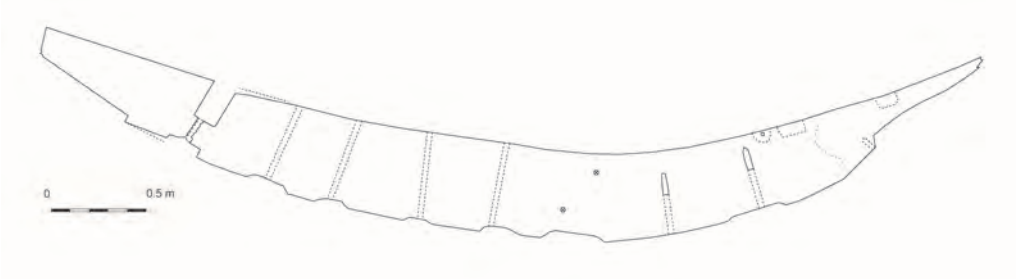
Tabel 14.12 Dimensies van onderdelen in de schaarbalk constructie.

Plaatscode	L (m)	B (m)	D (m)	Positie	Opmerkingen
schaarbalk SB	15,25	0,28	0,25	Hartlijn schip in lengterichting SB	van dwarsbalk 2 tot 2,55 m voorbij dwarsbalk 5
schaarbalk BB	-	-	-	Hartlijn schip in lengterichting BB	deze schaarbalk is nooit gevonden
SNR 118	2,52	0,16	0,11	Tussen dwarsbalk 4 en 5, SB	sponning aan beide zijden over hele lengte (inlaten dekbalken). 1 pen aanwezig nabij voorste einde
SNR 194	3,38	0,21	0,17	Tussen dwarsbalk 1 en 2, ter ondersteuning van de oven	vage sponningen voor dwarse dekbalken naar het middenschip toe
SNR 205	3,85	0,25	0,20	Losse balk tussen dwarsbalk 1 en 2	vermoedelijk verlengde van grote schaarbalk
SNR 251	4,50	0,26	0,23	Onder dwarsbalk 2 BB	kleine schaarbalk, sponning aan beide zijden (4x4cm)
SNR 261	1,40	0,09	0,10	Onbekend	kleine schaarbalk, sponning aan beide zijden (2,5x3 cm)
SNR 328	3,39	0,16	0,19	Bij dwarsbalk 4, SB	gezien positie SNR 118 is positie tussen dwarsbalken 3 en 4 SB waarschijnlijk. Sponning (3,5x3,5 cm) aan beide zijden.
SNR 331	1,07	0,14	0,10	Balk gevonden bij dwarsbalk 4 SB.	vermoedelijk kleine schaarbalk, een sponning over hele lengte (3x4 cm).

van beide knieën (SNR 194). Op deze locatie zat de koepeloven en afwateringsgoot. Op dit niveau was een dek aangelegd dat steunde op de sponning van de kleine dwarsbalk. Tegen de wegering zaten kleine eikenhouten blokjes genageld die een langsscheepse plank ondersteunden, waar de dwarsscheepse dekplanken op rustten.
Tussen dwarsbalk 2 en 3 zit een tussenafstand van 330 cm. Hier is een restant van de schaarbalk aan bakboordzijde bewaard gebleven (SNR251). De schaarbalk is op de beide tussenschotten geplaatst met een sponning van 12 cm breed en 2 cm diep.
Verder naar voren toe loopt de schaarbalk naar de knie op dwarsbalk 5. Tussen dwarsbalk 3 en 4 zit een tussenafstand van 300 cm. Op de bovenzijde van de schaarbalk zit een eikenhouten blok dat met een ijzeren bout op de schaarbalk bevestigd is. Ook hier zat, net als tussen dwarsbalk 1 en 2, een kleine schaarbalk aan stuurboordzijde (SNR328). Tussen het boord en de schaarbalk konden ook dekplanken geplaatst zijn, wat zichtbaar is aan de sponning van de balk. Deze werden echter nooit vast gezet met ijzeren nagels of pennen.

14.10 Opbouw achter- en voorschip (lijfhout en achterkasteel)

Een aantal losse constructiedelen die vermoedelijk zijn toe te schrijven aan de opbouw zijn op diverse locaties in het wrak en aan bakboordzijde naast het achterschip (locatie 20) gevonden. Zowel in het achterschip als in het voorschip zijn lijfhouten aangetroffen. Het lijfhout in het achterschip betreft SNR 448. Het lijfhout in het voorschip is nabij zijn oorspronkelijke locatie in de scheepsconstructie aangetroffen (afb. 14.6). Deze scheepsonderdelen definieren de vorm van het voor en achterschip en zijn bij het maken van de reconstructietekeningen essentieel geweest voor het bepalen van de oorspronkelijke rompvorm (zie hoofdstuk 15).



Afb. 14.6 Lijfhout in het voorschip tussen de voorste liggende knie en de voorsteven. De ronding van het voorschip is duidelijk zichtbaar (Dit scheepsonderdeel heeft geen los hout nummer, omdat het nog in het wrak zit.).

In het achterschip zijn onderdelen aangetroffen die gerekend kunnen worden tot het opbouw, waaronder het achterkasteel.

Tabel 14.13 Mogelijke onderdelen van de opbouw.

Plaatscode	Functie	L (m)	B (m)	D (m)	Opmerkingen
SNR 160	mogelijk dekondersteunende balk achterkasteel	3,37	0,18	0,10	niet uitgesloten: staander als onderdeel van de wangconstructie voor het braadspil
SNR 170	mogelijk dekondersteunende balk achterkasteel	4,47	0,28	0,30	een functie als schild is niet uitgesloten
SNR 448	Waarschijnlijk lijfhout in het achterschip aan stuurboord	3,94	0,10	0,20	-

Tot dusver zijn het lijfhout uit het voorschip en SNR 448 de enige aangetroffen lijfhouten in het wrak. Daarnaast zijn twee balken als loshout aangetroffen die als ondersteuning kunnen hebben gediend van de opbouw van het achterkasteel. In SNR 160 is een halfrond gat aanwezig, dat qua diameter (20-22 cm, gereconstrueerd) de plaats kan zijn waar een windas in heeft gedraaid. Wat betreft diameter sluit deze echter niet geheel aan op de in het wrak gevonden eerder besproken windas. Aan de onderzijde heeft deze balk geen sporen van een bevestiging op de wegering. Aan de bovenzijde zijn enkele houten pennen aanwezig waarmee de steunbalken van de vloer van het achterkasteel kunnen zijn verbonden.



Afb. 14.7 Fotogrammetrisch beeld van balk SNR 160, los aangetroffen in het achterschip. Mogelijk een staander als wangdeel van het braadspil en ondersteuning van het kasteeldek. Het halfronde gat is mogelijk een aangrijpingspunt geweest van de windas en in de uitsparing erboven kan dwarsbalk 1 hebben gezeten.

Eveneens horende bij het achterdek is SNR 170, een dikke balk met een lichte kromming waar op de concave zijde verschillende vierkante sponningen te zien zijn. In een aantal van deze sponningen zijn penverbindingen aanwezig waar horizontale, dwarssscheepse balken in zaten die een niveau in het achterschip ondersteunden. De convexe achterzijde toont meerdere verticale sponningen op onregelmatige afstanden, terwijl er in het midden van de balk op de achterzijde een rand zit waar verticale pennen in geplaatst zijn. Het is denkbaar dat het gaat om het schild: de voorste zwaar uitgevoerde dekbalk van het achterkasteel. In de hierboven beschreven sponning zouden de dekplanken van het achterkasteel kunnen hebben gezeten.



Afb. 14.8 Fotogrammetrisch beeld van SNR 170 dat vermoedelijk onderdeel vormde van het kasteel van de IJsselkogge. Het betreft mogelijk het schild: de voorste, zwaar uitgevoerde dekbalk van het achterkasteel.

Achter het achterschip zijn tenslotte twee korte, dikke knievormige stukken gevonden. Op het horizontale deel hebben beide knieën een vierkant profiel. Elk heeft op één zijkant een uitsparing in de lengterichting waar overnaadse planken met gesinteld mosbreeuwsel tegenaan zaten, deze zijn bemonsterd als M163. De constructie wijst mogelijk op een positie op het bovendek , geplaatst in lengterichting tegen het boord aan. Eén knie stond in lengterichting aan bakboordzijde terwijl de andere aan stuurboordzijde stond. De beide onderdelen hebben een oplopend deel dat tegen een vlak, verticaal oppervlak bevestigd was. Ook op het horizontale deel, vooraan zit bij elke knie een rechthoekige uitsparing waar een verticale balk (ca. 10 x 5 cm) in stond. Deze is onderin, in de sponning, vanuit de binnenzijde van het schip bevestigd met een horizontale pen. In het opstaande deel loopt een gootvormige, concave uitsparing waar in één van de knieën een bout in zat.



Afb. 14.9 Fotogrammetrisch beeld van SNR 392 (links) en SNR 393 (rechts).

14.11 Breeuwmethode

De naden van de overnaads met elkaar verbonden huidplanken zijn in de gehele romp zowel aan de binnen- als de buitenkant met gesinteld mosbreeuwsel waterdicht gemaakt. Een bij koggen kenmerkende manier van breeuwen.[134] De karveelnaden van het vlak zijn alleen aan de buitenkant gesinteld. Het bij de IJsselkogge tijdens de bouw toegepaste sinteltype (E) was in gebruik in de periode ca. 1375-1450 (afb. 14.10). Er lijkt bij veel van de waargenomen sintels reeds meer overeenkomst te zijn met het opvolgende type. Een datering van het model ná ca. 1400 lijkt dus erg waarschijnlijk. Bij sommige reparaties zijn uitgesproken typen van het opvolgende model E1 vastgesteld, die rond ca. 1450 waarschijnlijk reeds algemeen werden gebruikt. De verbindingsnaden tussen de stevenhaken/stevenbalken en de einden van de huidgangen zijn eveneens zowel aan de binnen- als buitenkant van de romp gesinteld. Bij de plankeinden van de lassen en rond de door de huid stekende dwarsbalken is daar geen sprake van. Voor zover dat kon worden vastgesteld vertoont de buitenkant van de huid op verschillende plaatsen met gesinteld mosbreeuwsel dichtgemaakte scheuren. Waarschijnlijk zijn deze in het algemeen in de lengte van het hout aangetroffen scheuren het gevolg van drogen/krimpen van de planken tijdens de bouw van het vaartuig en reeds gedicht kort voor de tewaterlating. Sommige reparaties in de huid zijn rondom eveneens met gesinteld mosbreeuwsel gedicht. Onder op de huid gespijkerde reparatieplankjes en tussen de planklassen in de huidgangen bevindt zich een laagje mos.



Afb. 14.10 Sintels uit de IJsselkogge

134 Vlierman 1996a en ibid. in voorbereiding § 29.4.1.

De liplassen waarmee de planken van de gangen in de lengte met elkaar verbonden werden, zijn van mos voorzien tijdens de bouw. Op het oppervlak werd een dunne laag hars aangebracht en vervolgens een fijne laag mos, waarna de beide planken op elkaar werden genageld.[135]

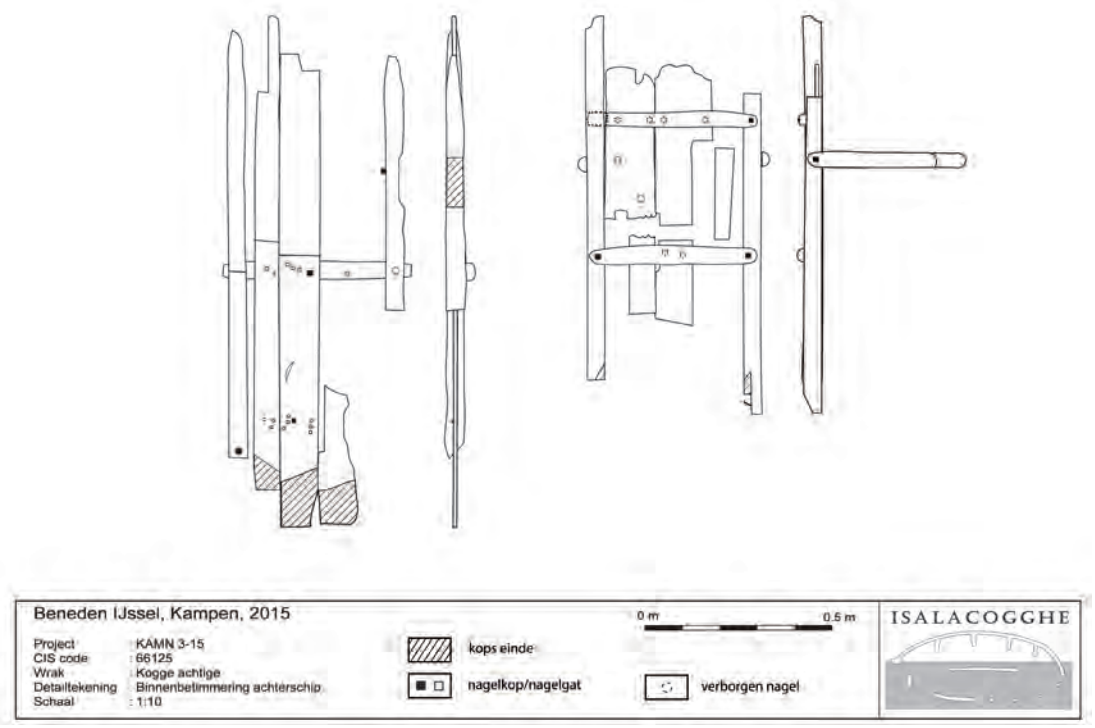
14.12 Binnenbouw: kombuis

In het achterschip zijn aan stuurboord tussen dwarsbalk 1 en 2 op dekniveau de resten van een kombuis aangetroffen, bestaande een vloer van plavuizen en een koepeloven (afb. 11.7, 11.8 en kaartbijlage 15). De oven was opgetrokken uit los op elkaar geplaatste kloostermoppen en had de vorm van een koepel. Van de koepel zijn de eerste drie lagen overgebleven. De bodem van de koepeloven is betegeld, de tegels zijn 28 bij 28 bij 6 centimeter en kleinere tegels zijn 17 bij 17 bij 4 centimeter (zie hoofdstuk 19). Direct rechts van de koepeloven zijn de eerste drie lagen van een muurtje op de tegelvloer zichtbaar. Dit muurtje scheidt de voorste helft, waar de koepeloven zich bevond, van de achterste helft. De achterste helft is betegeld en was ofwel de voorloop voor de oven ofwel een locatie van een tweede oven. Als het de voorloop is geweest, zou het aannemelijk zijn dat de ovendeur of ingang zich aan de achterzijde bevond. De aanwezigheid van geblakerde plavuizen in deze zone doet echter veronderstellen dat hier ook een vuurplaats heeft gestaan. Omdat open vuur op dekniveau ondenkbaar is, kan aangenomen worden dat deze zone ook afgedekt was met een koepel. Zoals in hoofdstuk 11 is beschreven is het is denkbaar dat het op het vlak aangetroffen smeedijzeren rooster in verband gebracht kan worden met deze tweede haard of ovenlocatie. Deze is gedurende het wrakvormingsproces in zijn geheel ingestort.
De vloer onder de bakstenen bestaat uit drie lagen. De onderste laag, het dekniveau, bestaat uit acht dwarsscheepse eiken planken. De planken zijn gezaagd, de zaagsporen wijzen op hout dat gezaagd is met een kraanzaag in een put of op een stelling. De sporen zijn namelijk recht en diagonaal. De rechtte sporen zijn van de haal naar beneden, de diagonale van de haal naar boven. Op de planken zijn op aanzienlijke delen brandsporen aangetroffen. Aan de bakboordzijde zijn de planken gerust in een sponning in de schaarbalk (SNR 194) tussen dekbalk 1 en 2. Opvallend is dat de planken verder niet in de schaarbalk bevestigd zijn met spijkers, dit duidt dus op een losse vloer, die oorspronkelijk misschien verwijderd kon worden. De schaarbalk heeft naast de sponning voor de dekplanken aan de stuurboordzijde, aan bakboord zes uitsparingen voor dwarse balkjes voor de dwarsscheepse ondersteuning van het dek met een breedte van ongeveer 10 centimeter.
In de zelfde richting als de dekplanken zijn zeven balkjes op het dek gelegd. Deze variëren van lengte en dikte en vormen de basis van de ovenvloer. De grote variatie in de balkjes wijst op een geïmproviseerde constructie van deze vloer, wat het aannemelijk maakt dat deze na de primaire bouwfase van het schip is aangebracht. In één van de balkjes zijn opvallend veel spijkergaten aanwezig, die verder niet overeen komen met sporen in de boven of onderlaag van de ovenvloer, ook dit wijst op hergebruik van het balkje in een later aangebrachte constructie.
De ovenvloer bestaat uit langsscheepse eiken planken die dwars op de balkjes zijn gelegd. Van deze vloer zijn vier planken bewaard gebleven, waarvan plank 122 en 123 waarschijnlijk oorspronkelijk één plank vormden. In de buitenste plank die tegen het boord bevestigd zit (157)bevindt zich een uitsparing voor het middelste spoor tussen dekbalk 1 en 2. Op deze plank zijn ook brandsporen aangetroffen. Op deze ovenvloer zijn drie lagen tegels en kloostermoppen aangebracht die de basis vormt voor de oven. De bouw van de ovens boven dit deel van het dek heeft ervoor gezorgd dat deze planken in positie gebleven zijn. Losse dekplanken in andere delen van het schip zijn alle weggespoeld.
Verder is de locatie voor de hoosgoot duidelijk zichtbaar aan de achterzijde van de kombuis. Deze heeft een rechthoekige doorsnede van 20 bij 16 cm en stak 1-2 decimeters door de scheepshuid naar buiten. De hoosgoot heeft oorspronkelijk langer doorgelopen naar het binnenschip toe, wat is op te maken uit de afgebroken zijde van de goot. De hoosgoot was afgedekt met een plank die bovenop de goot gespijkerd zat. Ter hoogte van deze hoosgoot is naast de kiel ook een pompkorf, de punt van de pompstok en enkele stukken leer gevonden (zie hoofdstuk 21).

135 Voor de determinaties van het gebruikte mos voor het breeuwsel: zie hoofdstuk 24 en bijlage 23c.

14.13 Binnenbouw: slingerschotten

In het achterschip tussen dwarsbalk 1 en 2 waren binnenbetimmeringen aanwezig die nog grotendeels in verband zaten. Het betreft de zone vanaf de kleine schaarbalk (SNR 194) aan stuurboordzijde tot aan de kim aan bakboordzijde. De zone werd tijdens de opgraving door middel van fotogrammetrie gedocumenteerd (zie afb. 11.6). Er werden drie schotten herkend die alle in de lengterichting van het schip gesitueerd waren. De schotten midscheeps en aan bakboordzijde waren het meest volledig bewaard. Ze bestonden uit twee verticale smalle balken waartussen drie binnenbetimmeringplanken van naaldhout bevestigd waren. Hun samenhang werd bewerkstelligd door een aantal horizontale 'dwarsbalkjes' waar het geheel op gespijkerd zat (zie afb. 14.11).

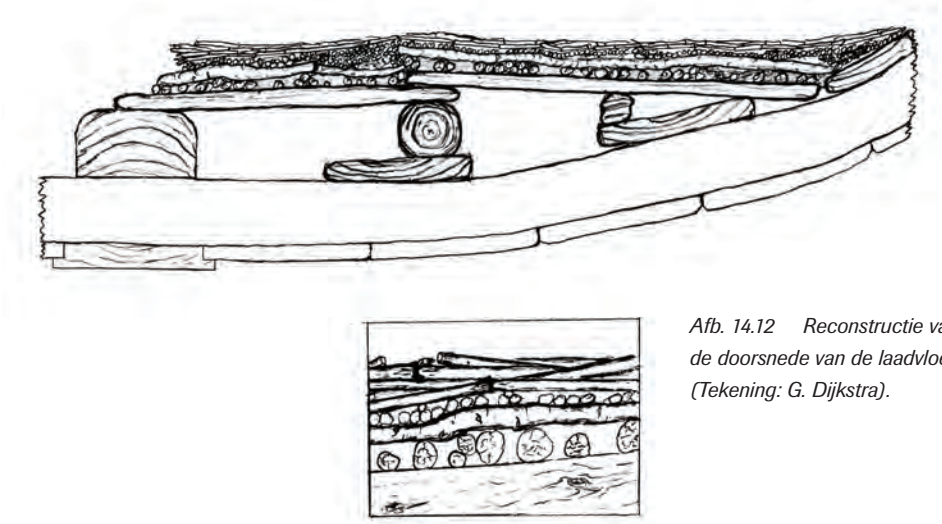


Afb. 14.11 De slingerschotten.

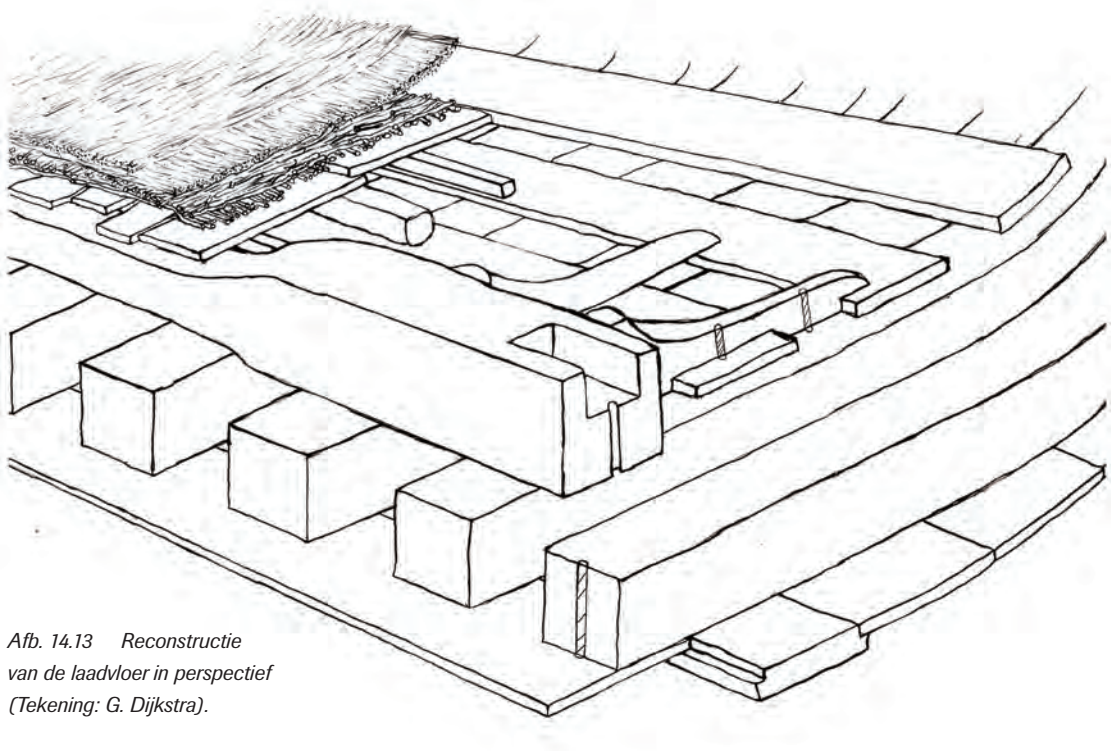
De constructie in het middenschip (links in afb. 14.12, in het veld aangeduid als W1) bestaat uit twee verticale met daartaartussen drie verticale planken. De binnenbetimmering die nabij de bakboord kim zat (rechts op 14.12, in het veld aangeduid als W2) heeft eenzelfde soort constructie. De schotten W1 en W2 staan tenminste 78 centimeter van elkaar. Dit is op te maken uit de verbindingsbalken tussen W1 en W2 (W2DB1, W2DB4). W2 stond waarschijnlijk met zijn voet in de kim. De bovenkant van de schotten heeft waarschijnlijk doorgelopen tot de schaarbalken waarop het dek rust. De twee schotten bestaan uit twee verticale balken die ongeveer 80 centimeter uit elkaar staan. Deze afstand wordt overbrugd door twee dwarsbalken (bij W2) met een onderlinge afstand van ongeveer 65 centimeter. De dwarsbalken zijn met een liplas op de verticale balken bevestigd en tegen de dwarsbalken zijn waarschijnlijk drie planken in verticale richting bevestigd, twee planken zijn daadwerkelijk aangetroffen, maar er is ruimte voor drie. De verbindingen zijn gespijkerd. Op één van de verticale balken (W1B1) is een duidelijke verbinding met een dekbalk te zien (DB 5). Deze verbinding bestaat uit een sponning en een dikke ijzeren spijker die door W1B1 in de dekbalk is geslagen. Dit punt is een goed uitgangspunt voor de reconstructie.
De hoek die de dwarsbalken maken met de verticale staanders voor de binnenbetimmering is niet recht. Dit is op te maken uit een spantafdruk in W2Pl1 en de positie van de spijkergaten op deze plank. De spantafdruk maakt een hoek van ongeveer 80 tot 75 graden met zijn rechte kant. Het is aannemelijk dat deze afwijking ontstaan is tijdens het wrakvormingsproces.
Op basis van de geringe afstand tussen de schotten zijn deze binnenbetimmeringen geïnterpreteerd als slingerschotten. Deze dienden te voorkomen dat een bulklading ging schuiven zodat instabiliteit werd voorkomen. Het is aannemelijk dat deze schotten dienden voor de opslag van goederen in zakken, waarbij vooral gedacht moet worden aan graan.

14.14 Binnenbouw: laadvloer

Tussen dekbalk 3 en 4 aan bakboord, ter hoogte van het mastspoor is een laadvloer aangetroffen. Deze is in-situ onderzocht en geschetst, maar kon niet fotogrammetrisch worden vastgelegd (zie hoofdstuk 9). De documentatie van de laadvloer heeft daarom grotendeels boven water plaatsgevonden.
Onder water is vastgesteld dat de vloer bestond uit elzenhouten balken (slieten) die in de lengte op de open wegering geplaatst werden. Vervolgens werd de vloer hier weer op gelegd in de breedterichting van het schip. De balken werden waarschijnlijk dunner bij de kim van het schip, zodat de vloer enigszins recht kwam te liggen. De planken van de laadvloer werden afgedekt met twee dwars op elkaar georiënteerde lagen dunne takken en twijgen van wilgenhout. Hier bovenop werden twee lagen riet gelegd, ook dwars op elkaar. De derde wegering naast het zaathout werd alleen van de riet-laag voorzien. Op de eerste en tweede wegeringsgang naast het zaathout zijn geen matten aangetroffen, omdat hier oorspronkelijk de slieten op lagen. Deze gehele constructie kan gespiegeld worden naar stuurboord, waardoor een aaneengesloten zachte, droge en beloopbare laadvloer ontstaat.



Afb. 14.12 Reconstructie van de doorsnede van de laadvloer (Tekening: G. Dijkstra).



Afb. 14.13 Reconstructie van de laadvloer in perspectief (Tekening: G. Dijkstra).

Op het gereconstrueerde aanzicht van de laadvloer stuurboord-voorschip zijn het mastspoor, twee kattesporen, drie wegeringen en de laadvloer zichtbaar. In het mastspoor bevindt zich een afwateringsgat. In het n aanzicht van het kattespoor in doorsnede zijn twee pennen zichtbaar die het spoor aan de wegering en spant bevestigen.
De vloer bestaat uit verschillende houtsoorten. Het hout van de balkjes is zacht en rood van kleur (els). De balkjes zijn over het algemeen netjes afgewerkt en geschuind om precies tussen de wegering en de laadvloer te passen (SNR 498). Het gebrek aan bevestigingen aan de wegering en de vloer wijst op een tijdelijk gebruik. Er zijn ook diverse balkjes gevonden waarop nog schors zit. Het is niet met zekerheid te zeggen dat deze balkjes een deel zijn van de laadvloer. Het is wel waarschijnlijk, gezien de laadvloer constructief niet essentieel is voor de romp en daardoor ruwer kan worden afgewerkt. De vloer bestaat uit delen die qua formaat en houtsoort zeer uiteenlopen. Er zijn veel vloerdelen van elzenhout en naaldhout, maar ook een aantal van eikenhout. In één plank is een rij gaatjes gevonden van ongeveer een centimeter doorsnee. De uiteenlopende vorm van de planken en de sporen van oude bevestigingspunten wijzen op een laadvloer van hergebruikt hout.
De reden van het aanbrengen van een extra ophoging en versteviging van het vlak kan zijn dat er incidenteel water tot op een bepaald niveau in het ruim stond, waardoor een ophoging noodzakelijk was. Een andere reden zou de beluchting van de scheepsdelen kunnen zijn. De open wegering heeft als voordeel dat de lucht tussen de scheepsconstructie ververst wordt, dit voorkomt schimmel en rot in het hout. Een laadvloer direct op de wegering zou dit effect teniet doen. Ook kan het zo zijn dat het vlak belopen werd en er daarom een sterkere ondergrond nodig was dan alleen twijgen en riet. Bovendien ontstond er een vlakke vloer ter hoogte van het mastspoor, die op deze manier niet in de weg stond zodat er gemakkelijk geladen kon worden. De zorgvuldig afgewerkte laadvloer maakt het aannemelijk dat de laatste lading die de IJsselkogge heeft vervoerd heeft bestaan uit stuksgoederen zoals in tonnen opgeslagen voedsel, pakketten goederen of kisten. Ook in andere wrakken is een dergelijke laadvloer aangetroffen.[136] Zo zijn er slieten roosters gevonden in de NJ 137. In dit laatste geval blijkt dat een slieten laadvloer niet noodzakelijk horizontaal in het schip hoeft te liggen. [137]
Men heeft bij het maken van de laadvloer van de IJsselkogge rekening gehouden met de vorm van het schip om een zo horizontaal mogelijke laadvloer te maken. De vloer verschilt in constructie met de vloeren in NJ 137 en NO 28, waar de slieten in dwarse richting over het vlak liepen en de (kortere) vloerdelen vervolgens in langsscheepse richting over de slieten was gelegd. In de IJsselkogge liggen de slieten over de wegering en zijn de kortere vloerdelen in dwarsscheepse richting op de slieten geplaatst. Dat de twijgjes en het riet op de wegering en de laadvloer zijn aangetroffen als compacte plakkaten die op de wegering en vloer zijn gedrukt. Ze bestaan veelal uit eerst twee lagen dikkere twijgen, die haaks op elkaar liggen. Hierop zijn weer twee lagen riet gelegd, eveneens haaks op elkaar. Het lijkt erop dat de twijgen op de laadvloer dieper uit het schip dikker zijn dan de twijgjes die tegen de derde en vierde wegering zijn aangetroffen.
Concluderend kan worden vastgesteld dat de laadvloer los is aangebracht, en dat dit verband moet houden met de laatste lading die de kogge vervoerd heeft. Meestal wordt geen laadvloer in wrakken aangetroffen, dat dit in het geval van de IJsselkogge wel het geval is is duidt op een depositie in niet ontmantelde toestand en vervolgens relatief rustige bewaaromstandigheden. Ergens in de levensduur van het schip is de vloer uitgebreid of misschien gedemonteerd en later weer aangebracht. De horizontale vloer wijst op het vervoer van een vracht stuksgoederen, de slieten en rieten matten over de vloer kunnen zijn neergelegd om de lading te beschermen tegen eventueel contact met de harde ballaststenen en wegering. Verder voorkomt de verhoogde vloer dat het lenswater de lading aan de onderzijde bevochtigt.
Bronnen over middeleeuwse stuwage zijn zeer schaars. Er is één duidelijke, Engelse bron over het stouwen van vaten aan het begin van de 14e eeuw.[138] Het schip *Nicholas of Westminster* werd in 1312 gereed gemaakt om 63 vaten wijn te vervoeren. De vaten werden niet direct op de wegering gestapeld, maar werden gestapeld op een stuwvloer. Waarschijnlijk bestond dit zachte stuwmateriaal uit riet. In dit specifieke geval werden er ook timmermannen aangesteld om houten '*garners*' (van het latijnse 'granarium', opslag plaats voor graan) te timmeren, om een zachte ondergrond (bedding) voor de tonnen

136 De NJ 137 (16e eeuw) en de NO 28 (15e/16e eeuw): Van Holk 1986. Ook scheurrak S01 was voorzien van een laadvloer: Manders 1998.
137 Van Holk 1986.
138 Public Record Office, London: E101/612/31. Geciteerd in Friel 1995.

te maken (*por coucher*). Het gebruik van deze term in verband met vracht stuwage in het algemeen komt weinig voor. Voor het stuwen van graan werd echter al in de 12e eeuw melding gemaakt van het gebruik van deze *garners*. In het geval van graan werd gebruik gemaakt van hooibalen als stuwmateriaal. De opslagplaatsen werden gemaakt van 66 schoren, 400 latten en meer dan 300 scheidingswanden (*cortins*), een aantal van de scheidingswanden werden ook gebruikt in de laadvloer. Naast deze specifieke delen werden er ook nog andere delen hout gebruikt en 200 nagels om de schoren vast te zetten. Om de latten te spijkeren waren 900 nagels nodig.[139]
De laadvloer en binnenbetimmering gevonden in de IJsselkogge voldoen grotendeels aan deze beschrijving. Ook in de kogge is riet als vloer, met daaronder een laadvloer van planken gevonden. De binnenbetimmering voldoet ook grotendeels aan de gegeven beschrijving van schoren, dwarse latten en planken als scheidingswanden. De Engelse term *garner*, in modern Engels 'granary' kan dus ook betrekking hebben op houten stuwage van tonnen, maar het kan ook zo zijn dat het in de bron vermelde schip meerdere vrachten vervoerde en dat de auteur alleen de tonnen als vracht noemde. Dezelfde bron maakt namelijk wel melding van een apart uitgekeerd bedrag als het gaat om de constructie van de tonnenvloer en de *garners*. Als dit zo is, komt de beschrijving nog nauwer overeen. In het achterschip is de binnenbetimmering gevonden, wat de *garners* of opslagplaatsen zouden kunnen zijn. In het voorschip de vloer van slieten, planken en riet.
Afgaande op de bovenstaande bron en de vondst van meerdere tonduigen in het wrak (hoofdstuk 23), kan geconcludeerd worden dat de laadvloer voorin het schip gebruikt is om tonnen op te stapelen. Tonnen kunnen het best gestapeld worden volgens de 'bilge and cantline' methode worden gestapeld. Dat betekent dat de tonnen in de lengterichting van het schip achter en naast elkaar gestapeld worden en dat de buiken van de tweede laag tonnen in de holtes van de eerste laag komen te liggen.[140]

14.15 Tuigage

De tuigage omvat alles wat met het lopend en staand want te maken heeft Van de mastconstructie is alleen het mastspoor bewaard gebleven. Deze heeft een breedte van 20 cm en is geplaatst net voor dwarsbalk 3 en achter een dwarse gepositioneerde balk die op de balkweger rustte. Tussen beide dwarse balken zit een tussenafstand van 1,7 m. Op dekniveau, ter hoogte van de bovenrand van de knieën was een zogenaamde vissing geplaatst. Dit ronde stuk hout verstevigde de positie van de mast op dekniveau. Het is denkbaar dat een fragment van een dergelijke constructie is aangetroffen (afb. 14.14). De balk heeft een binnendiameter van 54 cm, wat meteen een idee geeft van de diameter die de mast kan hebben gehad.



Afb. 14.14 Een mogelijk deel van de vissing die de mast op dekniveau in positie hield.

139 Friel 1995, 135- 136.
140 Tipping 1994, 7.

Bovenaan werd de mast door de verstaging gefixeerd, waarbij vooraan en achteraan in de kogge een lijn nabij de beide stevens werd vastgezet. Hiervoor zijn geen aanwijzingen gevonden. De mast werd aan de zijboorden vastgezet in de wantrust, die bij de IJsselkogge onderdel is van de twee berghouten. Het staande want was ten opzichte van de mast naar achter geplaatst en op negen vaste punten bevestigd aan de wantrust. Daartoe zijn negen ijzeren bouten vertikaal door boven- en onderberghout gevoerd. Deze ijzeren bouten, ofwel puttingijzers, waren aan de bovenkant voorzien van een ringbeslag waarin houten jufferblokken met drie gaten waren vastgeklemd. De stagen van het want werden aan de jufferblokken bevestigd.



Afb. 14.15 Bevestiging van de puttingijzers in de berghouten (stuurboord).



Afb. 14.16 Een van de jufferblokken aan stuurboord

Tabel 14.14 Afmetingen van een onderdeel van de windas.

Plaatscode	Functie	L (m)	B (m)	D (m)	Opmerkingen
SNR 161	dekwerktuig	3,04	0,47	0,47	Windas of braadspil onderdeel met 3x4 gaten

Met de vaste verstaging werd de mast getrimd en gefixeerd. Tevens waren schoten aanwezig van het lopend want voor de bediening van de ra en het zeil. Op het dekniveau, in het achterschip ter hoogte van dwarsbalk 1 stond de windas (afb. 14.17). Op beide uiteinden hiervan zit een ronde uitstulping met een diameter van 21 cm en een centraal pengat in lengterichting dat 8 cm diep loopt en een diameter heeft van 3,5 cm. Deze uitstulpingen met pengat dienen voor de bevestiging van het braadspil in de wangen. Dwars op deze uitstulping is nog een pengat aangebracht die in het dwarse pengat eindigt. De windas is voorzien van vierkante gaten die in vier gekruiste koppels haaks op elkaar uitlopen. Deze gaten meten 13,5-14 cm en dienden om het braadspil te draaien door middel van spaken, balken met een vierkant uiteinde die pasten in de gaten en waarmee drie mannen tegelijkertijd kracht konden zetten.



Afb. 14.17 Orthofoto van de windas.

Voor de bediening van het ra waren op dekniveau verschillende bevestigingspunten aanwezig om de schoten te bedienen en vast te zetten. Vooraan, ter hoogte van S39, zijn op de zijstevens dwarse pengaten aangetroffen waar ijzeren bouten of houten pennen in gezeten hebben. Daar kon men tijdens het bedienen van het zeil het touwwerk aan vastzetten.

14.16 Reparaties

Op de kogge zijn veel verschillende reparaties aangetroffen. Het gaat voornamelijk om barsten in de planken die hersteld zijn. Deze kunnen zowel tijdens de bouw als tijdens de gebruiksperiode van het vaartuig ontstaan zijn. In beide gevallen zijn de barsten in een V-vorm uitgekapt waarna geteerd mos met een breeuwhamer in de voeg is geklopt. De barst is vervolgens afgedekt met een dunne eikenhouten moslat, die die om de 6-7 cm met sintels werd vastgezet.

De constructie toont duidelijk aan dat barsten reeds ontstonden bij de bouw van het schip. Dit is te zien aan herstellingen die op de binnenzijde van het schip aanwezig zijn en waar spantdelen overheen geplaatst zijn. Opvallend is dat de barsten vaak voorkomen langs de kern van het hout. De tangentiaal gezaagde planken werden namelijk nabij het hart van het hout gezaagd, waar de nerf gemakkelijker barst. Reparaties van barsten variëren in lengte tussen 10 en 240 cm. Deze bewijzen dat barsten, reeds ontstaan tijdens de bouw, niet als onoverkomelijk probleem werden ervaren. Dankzij de reparaties kon de kogge zonder problemen in gebruik genomen worden.

Omdat de vorm van de sintels evolueerde in de tijd kunnen sintels van reparaties een aanwijzing zijn voor de datering hiervan.[141] Zo is een barst hersteld in een losse plank die voorin, hoog aan stuurboordzijde gezeten moet hebben. Typologisch worden de gebruikte sintels in het derde kwart van de 15e eeuw gedateerd, terwijl de sintels in de rest van de kogge typologisch in het eerste kwart van de 15e eeuw te plaatsen zijn.

141 Vlierman 1996a.

Tabel 14.15 Overzicht van tijdens het onderzoek waargenomen reparaties.

Plaatscode	Plankzijde	Locatie	Reparatie
Stevenhaak/GA BB	buiten	ter hoogte van S35	Reparatieplankje
gangdeel GB3 BB	buiten		inleg reparatieplank 36 cm, trapeziumvormig
gangdeel GB1 BB	buiten		drie reparatiesleuven 42 cm, 17 cm en 150 cm
gangdeel GB2 BB	buiten		drie reparatiesleuven 15 cm, 40 cm en 140 cm
gangdeel GA2 BB	buiten		reparatiesleuf 44 cm
gangdeel GC1 BB	buiten		reparatiesleuf 90 cm
gangdeel GD2 BB	buiten		reparatiesleuf 43 cm
gangdeel GD2 BB	buiten	ter hoogte van S22/S23	twee reparatiesleuven 120 cm en 170 cm
gangdeel GE2 BB	buiten		reparatiesleuf 40 cm en reparatieplank 10x35 cm
gangdeel GE3 BB	buiten		drie reparatiesleuven 10 cm, 47 cm en 50 cm
gangdeel GF2 BB	buiten		vier reparatiesleuven 77 cm, 120 cm, 140 cm en 240 cm
gangdeel GF3 BB	buiten		twee reparatiesleuven 40 cm en 200 cm, reparatieplank 10x48 cm
gangdeel GG2 BB	buiten	ter hoogte van S24	reparatieplank 9x45 cm
gangdeel GH 2/3 SB	buiten		reparatiesleuf 150 cm
kiel	binnen	140 cm voor las achter	reparatieplankje over slijtgat in de kiel
Wrang S7	binnen	onder S6 en S7	diverse herstellingen onder de arm
gangdeel GB SB	binnen	tussen S8 en S9	Reparatieplankje
gangdeel GA/GB BB	binnen	tussen S10 en S11	reparatielat over moslat overnaadse overgang
gangdeel GD BB	binnen	onder S14b/BB	Reparatieplank
gangdeel GD SB	binnen	onder S17 en S18	Reparatieplank
gangdeel GD SB	binnen	onder S30	reparatieplank schuin geplaatst
gangdeel GE SB	binnen	onder S25 t/m S29	Reparatieplank
Wegerdeel WD BB	binnen	nabij S29	sporen reparatieplank op weger



Afb. 14.18 Reparatie van een barst.

Een andere manier om schade aan de romp van het schip te herstellen is door gebruik van reparatieplanken. Deze eikenhouten planken, die steeds radiaal gekliefd zijn, werden over de plaats van de beschadiging genageld. Het feit dat over deze reparatieplanken oplangers zijn aangebracht, geeft aan dat dit herstellingen zijn die reeds tijdens de bouwfase van de IJsselkogge zijn uitgevoerd. De oplangers werden dan ook aan de buitenzijde bewerkt zodat er ruimte was om de oplanger over onderliggende reparatieplank in het schip te plaatsen. De penverbindingen liepen door de reparatieplanken heen. Een voorbeeld is een reparatieplank die op gang GD gespijkerd is en onder spanten S26 tot en met S29 doorloopt. Net voor deze reparatieplank zit een tweede herstellingsplank schuin onder S30, eveneens op GD. Een ander voorbeeld zijn de twee kleine reparatieplanken die op GA zijn genageld en zich beide onder S35 bevinden.



Afb. 14.19 Reparatie door middel van een reparatieplank (direct boven schaalbalk).

Bij grotere schade, met name aan de buitenzijde van het schip, werden ook reparatieplanken gebruikt die in een plank ingelegd werden. Op de locatie van de schade werd het beschadigde hout in een rechthoek uitgekapt. Na de plaatsing van de reparatieplank werd de plank langs de rand met kleine nagels vastgezet. De naad van de reparaties werd in een aantal gevallen ook afgedicht met gesinteld mosbreeuwsel.
Een bijzondere reparatie is te zien bij wrang S6. Opvallend hierbij is dat wrang S6a/HS naar stuurboordzijde oploopt, maar aan bakboordzijde koud tegen gang GA aan zit. Die kopse kant van de wrang is afgekapt. Op de wrang en tegen de oplanger aan werd een los blok (S6b/BB) geplaatst dat vervolgens tegen de oplanger aan is genageld (afb. 14.20). Dit blok (27 cm hoog, 13 cm breed en 18 cm dik) is voorzien van een korte liplas die deels past over wegerplank WA1/BB. Deze atypische reparatie is tijdens het gebruik van het schip is uitgevoerd. Immers in de bouwfase van het schip zou dit hele spantdeel vervangen zijn. Ook op de naad van de onderliggende planken GA en GB, ter hoogte van S6 en S7, zijn reparaties waargenomen. De gesintelde naad op deze locatie is afgedekt met een dun eikenhouten plankje dat over het gesinteld mosbreeuwsel is gespijkerd. De indrukken van kleine, ronde spijkerkopjes zijn hier het bewijs van. Het is zeer aannemelijk dat beide reparaties aan elkaar gelinkt kunnen worden.

Een ander methode van repareren is het gebruik van klampen. Een dergelijk wigvormig stuk hout werd los in het middenschip aangetroffen. Dit 0,19 m lange stuk is 0,11 m breed en 0,045 m dik en loopt spits toe. Deze wigvormige stukken eikenhout werden tussen spantdelen en huidplanken geplaatst om het huid- en spantenstelsel te verstevigen.



Afb. 14.20 Zicht op S6 richting voorschip. Wrang S6a/HS zit centraal op de stevenhaak en loopt verder naar stuurboord toe (rechts op de foto). De oplopende arm van de wrang ontbreekt echter aan bakboord. Op S6 is een blok geplaatst, aangeduid als S6b/BB, met een scherpe sponning waarmee die op de wegerplank past. Centraal, rechts op de foto, is ook het einde van het zaathout te zien.

Over het hele schip bekeken zijn er geen zones waar concentraties van reparaties voorkomen. Ze zijn over het hele wrak te zien, zowel aan de binnen- als buitenzijde. De reparaties waarbij een plank over een barst heen gespijkerd zijn, komen alleen voor aan de binnenzijde terwijl de ingelegde reparatieplanken alleen op de buitenzijde voorkomen.

14.17 Conclusie

Op basis van de bovenstaande beschrijving van het wrak zal in de conclusie in worden gegaan op de vraag in hoeverre de IJsselkogge te plaatsen is in de traditie van de kogge-achtige schepen zoals die zich in Noordwest Europa vanaf de 12e eeuw heeft ontwikkeld. Achtereenvolgens zullen de belangrijkse constructieve elementen worden geanalyseerd: de kiel, stevenhaken, stevens, het karveel gebouwde vlak, de overnaads gebouwde boorden, de breeuwwijze, de door de huid stekende dekbalken en de tuigage.

Kiel

Kenmerkend voor de kogge is de kielplank, waarbij de breedte groter is dan de dikte. Daarentegen zijn schepen gebouwd in de Scandinavische traditie vaak voorzien van een kielbalk met een T-vormig profiel. Dergelijke typen werden ook in Engeland gebouwd.
Vaartuigen met een kielplank zijn volgens de 'bottom-based'-traditie gebouwd. In het kort uitgelegd zijn dit schepen waarbij de, relatief vlakke, bodem van het vaartuig eerst werd gebouwd voordat de spantdelen en de opstaande huid werden geconstrueerd. Veel rivierschepen in Noordwest Europa zijn binnen deze traditie gebouwd, maar dus ook de grotere koggeschepen. Al deze schepen hebben een plat, of licht gebogen vlak waar de kiel onderin niet veel onder de bodemplanken uitsteekt. Dit U-vormige profiel is indicatief voor het vaargebied: de kogge was voornamelijk bestemd voor de kust en de grote rivieren en binnenwateren te varen.
De bekende koggeschepen zijn dan ook in deze vaargebieden aangetroffen. Ze zijn meestal voorzien van een kielplank al zijn er ook een aantal koggen gevonden die een balk hebben als kiel. In de Oostzee zijn koggen met en kielbalk aangetroffen waardoor er kan gedacht worden aan een regionale bouwtraditie. Recent onderzoek heeft echter uitgewezen dat vele van deze variaties in koggebouw niet noodzakelijk duiden op regoniale variaties, maar ook andere redenen kunnen hebben, zoals de voorraad aan geschikt hout of de individuele keuze van de scheepsbouwer.[142]

142 Adams 2013 en Vermeersch *et al.* 2015b, 346.

Bij Doel 1, een kogge die in 1326 gebouwd is in Noordwest Duitsland heeft men voor de kiel een datering gevonden die vermoedelijk een stuk ouder is dan het hout dat men voor de constructie gebruikte. Indien die kiel inderdaad ouder is, dan heeft men hoogstwaarschijnlijk de stam voor de kiel enige tijd onder water bewaard, een techniek dat in het Engels bekend staat als *ponding*. Dit werd vaak gedaan met hout dat voor scheepsbouw werd gebruikt en ook gekend is bij Vikingschepen uit Noorwegen maar eveneens bij schepen uit de 19e eeuw in Vlaanderen.[143] Het voordeel hiervan dat het hout gemakkelijker te bewerken is en dat de kans op schimmelvorming op het hout sterk vermindert, wat natuurlijk een dankbaar voordeel is bij houten schepen.

Stevenhaken

De natuurlijk gekromde stevenhaken die de verbinding tussen kiel en stevens verzorgt is een erg kenmerkend voorbeeld van koggen. Het komt bij quasi alle koggen voor al bestaan er variaties. Zo is er bij Doel 2, een kogge die nabij Antwerpen gevonden is, geen stevenhaak op de voorzijde aangetroffen. Daar maakt de kiel een natuurlijke kromming naar boven waar de stevenbalk op aansloot. Dit onderdeel kan ook aanzien worden als een grote stevenhaak waar het bovendeel van is afgebroken, al ontbreekt er de typische getrapte binnenhoek. Bij een kogge aangetroffen bij Bossholmen in Zweden bestond dit deel uit twee grote knieën zonder kieldeel.[144] Deze en andere variaties dienen niet noodzakelijk als een regionale variatie gezien te worden of een evolutie in het koggetype. Dit kan het resultaat van een beslissing van de scheepsbouwer geweest zijn die op het moment van de bouw geen goed hout voorhanden had om een stevenhaak te bouwen en dit probleem heeft opgelost door de natuurlijke kromming van de boom te gebruiken als verbinding tussen het horizontale en verticale deel van de centrale as van de kogge. Bij Doel 2 was het wrak achteraan té veel gebroken om vast te stellen of een gelijkaardige constructie ook achterin het schip aanwezig was. Doorgaans zijn de stevenhaken van de gekende koggen gelijkaardig, waarbij de grootte en de hoek die ze vormen in de 14e eeuw standaardiseren. Ook de lengte en hoogte van de beide stevenhaken van de IJsselkogge passen nog goed in deze trend.[145]

Stevens

Dat koggen zowel voor- als achterin rechte stevens hebben is een aspect dat bij nagenoek alle koggen voorkomt. Enkel de oudste koggen uit Denemarken hebben een wat rondere voorsteven. Ook de hoek waarin de stevens staan ten opzichte van de kiel kan variëren al is een zekere standaardisatie in de 14e eeuw waarneembaar.[146]

Karveel gebouwde bodem

Een typisch kenmerk voor de koggen is de karveel gebouwde bodem. Deze bestaat meestal uit 3 tot 4 planken die aan beide zijden van de kiel zijn gelegd en waarbij de planken glad tegen elkaar liggen. Het is een techniek die reeds gekend is bij binnenvaartschepen uit Noordwest Europa sinds de Romeinse Tijd. De planken werden bij de bouw samen gehouden door ijzeren klampen tot de spanten op de bodemplanken werden vastgezet. Bij het verwijderen van deze klampen bleven gaatjes over die werden gedicht met een houten plugje, een spijkerpen. Deze zijn ook op de IJsselkogge herkend, aan weerszijden van de planknaad.
Opvallend bij de bodembouw is de symmetrie van de planken. Net als bij de IJsselkogge werden ook bij andere koggen de symmetrische planken, aan beide zijden van de kiel, uit eenzelfde boom gehaald. Dit zorgt voor een gelijke werking van het hout tijdens het gebruik van het schip. Deze symmetrie is reeds vastgesteld bij een aantal van de oudste koggen, al hebben de Romeinse aken eveneens een gelijkaardige symmetrische opbouw in de bodem. Vanwege dit bouwkenmerk kunnen koggen bij de platboomde schepen zoals de aak, punter en praam gerekend worden. Binnen die categorie vormt de kogge wel een groot voorbeeld.

143 Vermeersch *et al.* 2015a, 114; Haneca & Daly 2014, 97 en Ramaut s.d.
144 Adams 2013 en Vermeersch *et al.* 2015, 346.
145 Grille 2004, 90 en Vermeersch *et al.* 2015b, 115, tabel 1.
146 Grille 2004, 90.

Overnaadse boord
Nabij de kim krijgt het boord van de kogge een andere bouwwijze. Vanaf de zgn. kimplank, gelegen tussen de relatief vlakke bodem en het opgaande boord, worden alle planken overnaads aan elkaar bevestigd. De buitenste bovenrand van de onderliggende plank wordt bevestigd aan de onderste binnenrand van de bovenliggende plank. De overlap, land genoemd, wordt met ijzeren gesmeden nagels aan elkaar gespijkerd en worden in het schip dubbel omgeslagen zodat de top van de spijker opnieuw het hout ingaat, waardoor deze verbinding vast wordt gezet.

Gesinteld mosbreeuwsel
De naden van alle planken, karveel of overnaads, worden dicht gemaakt met gesinteld mosbreeuwsel. Hierbij worden stengen mos, in teer gedrengt, en tussen de planknaden ingeslagen. De naad wordt vervolgens afgedekt met een houten moslatje en tevens vastgezet met ijzeren plaatjes die aan beide zijden van de naad in het hout worden vastgezet. Deze techniek heeft een lange voorgeschiedenis. Een gelijkaardige manier van dichten van planknaden is reeds in *De Bello Gallico* vermeld waarin beschreven wordt hoe de schepen van de Belgae met takjes worden dicht gemaakt. Deze techniek verschilt van de Noorse en Britse traditie waar eerder dierenhaar gebruikt wordt.

Dwarsbalken, knieën en schaarbalken
In de IJsselkogge kunnen zes dwarsbalken worden onderscheiden. Het is denkbaar dat in het voorschip ee zevende dwarsbalk heeft gezeten (zie hoofdstuk 15). De constructie die van deze dwarselementen is volledig vergelijkbaar met die bij de tot nu toe gevonden kogge-achtige scheepswrakken. Bij de IJsselkogge is als extra ondersteuning van de dwarsconctructie midscheeps een extra weger tegen de wegering aan geplaatst. Deze is aangemerkt als balkweger en was voorzien van uitsparingen waarin de dwarsbalken rusttten.

Mast en tuigage
Het gebruik van één mast met een vierkant razeil is een gebruik dat voornamelijk bekend is bij schepen in het vaargebied van Noordwest-Europa. In het Middellandse Zeegebied heeft men in die periode schepen in gebruik die meerdere masten hebben en getuigd zijn met een Latijns (driehoekig) zeil. Pas op het einde van de Middeleeuwen (15e eeuw) ontstaat er een interactie tussen beide bouwtradities wanneer scheepsbouwers uit het zuiden in Noordwest-Europa hun ervaring overbrengen. Hierdoor worden na verloop van tijd schepen gebouwd met meerdere masten en een combinatie van zowel vierkante razeilen als latijnzeilen.

Het geheel aan scheepsbouwkundige kenmerken biedt voldoende basis om de IJsselkogge tot de traditie van de kogge-achtige schepen te rekenen. Het is de representant van een generatie koggeschepen na de Bremer kogge. Bijzondere scheepsbouwkundige vernieuwingen bij de IJsselkogge kunnen gerelateerd worden aan de constructie van een grotere holte van dit vaartuig in vergelijking tot oudere koggeschepen. Dit heeft zich geuit in de aanwezigheid van lijfhouten, een balkweger en sporen aan de binnenzijde van het boord en twee berghouten en sporen aan de buitenzijde van het boord. Het gebruik van veel gesmeden ijzeren bouten, met name om de dwarsverbanden in het vaartuig met elkaar te verbinden, kan gezien worden als een verandering in het gebruik van grondstoffen binnen deze vier eeuwen oude scheepsbouwkundige traditie.

Het geheel aan technische veranderingen ten opzichte van de vorige generatie kogge-achtige schepen heeft zich vertaald de afmetingen van het vaartuig. In het volgende hoofdstuk zullen de oorspronkelijke afmetingen van de IJsselkogge worden bepaald.

15 De reconstructie van de punter en de IJsselkogge

K. Vlierman en W.B. Waldus

15.1 Inleiding

In paragraaf 7.10 is beschreven dat het documentatieproces en de reconstructie van de scheepswrakken niet van elkaar losgekoppeld konden worden. Van een los aangetroffen scheepsonderdeel worden met 3D-opnamen wél exact de omtreklijnen en details als pennen etc. vastgelegd, maar niet wat eventueel van het stuk is afgesleten of wat is afgebroken, wat ontbreekt of is vervormd. Met andere woorden, tijdens de documentatie van een scheepswrak volstaat niet alleen het vastleggen van de aangetroffen delen, maar is gelijktijdig onderzoek/interpretatie nodig om de data in het juiste perspectief te kunnen plaatsen.
Een belangrijk deel van het documentatie- en interpretatiewerk vindt geen weerslag in de gebruikelijke verslaglegging. Bij het onderzoek van een complex driedimensionaal object als een scheepswrak zijn de talrijke veldschetsen in perspectief, de aannames over de oorspronkelijke posities van los aangetroffen scheepsdelen, en de discussies tijdens de werkzaamheden over de scheepsconstructie het best te synthetiseren door middel van reconstructietekeningen. Aangezien bij alle betrokkenen de indruk bestond dat deze reconstructies op basis van de grote mate van compleetheid van de wrakken haalbaar moesten zijn, is naar mogelijkheden gezocht dit te realiseren. Het project om een zo volledig mogelijke en goed onderbouwde driedimensionale theoretische reconstructie van de punter en de IJsselkogge te maken is in aansluiting op de door RWS verleende opdracht aangevraagd bij diverse subsidieverlenende instanties.[147]
Dit hoofdstuk staat in het teken van de tweedimensionale reconstructies van de punter en de IJsselkogge.[148] Om tot de minimaal noodzakelijke gegevens voor reconstructie van de scheepsromp te kunnen komen, moest in aanvulling op de fotogrammetrie worden teruggegrepen op het visueel en handmatig interpreteren en vastleggen van maten en verbindingen. Bij zowel de punter als bij de kogge is van beide documentatiemethoden gebruik gemaakt om tot de uiteindelijke resultaten te komen. Dit hoofdstuk is het verslag van deze werkzaamheden, waarbij de scheepsconstructies van beide vaartuigen in hun oorspronkelijke staat worden beschreven.
Het vormt de verantwoording van de in kaartbijlagen 4 t/m 6 (punter) en 16 t/m 20 (IJsselkogge) weergegeven reconstructietekeningen.

15.2 De punter (object 14)

Het reconstructieproces van de romp van dit vaartuig bestond uit de volgende stappen. De vorm was op basis van een aantal doorsneden tot aan de boordrand te reconstrueren. Deze doorsneden zijn gemaakt door de spanten plat te projecteren en de lassen in hun oorspronkelijke positie ten opzichte van elkaar te plaatsen. Vervolgens kon de huid tegen de vorm van deze inhouten aan worden geplaatst op basis van de posities van de aangetroffen houten pennen. De doorsneden van de uit verband geraakte randgaarde zijn vervolgens toegevoegd. De ontbrekende delen aan stuurboord zijn verkregen door bakboord te spiegelen. Deze doorsneden bepaalden de oorspronkelijke vorm van de romp en zijn dan ook gebruikt als uitgangspunt voor de reconstructie. De dwarsdoorsneden zijn vervolgens gebruikt voor het maken van de zij-aanzichten. De basis van deze aanzichten is gemaakt door de horizontale, centrale vlakgang en de stevens in hun oorspronkelijke positie te tekenen. Vervolgens zijn op de posities van de

147 Subsidies zijn verleend door NWO, de gemeente Kampen, de Provincie Overijssel en de Samenwerkende Maritieme fondsen. Daarnaast zijn vanuit de combinatie Isalacogghe en vanuit Batavialand middelen beschikbaar gesteld. Het project zal in 2018 het International Journal of Nautical Archaeology (IJNA) worden gepubliceerd.
148 Een reconstructie van de aak is buiten de scope van het project gebleven, maar zou in principe alsnog uitgevoerd kunnen worden op basis van de beschikbare documentatie.



Afb. 15.1 Documentatie van het achterschip van de IJsselkogge waarbij de afmetingen handmatig worden opgenomen. Op de voorgrond Karel Vlierman en op de achtergrond met rolmaat Joep Verweij.

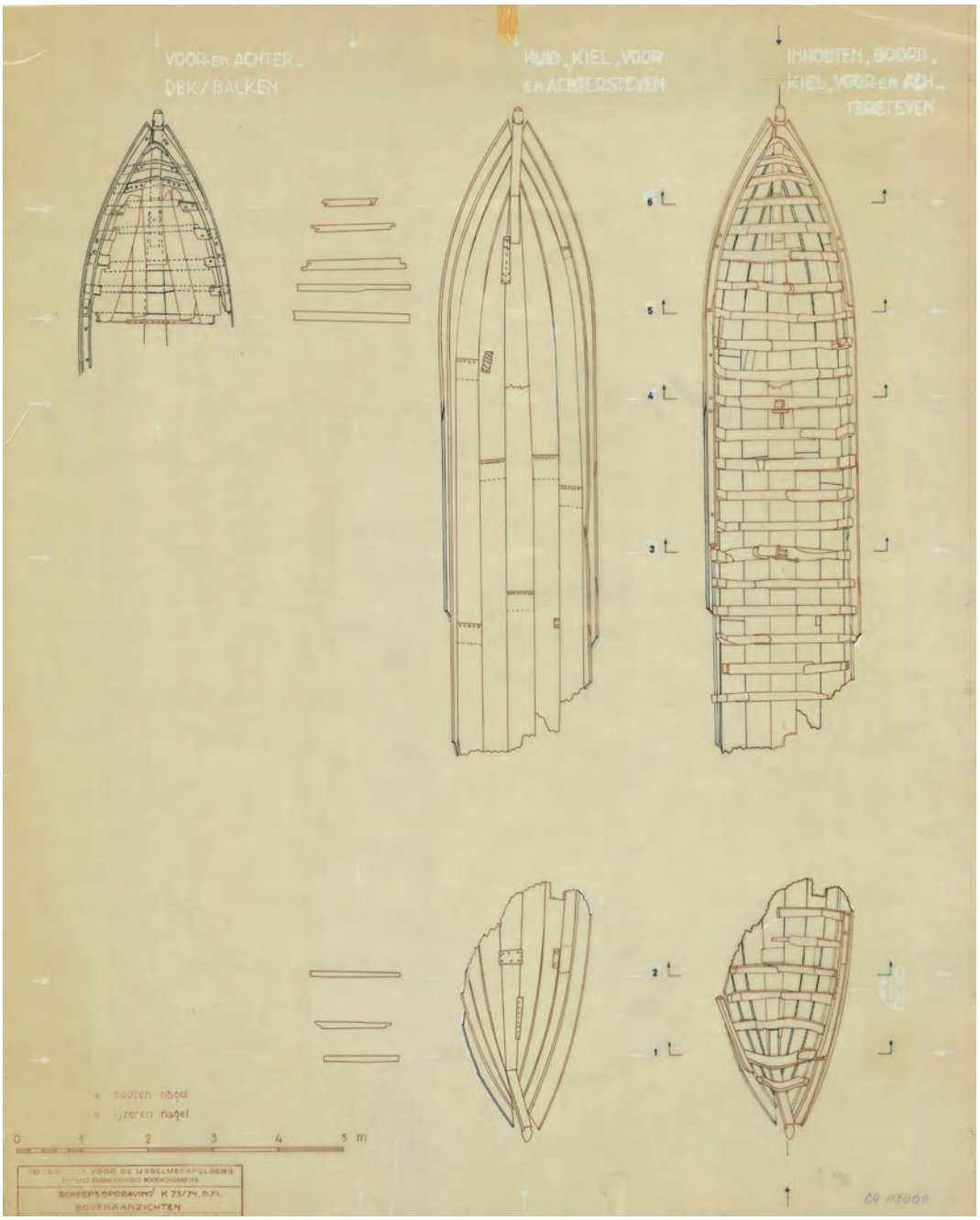
dwarsdoorsneden de lijnen van de huidgangen geprojecteerd. Deze zijn hierna onderling verbonden tot vloeiende lijnen. Door in het veld de spantafstanden handmatig te meten en deze te combineren met het fotogrammetrisch vervaardigde bovenaanzicht van het vaartuig met en zonder spanten, kon het gereconstrueerde bovenaanzicht worden gemaakt. Alle reconstructies zijn hierna voorzien van alle in het veld opgemeten lassen, reparaties en andere details.

Voor de ontbrekende delen van het vaartuig is gebruik gemaakt van de documentatie van een wrak dat in 1971 op kavel K73/74 in Oostelijk Flevoland, op ca. 5 km ten westen van Dronten, is opgegraven.[149] Het vertoont sterke overeenkomsten met het hier onderzochte wrak.[150] De afmetingen zijn nagenoeg identiek; de gereconstrueerde hoofdafmetingen van OK73/74 zijn 15,80 m bij 2,40 m bij 0,78 m. De overeenkomst tussen beide wrakken is een opmerkelijk gegeven. Op enkele 17e-eeuwse Amsterdamse

149 Reinders *et al.* 1980, 17-29, 43-46 en de bijlagen 3, 4 en 5; ibid. 1983, 3-11 en Vlierman in voorbereiding § 26.1.

150 Bij het wrak OK73/74 buigt op de reconstructietekeningen de voor- en achtersteven iets naar beneden, onder de lijn van het vlak. Het betreft een merkwaardige constructie waarop toen geen passend antwoord was te geven. Op bijlage 6 C van het opgravingsverslag (Reinders *et al.* 1984) zijn twee zijaanzichten getekend, een met de aangetroffen situatie de andere met een rechte kiellijn. De aangetroffen situatie kan nu verklaard worden als een zogenaamde 'kattenrug', een vervorming die meer is aangetroffen bij scheepswrakken in Flevoland. Het betreft een vervorming van het wrak in de bodem in het achter- en voorschip doordat de betrekkelijk zware stevengedeelten achter-, respectievelijk voorover zakken.

modderschouwen na[151] is bij de meer dan 400 in de IJsselmeerpolders onderzochte scheepswrakken niet eerder sprake geweest van twee nagenoeg identieke schepen. Het vaartuig op kavel OK73/74 (afb. 15.2) was, met uitzondering van een door het graven van een sloot verdwenen deel, nog vrijwel volledig aanwezig. Alleen ontbraken de plankjes van de achterplecht, delen van de randgaarde en het roer. Op basis van de aangetroffen inventarisonderdelen en munten wordt verondersteld dat het scheepje rond ca. 1460 moet zijn vergaan. Afgaand op het toegepaste sinteltype bij het breeuwen van de huidnaden zal de schuit zijn gebouwd tussen ca. 1375-1450 en het meest waarschijnlijk rond ca. 1425.[152]



Afb. 15.2 Documentatie van OK73/74 (Bron: Beeldbank RCE).

151 Reinders *et al.* 1984, 7-18, 19-28, 47-49 en de bijlagen 1 t/m 4.
152 Vlierman in voorbereiding § 26.1.

Het vlak van OK73/74 bestond ook uit vijf karveelgangen waarvan de middelste als kielplank is aangemerkt. Qua dikte en breedte is die gelijk aan de andere vlakgangen. De buitenste vlakgangen (gangen B) zijn wat smaller dan die van het wrak uit de IJssel, namelijk 36 cm breed. Het verschil tussen de lengtes van de lassen tussen de planken bedraagt slechts enkele centimeters. Het vlak van OK73/74 heeft dus erg veel gelijkenissen met het hier onderzochte vaartuig.
De achtersteven bestaat net als OK73/74 uit een kniestuk dat een vallende, rechte steven vormt. De dwarsdoorsnede bij beide stevens heeft een tapse vorm. Bij de achtersteven zijn twee ijzeren banden aangebracht voor de bevestiging van de vingerlingen. Bij OK73/74 is het horizontale deel van de steven alleen met houten pennen op de kiel bevestigd, terwijl bij het wrak uit de IJssel ook gebruik is gemaakt van spijkers. Wrangen zijn bij beide schepen op de stevens bevestigd. Op het karveel deel van de bodem zijn leggers en kromhouten gebruikt. Deze zijn met houten pennen aan de planken bevestigd. Bij de lassen zijn gesmede spijkers gebruikt.
In twee leggers werden bij de beide schepen vierkante uitsparingen aangetroffen. Deze zijn bij OK73/74 iets groter: 12 x 12 x 6 cm in vergelijking tot 10 x 10 x 4 cm. Een ander verschil is dat bij het wrak uit de IJssel een kleine extra uitsparing aanwezig is. De plankjes, ijzeren beugels en een kort stokje bij de uitsparingen in de leggers van de OK73/74 zijn reparaties. De leggers waren ter plaatse gescheurd. De zijden bestaan bij beide boten uit twee volledig overnaadse gangen (GC en GD). De breedtes van de planken zijn dezelfde als de vlakplanken. Alleen het land van gang D is breder dan de andere gangen (8-10 cm t.o.v. 5 cm). De ijzeren nagels zijn in beide gevallen van buiten naar binnen aangebracht en twee keer omgeslagen. De naden zijn telkens aan beide zijden (buiten en binnen) gebreeuwd.
De randgaarde wordt bij OK73/74 aangeduid als 'binnenboord'. Deze balk loopt langs de binnenrand van gang GD en heeft een vierkant profiel van ca. 10 x 10 cm. De randgaarde is gepositioneerd op de kromhouten en is daar bevestigd met nagels en houten pennen. Bij het wrak uit de IJssel waren grote ronde gaten in de bovenzijde nabij de achtersteven aan bakboordzijde aanwezig. De OK73/74 heeft er vijf: twee ter hoogte van het voorste mastspoor, twee aan de voorplecht en één tussen beide mastsporen, alle aan bakboordzijde. Of het om roeidollen, een bevestigingspunt voor de tuigage of een zetboord gaat, is bij beide schepen (nog) niet duidelijk. Bij de OK73/74 was nabij de achtersteven aan bakboord een klamp met twee gaten aanwezig die gerelateerd is aan het plaatsen van de weegboom die diende om de schuit vanaf de wal voort te duwen.
Wegens de hierboven weergegeven overeenkomsten was het mogelijk om de foto's en (reconstructie) tekeningen van de OK73/74 als informatie- en vergelijkingsbron te gebruiken voor de schuit uit de IJssel. De reconstructie van het ontbrekende voorschip is verricht dankzij de OK73/74. In de reconstructietekeningen zijn deze delen gemarkeerd.

15.3 De IJsselkogge

15.3.1 Inleiding

De in hoofdstuk 14 beschreven compleetheid van het wrak bood zowel mogelijkheden als beperkingen voor de reconstructie. De constructieve integriteit van het wrak maakte het mogelijk om een middeleeuwse scheepsconstructie in zijn geheel en in samenhang te onderzoeken. Tegelijkertijd waren essentiële delen van het wrak niet toegankelijk. Dit betrof delen die door middel van ondersteunende constructies waren afgedekt en de constructie-elementen die achter inhouten en wegeringen verborgen waren. De exacte afmetingen van huidplanken zouden alleen in ontmantelde staat kunnen worden vastgesteld. Het tijdelijk ontmantelen van het wrak was vanzelfsprekend geen optie. Veel meetwerk is dan ook handmatig en met kunstgrepen verricht. In deze paragraaf zal beschreven worden hoe de reconstructie van de IJsselkogge is aangepakt. In de reconstructies is de verzamelde informatie uit alle fasen van het onderzoek betrokken: zowel het vooronderzoek uit 2012, de documentatie onder water als waarnemingen bij andere scheepswrakken van kogge-achtige schepen. Op deze wijze is getracht een zo volledig mogelijke en onderbouwde reconstructie weer te geven van het vaartuig. Het proces van reconstructie zal vanaf de kielplank tot en met de binnenbetimmeringen worden beschreven. De paragraaf eindigt met een de stand van zaken aan het einde van het reconstructieproces: de onderdelen van de IJsselkogge die niet op basis van archeologische of iconografische data gereconstrueerd konden worden, maar waar bij de betrokken onderzoekers wel een beeld over is gevormd.

15.3.2 Kielplank en stevenconstructies

Naast 3D-opnamen om de huidige situatie van het wrak van buiten, van binnen en van bovenaf gezien exact vast te leggen is begonnen met het handmatig opmeten en tekenen van de achtersteven met de daaraan vastzittende huidgangen aan de bakboordzijde. Bij de voorstevenconstructie is hetzelfde gedaan. Ook is opgemeten en vastgelegd hoe lang de kielplank samen met de horizontale delen van de stevenhaken van achter- tot voorkant precies meet (15,15 m). De naden van de lassen tussen de opgaande delen van de stevenhaken en de daarop geplaatste stevenbalken wijken aan de voorkant van de achtersteven en aan de achterkant van de voorsteven bijna 2 cm. Dit betekent dat de achter- respectievelijk voorstevenbalk achterover en voorover zijn gezakt. De ontoegankelijkheid van de onderkant van de stevenconstructies aan de binnenkant van het schip maakte het niet eenvoudig te bepalen hoe de juiste stand moet zijn geweest. Ook de juiste vorm van de voorstevenhaak kon slechts met grote moeite worden gereconstrueerd.

15.3.3 De huidplanken

Zoals in de inleiding reeds opgemerkt, zouden bij voorkeur alle planken van de huid gedemonteerd moeten worden en de exacte uitslagen daarvan getekend. In principe is dit een stap die noodzakelijk is voor reconstructie van de romp op papier, voor modelbouw en voor het eventueel nabouwen van de kogge. De breedtes van de gangen van een groot deel van het onderwaterschip (de kielplank en stevenhaken, de vlakgangen en een aanzet van de zijden) konden aan de binnenkant van het wrak met de nodige inventiviteit en acrobatische toeren worden opgemeten. Met de verzamelde gegevens is stukje voor stukje een handmatig overzicht getekend van het vlak waarop tevens het zaathout met kattesporen, de wegeringplanken en de zichtbare delen van de spanten zijn weergegeven. De vastgestelde maten en onderlinge afstand van de spanten en maten van genoemde delen en het gehele overzicht konden worden gecontroleerd dankzij de 3D-opnamen. Er zijn enkele kleine, te verwaarlozen verschillen geconstateerd.

Om ook de zijden zo goed mogelijk te kunnen reconstrueren zijn de breedtematen van de huidgangen van de bakboordhuid aan de buitenkant op verschillende plaatsen en verdeeld over de lengte van het schip opgemeten. Ook zijn de lengtes van de A- t/m G-gangen langs de onderrand van de daar boven aangebrachte gang en van steven tot steven zo nauwkeurig mogelijk geadministreerd. Dit laatste was een hulpmiddel om de ware lengtes van de gangen, verkregen door lijnen te trekken over de gereconstrueerde doorsneden, te controleren en om vast te stellen of deze correct zijn. Verschillende keren moesten de dwarsdoorsneden worden aangepast, met name in de boegen en vergelijkbare delen van het achterschip om tot een acceptabel en verantwoord lijnen-/plankenplan te kunnen komen. De vastgestelde verschillen tussen de gereconstrueerde lijn van de gangen en de gemeten lijnen van de gangen variëren tussen de 10 en 20 cm. Naar de mening van de onderzoekers is dit een acceptabel en te verwaarlozen verschil. Bij het maken van de reconstructietekeningen van alle andere koggen uit de Lage Landen zijn steeds vergelijkbare verschillen geconstateerd en opgelost.[153] De vastgestelde meetverschillen hebben te maken met vervormingen en/of niet waargenomen delen van een stuk hout, eventueel gemaakte fouten tijdens het opmeten, maar vooral ook met het naar boven toe in de meeste gevallen ontbreken van scheepsdelen bij een wrak. Ter illustratie: de vaststelling dat de naad tussen de stevenhaken en de stevenbalken ca. 2 cm open staat heeft grote gevolgen voor de reconstructie van de valling van de respectievelijk ruim 7 en meer dan 10 m lange stevens. Met de eventueel niet waargenomen of vast te stellen vervorming van de aangetroffen stevenbalken is dan nog niet eens rekening gehouden.

De onderste gangen (A t/m E) zijn bij de stevenaanhechtingen in het algemeen iets breder dan enkele meters daar vandaan. De breedtes van de gangen I t/m R, die aan de bakboordzijde volledig ontbreken, zijn voor zover dat mogelijk was aan de buitenkant van de stuurboordzijde opgemeten. Over de achterste ca. 5 m en de voorste ca. 8 m valt over de breedtes van deze gangen niets met zekerheid te zeggen. Bij

153 Vlierman in voorbereiding, de bijlagen.

de reconstructie is er vanuit gegaan dat de huidgangen J t/m R de midscheeps vastgestelde breedtes behouden en bij de stevens iets smaller eindigden. De einden van de gangen A t/m E zijn in sponningen in de stevenhaken en stevenbalken gespijkerd. Met uitzondering van de R-gangen, die waarschijnlijk op enige afstand van de stevens eindigden, lopen alle gangen vanaf gang F tot aan de achterkant van de achterstevenbalk en zijn ze op de zijkanten daarvan vastgespijkerd. In het voorschip zijn de plankeinden van deze gangen tegen de (deels) dakvormig afgewerkte voorkant van de stevenbalken gespijkerd en vervolgens geheel afgedekt door de buitensteven die met zware (Ø 30 mm) ijzeren bouten met de stevenbalk was verbonden.

Tegen de buitenkant van de huidgangen N en P zijn tegen de onderkant van de daarboven overnaads aangebrachte gangen zogenaamde berghouten bevestigd. Het zijn dus niet zoals in de (veel) latere scheepsbouw gebruikelijke berghoutsgangen, maar ongeveer 10-13 cm dikke en respectievelijk ca. 20 en 15 cm brede of hoge balken. Een dergelijke constructie is eerder aangetroffen bij het 16e-eeuwse vracht- of oorlogsschip op kavel U 34 in Oostelijk Flevoland.[154]

Het laatste aspect van de reconstructie van de romp betreft de posities van de lassen en de aangetroffen reparaties. Deze zijn op de reconstructietekeningen weergegeven voor wat betreft bakboord.

15.3.4 De spanten

Zoals reeds eerder opgemerkt waren de meeste spanten niet of nauwelijks goed te bekijken, omdat ze onder het zaathout, onder de betrekkelijk dicht naast elkaar aangebrachte wegergangen en vooral aan stuurboord onder losliggende scheepsdelen schuil gaan. Daar waar mogelijk zijn de lassen tussen de leggers/wrangen en oplangers aan de bakboordzijde vastgelegd. Ze geven een indruk van het verspringende lassenpatroon (kaartbijlage 16). De weergegeven lassen in andere, niet geziene of ontbrekende delen zijn geschat. Ze zijn ontleend aan lassenpatronen in andere onderzochte koggen[155] en alleen weergegeven om aan te geven dat er in de betreffende spanten sprake moet zijn geweest van verschillende onderdelen. Het aantal spanten bedraagt boven de kielplank en stevenhaken 36 stuks. Beginnend bij de voet van de achterstevenbalk met 0 en eindigend boven het begin van de voorstevenbalk met nr. 35. Boven de voorstevenbalk zijn nog zeven spanten aanwezig (36 t/m 42). Oorspronkelijk moet dat hebben doorgelopen tot en met spant 52. Dit laatste spant kan op basis van de vergelijking met de Bremerkogge een omgekeerde wrang geweest, die langs de bovenrand van gang Q en achter de steven langs was aangebracht. Over de spantconstructie boven de achterstevenbalk kan niets met zekerheid worden gezegd. Afgaand op het spantenpatroon voor is daar waarschijnlijk sprake geweest van 14 stuks (de nummers -1 t/m -14). De bovenste spant was waarschijnlijk vergelijkbaar met het exemplaar voor. In totaal telde het vaartuig dus oorspronkelijk 67 spanten. Met uitzondering van de twee bovenste eindigden de spantkoppen zeer waarschijnlijk grotendeels vrijwel gelijk met de bovenkant van het boord (gang R). Achter en voor is dat vermoedelijk anders geweest in verband met de opbouw.

De spanten zijn in vergelijking met de afmetingen van het vaartuig en andere, oudere, koggen niet overdreven zwaar uitgevoerd. De leggers en wrangen zijn 18-22 cm breed en ca. 15 cm dik/hoog. Achter en voor zijn sommige iets breder en hoger. Of de daarop geplaatste oplangers, zoals gebruikelijk, nog iets minder zwaar zijn uitgevoerd kon niet (overal) met zekerheid worden vastgesteld. Sommige zijn bovenaan 16 cm breed, terwijl bij de bovenkant de dikte algemeen 10-12 cm meet. Omdat het wrak niet is gedemonteerd kan niet worden vastgesteld of tijdens de bouw van het onderwaterschip hulpspanten zijn gebruikt (spijkerpennetjes in de vlakplanken). Dit lijkt echter wel zeer aannemelijk. De wrangen van de spanten 5 en 33 zijn de eerste en laatste die met houten pennen aan de kielplank en stevenhaken zijn vastgezet. De overige spanten waren niet met resterende delen van de stevenhaken en stevenbalken verbonden, maar alleen met de huidplanken. Dit is een van de kenmerken van de koggebouwtraditie.

154 Reinders en Oosting 1989, 106-122, afb. 5.
155 Vlierman in voorbereiding, de bijlagen.

15.3.5 Zaathout, wegeringen, (katte)sporen en binnenstevens

Zaathout
Aan de binnenkant van het vaartuig is de romp in de lengterichting versterkt met een zogenaamd zaathout dat op de spanten en boven de kielplank is aangebracht. De 9,20 m lange balk is te verdelen in een voor- midden-en achterste deel. Het achterste deel begint direct achter spant 7 en is daar 14 cm breed. Bij het begin van het mastspoor (boven spant 18; het middendeel) is de breedte 29 cm, terwijl de hoogte gemiddeld 20 cm bedraagt. Het gedeelte met het mastspoor is ca. 2,50 m lang, 40-43 cm breed en 28-30 cm dik. In de bovenzijde is een rechthoekig gat gehakt (60x19cm en 11cm diep) waarin de voet van de mast stond. In de onderkant is een gat geboord om water te lozen. Het voorste deel van het zaathout meet 30-24 cm (vooraan) en is eveneens ca. 20 cm dik. Het zaathout eindigt boven spant 30. In principe is het zaathout aan de onderkant ter plaatse van de spanten enkele centimeters ingekeept, waardoor het als het ware tussen de spanten zakt. Deze delen zijn op de zijkanten boogvormig afgeschuind.

Wegeringen
Naast het zaathout spelen de wegergangen aan weerszijden daarvan ook een belangrijke rol in het langsscheepse sterkteverband. Het vaartuig heeft aan weerszijden met zekerheid 12 wegergangen gehad die samen een zogenaamde open wegering vormen. Over de exacte plaats en afmetingen bestaat bij de onderste vijf tot zes gangen (vrij grote) zekerheid. Niet is daarvan te zeggen waar ze in het achterschip begonnen. In de reconstructie is voor een 'patroon' gekozen dat is afgeleid van de nog aanwezige wegereinden in het voorschip (kaartbijlagen 18 A, 18 F, 19 en 20). Over de juiste plaatsen van de wegers boven de door de huid stekende dwarsbalken bestaat geen zekerheid. Ze zijn in de reconstructietekeningen weergegeven om een zo volledig mogelijk beeld te geven van de constructie van het schip. De wegergangen zijn in het algemeen 40-50 cm breed en ca. 5 cm dik. De B-wegers (kimwegers) hebben een dikte van 8 cm.

Kattesporen
Om de krachten die door de mast, de ra en het zeil tijdens het varen worden opgewekt zo veel mogelijk over de romp van het schip te verdelen wordt het mastspoorgedeelte van het zaathout boven de spanten 20 t/m 23 zijdelings gesteund door zogenaamde kattesporen. Het betreft knievormige stukken hout, die op de leggers zijn vastgepend. Ze zijn door middel van sponningen over de A-wegers geplaatst en eindigen tegen of op de dikke B-wegers.

Sporen
Ongeveer 2-3 m lange, 16-20 cm dikke balken, zogenaamde sporen, waren zo gelijkmatig mogelijk verdeeld over de lengte van het schip en verticaal tegen de wegering aangebracht. De vorm van de buitenkant van de in situ aangetroffen sporen was van essentieel belang voor de reconstructie van de juiste vorm van het bovenste deel van de zijde. Ze waren bedoeld om de hoogste 3 m van de boorden te versterken. In het wrak is een aantal van deze sporen los aangetroffen, waarvan een deel vermoedelijk oorspronkelijk aan de bakboordzijde heeft gezeten. In het binnenaanzicht (kaartbijlage 20) is zo verantwoord mogelijk weergegeven hoe en waar ze vermoedelijk bevestigd zijn geweest.

Aan de buitenkant van de zijden is op bepaalde plaatsen ook sprake geweest van dergelijke verticaal aangebrachte sporen. Ze bekleedden een vergelijkbare functie. Ter plaatse van spant 19, vóór het voorste jufferblok voor de verstaging van de mast, is een fragment van zo'n spoor aangetroffen (kaartbijlage 17). Het lijkt aannemelijk dat dit spoor vanaf gang K tot aan de onderkant van gang R heeft gelopen en naast versterking van het boord ook een beschermende functie bekleedde voor de verstaging. Door de bovenkant van de bewaard gebleven kop van de stuurboordknie boven dwarsbalk 7 (t.p.v. spant 39) stak een zware ijzeren bout zover naar buiten dat daar waarschijnlijk ook een spoor was bevestigd. Ook in de los naast de bakboordzijde van het achterschip gevonden zware dwarsbalkknie (8) is een dergelijke, ver uitstekende zware bout vastgesteld. Het lijkt erg waarschijnlijk dat, verdeeld over de zijden, op meerdere plaatsen aan de buitenkant dergelijke sporen waren aangebracht. Deze zijn dan ook in de reconstructie weergegeven.

Binnenstevens
In de boegen van het voorschip zijn aan weerszijden van de steven en hart op hart ongeveer 1,5 m uit elkaar aan de binnenzijde over de spanten, zogenaamde binnenstevens aangebracht (kaartbijlagen 10 [fotogrammetrisch bovenaanzicht] en 18 F, 19 en 20). De onderkant van de binnenstevens begint tussen de spanten 36 en 37. De ontbrekende bovenste helft eindigde waarschijnlijk op dezelfde hoogte als de bovenkant van de stevenbalk. De binnenstevens zijn 13 cm breed en 20 cm dik of hoog. Aan de onderkant zijn ze voorzien van inkepingen, zodat ze enkele centimeters tussen de spanten zakken. Ze waren met houten pennen daaraan bevestigd. Ter hoogte van de spanten 39 en 42 zijn dwarsscheeps door de balken gaten geboord (Ø 4 cm) waarvan de bedoeling niet duidelijk is. De functie van de balken was, net als bij de sporen tegen de zijden, de boegen te versterken.

15.3.6 Dwarsbalkconstructies en reconstructie van de doorsneden

Dwarsbalkconstructies
De nog in de scheepsromp en los aangetroffen door de huid stekende dwarsbalk(fragmenten), opvulschotten en knieën zijn van groot belang voor de dwarsscheepse constructiesterkte van de romp op dekhoogte en voor het bevestigen en op de plaats houden van de naar buiten hellende boorden daarboven. Verder dienden deze constructies als bevestigingspunten voor de opbouw in het voor- en achterschip, de windas en de mastkoker. Ondanks dat er vijf in situ zijn aangetroffen, kan ervan worden uitgegaan dat er zeven of meer waarschijnlijk zelfs acht zijn geweest. De constructies van de zeven dwarsconstructies zijn verschillend en konden afhankelijk van de aangetroffen delen met zekerheid of hypothetisch worden gereconstrueerd (kaartbijlagen 18 A t/m G). De dwarsbalken bevonden zich op verschillende niveaus. Het laagste niveau, dat in scheepsbouwkundig verband is aangetroffen (op gang I), is genummerd van achter naar voor (1 t/m 5). Op een hoger niveau, opnieuw achter beginnend, zaten dwarsconstructie 6 en 7 en daarboven (boven nummer 1) dwarsbalk 8. Dwarsconstructie 8 is op basis van een los gevonden knie (SNR 8) gereconstrueerd. Dwarsbalken 7 en 8 zijn hypothetisch, maar kunnen onderbouwd worden in het licht van de volledige reconstructie.

De opgaande kniedeelen boven dwarsbalk 1 zijn oorspronkelijk hoger geweest. De dwarsbalken 1 en 2 waren waarschijnlijk licht gebogen. De opvulschotten daarop zijn in zijaanzicht trapeziumvormig, zodat de bovenkant van de daarop bevestigde knieën (vrijwel) horizontaal kwam te liggen. De andere dwarsbalken waren waarschijnlijk recht. Ze staken alle ca. 20 cm buiten de huid. Tegen de voorzijde van de balkkoppen waren zogenaamde balk- of stootwiggen gespijkerd die ook op de huid waren vastgezet. Ze waren bedoeld om bij het afmeren te voorkomen dat het schip achter bijvoorbeeld een paal bleef haken, met alle gevolgen van dien. Ook lijken ze eventueel een functie te kunnen hebben vervuld als watergeleiders als het schip zwaar was beladen of scheef voer en de balkkoppen zich onder de waterspiegel bevonden. Zonder de stootwiggen zouden de balkkoppen een remmende factor zijn geweest. Deze wiggen zijn eerder bij grote laatmiddeleeuwse scheepswrakken aangetroffen en zichtbaar op de scheepsrompen die zijn afgebeeld op sommige contemporaine stadszegels.
Tegen de buitenkant van de huid in het achterschip en bijna horizontaal is aan beide zijden een balk aangebracht van 2 m lang, 9-12 cm dik en achteraan 14 cm breed. De balken bevinden zich op 1,30-1,40 m boven de kiellijn tegen gang C. Ze waren vrijwel zeker bedoeld om bij het scherp gebouwde achterschip extra waterdruk op het roer te krijgen/op te bouwen voor een zo efficiënt mogelijke besturing.

Reconstructie van de doorsneden
Over de reconstructie van de lengtedoorsnede over de kielplank, stevenhaken en stevenbalken is reeds gesproken. Tijdens het handmatig vastleggen van het bovenaanzicht van het vlak met zaathout en wegers is ter plaatse van de spanten 0, 3, 11, 20, 28 en 35 zo goed als mogelijk het verloop van de vlak- en onderste huidgangen opgemeten. De basis voor later te realiseren reconstructies van dwarsdoorsneden met dwarsbalkconstructies van de romp. Met behulp van min of meer op dezelfde plaatsen gemaakte dwarsdoorsneden aan de hand van 3D-foto's zijn de handmatig verzamelde gegevens aangevuld. De doorsneden van de 3D-opnamen waren vooral van belang voor de vorm van de bakboordhuid, die nog redelijk in de oorspronkelijke vorm aanwezig is en details als plankbreedtes van de wegeringen op de moeilijk of niet bereikbare en kwetsbare romp. Met de beschikbare gegevens is een voorlopig bovenaanzicht van het vlak en een aanzet van een doorsnede t.p.v. spant 20 getekend en besproken

met de andere leden van het onderzoeksteam. Er zijn toen afspraken gemaakt over welke aanvullende gegevens nog minimaal, naast de reeds geplande, zouden moeten verzameld om een rompreconstructie te kunnen maken.

De dwarsbalken zijn, zoals hiervoor reeds geschetst, niet alleen van belang voor de sterkte van de romp, maar ook voor de reconstructie van het schip op dekhoogte en daarboven. Ze bepalen de breedte van het schip en aan de hand van de buitenkant van de knieën de helling en vorm van de boordzijde. Dwarsbalk 3 (t.p.v. spant 20) is de enige die volledig bewaard is gebleven en deze ligt ook nog min of meer op de oorspronkelijke plaats. Door de uitsparingen in de balkeinden voor de huidgangen die er in vielen, kon precies worden bepaald hoe breed het schip ter plaatse is geweest (6,76 m, gemeten aan de binnenkant van de huid en op de bovenkant van de balk) Dwarsbalk 4 ter plaatse van spant 28 is vrijwel compleet. Ook daarvan kon de breedtemaat van het schip worden gemeten (6,68 m). De andere balken zijn niet compleet of niet aangetroffen. Aan de hand van de lange schaarbalk aan stuurboord, die nog op dwarsbalk 3 is bevestigd, kon dankzij inkepingen aan de onderzijde precies worden vastgesteld waar de dwarsbalken 2, 3, 4 en 5 zich ten opzichte van elkaar oorspronkelijk bevonden. Wat niet precies kon worden bepaald als gevolg van de deformatie van de scheepshuid ter plaatse, was waar dwarsbalk 3 door de stuurboordzijde heeft gestoken. Het is mogelijk dat deze zich boven, achter of iets voor spant 20 bevond. Als uitgangspunt voor de reconstructietekeningen van de scheepsromp is spant 20 met dwarsbalk 3 gekozen en aangenomen dat de oplanger van het spant verticaal tegen de huid was bevestigd en dat de dwarsbalk daarop heeft gelegen. Vandaar uit zijn de doorsneden over de dwarsbalken 4 en 5 naar voren toe en vervolgens over dwarsbalk 2 langzaam opgebouwd en is, samen met de gegevens van de langsdoorsnede het verloop van de planklijnen in het bovenaanzicht bepaald. Verscheidene keren moesten de tekeningen worden aangepast, omdat met de verzamelde maatgegevens kleine verschillen ontstonden. Deze verschillen moesten worden gecorrigeerd om een rompreconstructie met vanzelfsprekend (vrijwel) vloeiend verlopende planklijnen te kunnen realiseren. Bij het negeren van deze kleine verschillen, zouden de in de scheepsromp steeds verder naar boven toe lopende planklijnen steeds grotere en niet te verantwoorden verschillen opleveren.

Een los aangetroffen stuk schaarbalk (SNR 205) past met een haaklas precies op de haaklas aan de achterkant van de lange schaarbalk aan stuurboord naast de middellijn van het schip. De balk rustte in een sponning in de bovenkant van de stuurboordknie boven dwarsbalk 2. Los in het schip is ook een deel gevonden van de lange schaarbalk die aan bakboord van de middellijn was aangebracht (SNR 251). Tussen genoemde schaarbalk aan stuurboord en de stuurboordzijde waren ongeveer halverwege en ook in de lengterichting van het schip daartussen, tussen dwarsbalk 1 en 2, tussen 2 en 3, tussen 3 en 4, tussen 4 en 5 en waarschijnlijk ook doorlopend tussen 5 tot op spant 43 tegen de voorsteven, korte losliggende schaarbalken aangebracht die eveneens in sponningen in de zware knieën rustten. De bovenkanten van de schaarbalken vertonen in de breedte op de randen 4x4 cm brede en diepe sponningen (kaartbijlagen 18 A t/m G). Er zijn in de sponningen geen spijkergaten gezien.

15.3.7 Dekken

De dwarsbalken 1 tot en met 5 hebben zo goed als zeker alle op of in de bovenrand van gang I gerust en werden opgesloten in gang J die tot in sponningen in de boven- en zijkant van de balken waren aangebracht. Het betekent dat ze verschillend ten opzichte van elkaar en van de kiellijn door de scheepshuid staken (met de zeeg mee). Met de tussenschotten en daarop geplaatste knieën is dit hoogteverschil opgeheven. De uit twee stukken bestaande lange schaarbalken beginnen op de knieën boven dwarsbalk 1 en lopen door tot aan spant 43. De bovenlijn van deze schaarbalken loopt ten opzichte van de kiellijn van voor naar achter ongeveer 3 cm af. In de hiervoor genoemde 4 cm brede en diepe sponningen aan de buitenkant van de lange schaarbalken en de binnenste sponningen in de korte schaarbalken en in de sponningen aan de buitenkant van de laatste en de huid, hebben aan beide zijden dwarsscheeps gelegde korte dekplanken (1,10–1,35 m lang) gelegen. Het betreft een dekconstructie die van dwarsbalk 2 (spant 11) tot aan spant 43 tegen de voorsteven door heeft gelopen. Vanaf iets voor dwarsbalk 4 (boven spant 30) tot aan de voorsteven was dat ook het geval tussen beide lange schaarbalken. In de ruimte tussen deze schaarbalken, de mast en dwarsbalk 4 heeft waarschijnlijk een luikopening gezeten waardoor men in het ruim kon komen. De korte, schuin naar achteren oplopende horizontale balken op de schaarbalken hebben daar waarschijnlijk mee te maken.

In de sponningen voor de einden van de (korte) schaarbalken en in de sponningen waarin de dekplanken hebben gelegen, zijn nergens pen- of spijkergaten aangetroffen. Dit betekent naar alle waarschijnlijkheid dat ze los hebben gelegen. Dit werd ook reeds geconstateerd tijdens het onderzoek van de Nijkerk II-kogge en is ook vastgesteld bij de Bremerkogge. Aan beide zijden van de lange schaarbalken was dus sprake van een los liggend dek op één niveau van ca. 12 meter lang en 2,50 m breed. Het eveneens losse dekdeel tussen de schaarbalken in het voorschip was ongeveer 4,5 m lang. Een opvallend gegeven is dat tijdens de opgraving geen enkele van deze dekplanken is gevonden.

Tussen de dwarsbalken 1 en 2 in het verlengde van dit dek is sprake van een andere constructie. De korte schaarbalk aan stuurboord (SNR 194) ligt eveneens los. In de bovenkant van deze balk is aan de boordzijde een sponning gehakt op vergelijkbare wijze als hierboven omschreven. Hierin rustten tot de stuurboordhuid dwarsscheeps aangebrachte planken van onregelmatige breedte. Op vier plaatsen lagen daarop balkjes in dezelfde richting. Daar bovenop lag een vloer van 30-35 cm brede planken die in de lengterichting van het schip waren neergelegd. Op deze vloer waren een bakstenen oven en stookplaats gebouwd. Op basis van de aanwezige sponningen aan de andere kant van deze korte schaarbalk en in de daaraan parallel lopende lange schaarbalk, heeft zich daartussen en in ieder geval ook tussen de beide lange schaarbalken, eenzelfde of een vergelijkbare dekconstructie bevonden. Dit kan ook aan de bakboordzijde het geval zijn geweest. Ondanks dat alle onderdelen hiervan los lagen, ligt het voor de hand te denken aan een permanente vloer in het kombuisgedeelte.

De dwarsbalken 6 en 7, respectievelijk boven de spanten 0 en 39 bevonden zich op een hoger niveau. 6 rustte waarschijnlijk op gang K, 7 stak daar waarschijnlijk door. Op de knie van dwarsbalk 1 heeft waarschijnlijk een ca. 20 cm dikke balk gelegen. Hierop zou namelijk een horizontaal dekje van in de lengterichting geplaatste planken-hebben gelegen dat op de bovenkant aan de voorzijde van dwarsbalk 6 rustte. Het betreft het dekje waarop de spil of windas werd bediend. Op de bovenkant van de knieën op dwarsbalk 6 en in rechte lijn naar spant –9 tegen de achterstevenbalk lag waarschijnlijk een ander dekje voor de roerganger. Het is aannemelijk dat deze planken ook in de lengterichting waren aangebracht.

Op basis van de los aangetroffen scheepsdelen kan nog een tweede dekniveau worden gereconstrueerd. De belangrijkste aanwijzing hiervoor vormt een balkweger die tegen de onderkant van de dwarsbalken aan stuur- en bakboord heeft gezeten. Deze is met houten pennen aan de wegering en achterliggende spanten bevestigd. Het 11 m lange exemplaar van de stuurboordzijde is maximaal 30 cm breed/hoog, is trapeziumvormig in doorsnede met de breedste zijde boven en heeft daar een maximale breedte van 13 cm. Naar achteren en naar voren toe worden de hoogte en breedte geleidelijk kleiner. De bovenkant van de balkweger is ter plaatse van de dwarsbalken 1 tot en met 5 schuin ingekeept om daar precies omheen te sluiten. Midden tussen deze inkepingen zitten vergelijkbare inkepingen. Aan het vooreinde is een las te zien waaruit kan worden afgeleid dat de balkweger waarschijnlijk was verlengd. De aangetroffen balkweger heeft oorspronkelijk direct achter dwarsbalk 1 tot kort voor dwarsbalk 4 gezeten. Het voorste ontbrekende stuk liep vermoedelijk door tot onder dwarsbalk 5 (kaartbijlagen 18 A t/m F, 19 en 20). Een fragment van de tegenhanger aan bakboord is eveneens gevonden (zie tabel 14.8).

In de schuine sponningen tussen de dwarsbalken in de bovenkant van de balkweger hebben zeer waarschijnlijk uitneembare dwarsbalken gelegen die de volledige breedte van het schip besloegen. Geen van deze balken is echter aangetroffen. Gedacht kan worden aan een volledig uitneembaar 'tussendek' waarvan de dwarsbalken op de bovenste randen eveneens sponningen van 4x4 cm hebben gehad. De hierin passende planken zouden in de lengterichting hebben gelegen. De ruimte tussen dit dek en het doorlopende dek ter hoogte van de schaarbalken bedroeg tussen de balken 2 en 5 ca. 1 m, tussen de balken 1 en 2 ca. 90 cm.

Het is denkbaar dat er oorspronkelijk nog meer dekniveaus waren. De inkepingen in het spoor tegen de stuurboordhuid ter plaatse van spant 23 en vermoedelijk ook ter plaatse van spant 31 (SNR 249) doen vermoeden dat ook daarin dwarsbalken konden worden gelegd, zodat op die hoogte (ongeveer 4,75 m boven de kiellijn) een ander uitneembaar dek kon worden aangebracht. Dit bevond zich dan op ca. 1 m boven het doorgaande hoofddek op de schaarbalken. Er zijn echter geen aanwijzingen gevonden dat dit dek zich naar achteren zou hebben voortgezet tot aan dekbalk 2 (kaartbijlage 20).

15.3.8 Lijfhouten, 'zitbank'? en opbergkastje?

Aan stuurboord is in het achterschip een gebogen en ongeveer 4 m lange, 20 cm brede en 12 cm dikke balk gevonden (SNR 446). De uitsparingen en rechte stukken aan de schuine buitenkant sloten rond de spanten en tegen een wegering van de zijde. Het is een zogenaamd lijfhout, meestal bedoeld om vanaf het dek een opstap te hebben om bijvoorbeeld over het boord te kunnen kijken of om daar bepaalde handelingen uit te kunnen voeren. Andere uitsparingen aan de binnenkant geven aan dat zich daar een knie moet hebben bevonden. Uitsparingen in verschillende dwarsbalkknieën bevestigen dit. Aan de hand van deze sporen kon de plaats van dit lijfhout worden achterhaald: van spant 4 t/m spant –6 bij de achtersteven. Het lijfhout was met horizontaal aangebrachte houten pennen (Ø 3 cm) aan de spanten bevestigd. Het opstaande kniegedeelte boven dwarsbalk 1 is oorspronkelijk hoger geweest. De bovenkant bevindt zich in de reconstructie tussen 0,85 en 1,40 m onder de boordrand (de bovenkant van gang R; kaartbijlagen 18 A, 19 en 20).

Aan stuurboord in het voorschip ligt een lijfhout min of meer nog op de oorspronkelijk plaats (SNR 476). Het is een gebogen stuk hout van ongeveer 5 m lang, maximaal 47 cm breed en 10 cm dik. Aan het vooreinde is de balk in de lengterichting gebroken. De totale lengte van dit lijfhout zal ongeveer 5,40 m zijn geweest. Het vooreinde liep waarschijnlijk tot kort bij de binnensteven. Vergelijkbaar met het lijfhout achter is de gebogen buitkant afgeschuind en voorzien van inkepingen voor de spanten en rechte stukken die tegen een wegering sloten. Een uitsparing aan de binnenkant in het achterste deel sloot om de knie op dwarsbalk 5. De dwarsbalkconstructie 7 was met twee houten pennen (Ø 4 cm) op het lijfhout vastgezet. Dit is een reden om er rekening mee te houden dat de balk eventueel niet door de huid heeft gestoken. Het vaststellen van de oorspronkelijke constructie heeft de nodige hoofdbrekens gekost (kaartbijlagen 18 G, 19 en 20). Het gedeelte van het lijfhout voor balk 7 was waarschijnlijk met vier houten pennen (Ø 3 cm) aan de spanten bevestigd. Ze waren schuin vanuit de bovenkant naar beneden aangebracht. Het achterste deel was met vijf horizontaal door het stuk lopende pennen bevestigd. Het lijfhout bevond zich op ca. 45 cm boven het doorlopende dek en 1,90–2,70 m onder de bovenrand (kaartbijlagen 18 G en 20). Het kan dus niet bedoeld zijn om over het boord te kunnen kijken. Vermoedelijk waren de stukken met name bedoeld voor versterking van de boegen. Sponningen in de boven-/binnenrand veronderstellen dat daar diagonaal aangebrachte balkjes in lagen. Dit zou kunnen duiden op een dekje dat zich tussen beiden lijfhouten aan stuur- en bakboord, dwarsbalk 7 en de voorsteven heeft bevonden.



Afb. 15.3 Detail uit het schilderij De Zondvloed van Jeroen Bosch (ca. 1514) met daarop lijfhouten die in het verlengde van het dek lopen.

Een uitsparing in de buitenkant van de knie op dwarsbalk 7 (boven spant 39) en een kleine rechthoekige opening door de kop van de knie boven dwarsbalk 5 veronderstellen, dat ook op die hoogte lijfhouten hebben gezeten, die waarschijnlijk tot aan de binnenstevens liepen. Ze zijn echter niet gevonden. In de gereconstrueerde situatie bevond de achterkant van het lijfhout zich op ca. 95 cm onder de boordrand, de voorkant op ongeveer 2 m. Het lijkt erg aannemelijk dat zich tussen deze lijfhouten en tussen dwarsbalk 7 en de voorsteven een ongeveer 3 m lang dekje heeft bevonden waarop bijvoorbeeld een ankerspil stond. Dit dekje moet (in het midden) toegankelijk zijn geweest met een trap vanaf het dek op de schaarbalken. In de binnenkant van de knie is een vierkant gaatje gehakt. Mogelijk was dit bedoeld om een leuning, of gezien de hoogte boven het dekje misschien eerder een tussenbalkje, van een hek op de achterkant van het dekje in te bevestigen.

Op de voorkant van dwarsbalk 6 en doorlopend tot aan de stookplaats heeft tegen de stuurboordzijde een 1,90 m lange, 40 cm brede en 10 cm dikke lijfhoutachtige balk gezeten. Hij bevond zich op ca. 40 cm boven het dek op de schaarbalken. Het vooreinde lijkt een zeer geschikte zitplaats voor de kok. Op de balk en tegen de voorkant van de knie op dwarsbalk 3 bevond zich waarschijnlijk een ca. 30 cm brede, 25 cm diepe en ca. 20-40 cm hoge constructie (afb. 11.8, rechts in de bovenhoek boven de goot, zie ook afbeelding 11.7, rechts boven de stookplaats). Het heeft er alle schijn van dat het een opbergruimte/ kastje is geweest met een schuin deksel met scharniertjes waarin de kok bijvoorbeeld zijn gereedschap als vuurslagen, lepels en messen etc. kon opbergen (kaartbijlagen 18 B, 19 en 20).

15.3.9 Pomp(en) en afvoergoot

Op het kielgedeelte van de stevenhaak achter bevond zich tussen de spanten 3 en 5 een open gedeelte waar de pompkoker heeft gestaan. Spant 4 had geen wrang, maar alleen oplangers. Ter plaatse zijn de resten van een gevlochten pompkorf gevonden (afb. 14.3). Verder zijn enkele stukken gevonden die deel hebben uitgemaakt van de pompstok (afb. 21.3). Op de kaartbijlagen 18 B, 19 en 20 is weergegeven hoe deze pomp waarschijnlijk was uitgevoerd en dat het opgepompte water in een bak werd opgevangen en via een daarop aansluitende houten goot (204) buiten het schip werd geloosd. Een flink deel van deze goot, afgedekt met een plank, is in situ naast de stookplaats direct voor dwarsbalk 3 aangetroffen (afb. 11.8). De in doorsnede ongeveer vierkante goot (14 cm breed en 12 hoog) is uit één stuk hout gehakt. Het bodemgedeelte is 7 cm dik, de zijkanten 4 cm en heeft een doorvoeropening van 7x6 cm. In de Nijkerk I en II-kogge zijn (aanwijzingen voor) afvoergoten gevonden.[156]

Tussen de spanten 35 en 36 is ter hoogte van de onderkant van de voorstevenbalk eveneens een gevlochten korf/mandje aangetroffen. Een aanwijzing in de scheepsconstructie voor een pomp is in dit deel van de kogge niet aangetroffen.

15.3.10 Windas(sen) of spil(len)

Boven in het achterschip is een zware spilrol aangetroffen. Deze in doorsnede ronde rol (Ø 46 cm) is 3,05 m lang en heeft uitstaande asnokken van 7 cm met een diameter van 20, 5 cm. Haaks op elkaar zijn op drie plaatsen min of meer vierkante gaten van ca.14x14 cm gehakt. Ze lopen dwars door de rol. De openingen waarin de handspaken steeds verspringend door enkele bemanningsleden werden gestoken om de ra met het zeil te kunnen hijsen of strijken. Afgaand op enkele dikke pennen in dwarsbalk 1 en de knie daarop veronderstellen, dat de wangen van de spil verticaal aangebrachte stijlen moeten zijn geweest die tegen en op de voorkant van de balkconstructie waren aangebracht en ergens daar boven zijn vastgezet (kaartbijlagen 18 B, 19 en 20).

Tussen de dwarsbalken 1 en 2 is in het ruim een bijna 3,40 m lange balk gevonden met verschillende uitsparingen (SNR 160). Een halfrond gat met een gereconstrueerde diameter van ca. 13 cm veronderstelt dat hierin de as van een spilrol heeft gedraaid. De trapsgewijs aangebrachte sponning daaronder veronderstelt dat het stuk daarmee tegen een dwarsbalkconstructie was bevestigd. De diameter van de

156 Vlierman in voorbereiding, paragrafen 6.2.2 en 8.2.2.

as van de spilrol komt echter niet overeen met die van het hiervoor beschreven exemplaar. Waarschijnlijk is het gevonden stuk onderdeel geweest van een kleinere windas, een rol met een diameter van ongeveer 30 cm. Het is niet duidelijk geworden waar deze bevestigd is geweest. Aan stuurboord naast de grote spilrol boven dwarsbalk 1 lijkt een mogelijkheid.

15.3.11 Slingerschotten

In het achterschip, direct voor en tegen dwarsbalkconstructie 1 zijn in de lengterichting van de kogge en aan weerszijde van de kielplank, voorover gezakte delen van twee schotten gevonden (afb. 11.6). De schotten bestaan uit enkele rechtopstaande plankresten vastgespijkerd tussen twee balkjes/stijlen en op daartussen oorspronkelijk waarschijnlijk vier dwarsbalkjes. Ze zijn bestempeld als slingerschotten, schotten waarmee wordt voorkomen dat lading zou kunnen gaan schuiven. Bij de breedte van de schotten (slechts ca. 90 cm) vraagt men zich echter af wat voor lading daarmee op de plaats kon worden gehouden. Aanwijzingen voor of andere schotten zijn niet gevonden. Deze binnenbetimmeringschotten kwamen vanzelfsprekend tijdens de reconstructie van de scheepsromp pas in laatste instantie aan bod. Hoewel de schotten voorover waren gezakt zijn er aanwijzingen gevonden die veronderstellen dat ze in de lengterichting van het schip en haaks tegen de voorkant van dwarsbalk 1 waren gespijkerd en oorspronkelijk vermoedelijk doorliepen tot het dek waarop zich de stookplaats en oven bevonden. Tijdens het onderwater onderzoek is vastgesteld dat de schotten aan stuur- en bakboord van de kielplank/stevenhaak stonden. Een inkeping aan de kant van het midden van het schip in de schaarbalk aan stuurboord is een mogelijke aanwijzing dat de voorste stijl van het stuurboordschot daarin was vastgezet. Wanneer de schotten verticaal hebben gestaan dan zouden ze op de onderste helft van de C-wegergangen hebben gerust of daarop zijn vastgezet. Dit kon echter niet worden vastgesteld in verband met de vervorming van dit deel van het wrak. In de onderkant van de B-wegergangen zijn boven spant 3 sponningen gehakt met een overeenkomende breedte als die van de stijlen van de schotten. Aan de binnenkant van de wrang van spant 5 zijn inkepingen geconstateerd. De onderlinge afstand tussen de inkepingen en sponningen komen overeen met die van de breedte van de schotten.
In de reconstructie zijn de onderste delen van de schotten met stippellijnen aangegeven, aangezien de exacte verbindingen onderaan niet vastgesteld konden worden.

15.3.12 De oven en de stookplaats

De bakstenen koepeloven met een vloer die gedeeltelijk ook is samengesteld uit grote vloertegels en de stookplaats daarnaast kunnen worden beschouwd als een unieke vondst. In 'Koken en kookgerei op (binnenvaart)schepen 1300-1900[157] worden de tot dan bekende stookplaatsen in archeologisch onderzochte schepen behandeld. In de oudste grote kogge uit Nederland (Nijkerk I)[158] is een houten kist gevonden van ca. 80x80 cm en 20 cm hoog, gevuld met leem. Op het lemen vloertje werd in het midden een vuurtje van turf gestookt, waarboven werd gekookt en gebakken. Dergelijke kisten blijven in ieder geval gehandhaafd tot ca. 1600. Op vissersschepen van de Zuiderzee zijn ze zelfs bekend tot in de 20e eeuw. Vanaf de 14e eeuw waren ze echter gevuld met zand waarop een in kalkspecie liggend vloertje van bakstenen of plavuisjes was aangebracht. In de wrakken van twee vrachtscheepjes uit Flevoland, respectievelijk daterend uit het begin en het midden van de 16e eeuw[159], zijn aanwijzingen gevonden voor vaste stookplaatsen. De vaste stookplaats en koepeloven in de IJsselkogge zijn de tot nu toe oudste middeleeuwse voorbeelden die archeologisch zijn vastgesteld.

De ten dele gereconstrueerde oven (kaartbijlagen 19 en 20) heeft een grootste buitenmaat van ca. 1,45 m, een diepte van ca. 1,35 m en een hoogte van ca. 90 cm gehad. In de oven zijn in ieder geval twee formaten bakstenen gebruikt (ca. 22x10x4,5 cm en ca. 27x13x6 cm). De gebruikte, ongeglazuurde plavuizen hebben een formaat van 25x25x5 cm. Onder de ovenvloer lag een tweede vloer, die uit genoemde maten bakstenen en uit vloertegels of plavuisjes van 16x16x4 cm was samengesteld. De gebruikte metselspecie, afwerking van de buitenkant en een tegen brand beschermende laag op het

157 Vlierman 1992, 50-59.
158 Vlierman in voorbereiding § 8.5.2.
159 De wrakken NZ3 en OL89.

rondom aanwezige hout bestond vermoedelijk uit leem, ook al is onder water vastgesteld dat er geen specie meer aanwezig was. Hoe de ingang van de oven was uitgevoerd is niet bekend. Een vermoedelijk rechte voorzijde met daarin een opening van ca. 50x50 cm voorzien van een ijzeren deurtje is een mogelijkheid. Omdat een dergelijke deur niet is aangetroffen, kan het ook zo zijn dat de opening tijdens het stoken eenvoudigweg dicht werd gestapeld met bakstenen.

Gescheiden door een laag en uit enkele stenen opgebouwd 'muurtje' tegen de stuurboordzijde, lag tussen de oven en de afvoergoot de stookplaats van bakstenen, die slechts nog ten dele in situ is aangetroffen. Aan de hand van de aangetroffen resten is het patroon van de bakstenen vloer zo goed mogelijk gereconstrueerd. Voor de vloer zijn bakstenen van ca. 20x10x5 cm gebruikt en de totale oppervlakte zal ca. 1x1 m groot zijn geweest. Onder de vloer en in de voegen was leem (zie hiervoor) gebruikt. Op het hout rondom en achter de vloer was een betrekkelijk dikke laag van dit materiaal aangebracht. De dubbele vloer van stenen en plavuizen in de oven en de leemlaag onder de stookplaats zijn aangebracht om te voorkomen dat het onderliggende hout zou gaan verkolen of zelfs in brand kon vliegen. Op het midden van de vloer werd een turfvuurtje gestookt. Boven dit vuurtje stond een ijzeren haardrooster, die in losse stukken het wrak is aangetroffen (afb. 23.8).

15.3.13 De opbouw

Hoewel los aangetroffen delen van de opbouw zijn aangetroffen (zie hoofdstuk 14), is het nauwelijks mogelijk om het achter- of voorkasteel met enige onderbouwing te reconstrueren. De restanten maken wel zonder meer duidelijk dat er van een opbouw sprake is geweest en om deze reden is een mogelijke uitvoering ervan in de reconstructies weergegeven (kaartbijlagen 18 en 20). Deze is dus fictief, en ten dele gebaseerd op de aangetroffen onderdelen.-
In de eerste plaats is dit een zware knie (SNR 8) die nagenoeg zeker boven de door de huid stekende dwarsbalk 8 heeft gestaan. Het stuk is aan bakboord naast het achterschip gevonden. Het opgaande kniegedeelte van dit scheepsonderdeel vertoont aan de huidzijde een opvallend gevormde buitenlijn. Deze wijkt volkomen af van alle andere knieën (vergelijk de kaartbijlagen 18 A t/m G). In de kaartbijlagen 18 A B en 20 is met een streeplijn de knie, de mogelijke dwarsbalkconstructie en de vermoedelijke plaats in de scheepsromp weergegeven (boven dwarsbalk 1). De door de kop van de knie stekende ijzeren bout (Ø 30 mm) geeft aan dat tegen de buitenhuid ter plaatse ook een spoor aangebracht moet zijn geweest. Op de knie zijn een aantal pengaten te zien, die vrijwel zeker de bevestigingspunten aangeven van verticaal aangebrachte en naar boven toe stekende stijlen. In de daaronder bevindende dwarsbalkconstructie 1 zijn pennen aangetroffen die ook verticaal geplaatste stijlen (van de windas) doen vermoeden. Waarschijnlijk ondersteunden onder andere deze stijlen (ook) het dek van een achterkasteel. Vastgestelde rechthoekige gaten/sponningen in de schaarbalken aan stuurboord tussen de dwarsbalken 1 en 2 geven de plaats van andere stijlen aan. Deze doen vermoeden dat de voorkant van het kasteeldek tot iets voor de grote spilrol liep en dat boven de stookplaats en oven tot iets voor dwarsbalk 2 dit dek over een breedte van ongeveer 2,50 m doorliep. Ook aan de bakboordzijde. Een dergelijke situatie is aangetroffen in de Bremen-Kogge.[160]
De twee merkwaardige knievormige stukken hout (SNR 392 en 393, afb. 14.10) vormen zeer waarschijnlijk een bijeenhorend paar. Het is goed mogelijk dat het gaat om knieën die tegen de staanders van het achterkasteel waren bevestigd en de ondersteuning van de vloer van het kasteel vormden. Een vierde stuk dat hier genoemd wordt is een oplanger (SNR 265). In de reconstructiedoorsneden A en F van kaartbijlage 18 en op kaartbijlage 20 is met een streeplijn de vorm weergegeven en hoe en waar meerdere van deze oplangers deel kunnen hebben uitgemaakt van de opbouw. Andere stukken die ook onderdeel kunnen zijn geweest van een opbouw/kasteel worden hier niet verder genoemd. Er zijn op dit moment te weinig aanknopingspunten om er iets zinnigs over te kunnen zeggen.

15.3.14 De mast, het zeil en de verstaging

Bij de reconstructie van de IJsselkogge wordt niet uitvoerig ingegaan op de mast, het razeil en alle daarmee verder verband houdende zaken. Omdat de (onderste) jufferblokken, puttingijzers en rusten

160 Tanner 2017.

een vast onderdeel van de romp uitmaakten, kan daarover wel kort iets worden gezegd. De negen in doorsnede ronde puttingijzers (Ø 30 mm) steken enigszins schuin van boven naar beneden en van buiten naar binnen door de twee berghouten die tegen de buitenkant van de huidgangen P en N zijn bevestigd. De jufferblokken zijn van het peervormige platte model, dat reeds meerdere malen aan en bij laatmiddeleeuwse vissersschepen in Flevoland is aangetroffen. Het voorste jufferblok bevond zich op 1,10 m achter de mast, het achterste exemplaar op 4,30 m. De mast en de tuigage op de vormen niet meer dan een suggestie, die door middel van scheepsbouwkundige berekeningen van de benodigde mastlengte en experimenten zoals verricht met de Kamper Kogge zou kunnen worden verfijnd.

15.4 Samenvatting en conclusies

15.4.1 De schuit uit de koggebouwtraditie (de punter)

Ondanks het ontbreken van het voorste deel van het vlak, het voorste deel van de bakboordzijde en het grotendeels ontbreken van de stuurboordkant kon met behul van de documentatie van een volledig vergelijkbaar en vrijwel intact vaartuig, opgegraven op kavel K 73/74 in Oostelijk Flevoland in 1971, een vrijwel voor 100 % zekere reconstructie worden getekend. Het vaartuig is ca. 15,80 m lang geweest, had een grootste breedte over het boord van ca. 2,35 m en een hoogte midscheeps van 75 cm. De rechte vallende en knievormige stevens staken respectievelijk achter en voor 1,05 m en 1,50 m boven de kiellijn. De constructie van het karveel gebouwde vlak, overgaand in het achter- en voorschip in een overnaadse constructie en de knievormige stevens (nog qua vorm enigszins overeenkomend met de stevenhaken van de kogge) zijn kenmerkend voor vaartuigen uit de koggebouwtraditie. Het vaartuig werd waarschijnlijk geroeid, geboomd, met een stok geduwd of gejaagd en werd met een (aangetroffen) roer op koers gehouden. De min of meervierkante gaten in twee leggers doen denken aan mastsporen. Op de zijden zijn echter geen aanwijzingen gevonden voor verstagingen om de mast op zijn plaats te houden. Ook is er beslist geen sprake geweest van een zeilbalk of doft waartegen of waarin de mast kon worden geklemd. In het achter- en voorschip waren op ongeveer halve hoogte plechten aangebracht. De schuit had ongetwijfeld een directe relatie met transport op en over de IJssel bij Kampen. Het vaartuig kan op grond van afwijkende kenmerken geen punter worden genoemd.

15.4.2 De IJsselkogge

Het vervaardigen van reconstructietekeningen van de IJsselkogge aan de hand van handmatig verzamelde data in combinatie met fotogrammetrische opnamen van het sterk gedeformeerde en op bepaalde plaatsen slecht toegankelijke wrak was een ingewikkelde opdracht. In augustus 2016 werd verondersteld dat het vaartuig oorspronkelijk over de stevens ongeveer 22-23 m lang kon zijn geweest, ruim 8 m breed en midscheeps ongeveer 4-4,5 m hoog. Het zou gaan om een kogge die min of meer vergelijkbaar was met de Bremerkogge. De IJsselkogge blijkt na reconstructie over de stevenbalken op boordhoogte echter ongeveer 25 m lang te zijn geweest, over de boorden maximaal ca. 8,45 m breed en had een boordhoogte midscheeps van 5,85 m. De beide stevens staken op boordhoogte respectievelijk 6,70 m (achter) en 8,05 m (voor) boven de kiellijn. Ondanks enkele (kleine) onzekerheden mag worden verondersteld dat de gereconstrueerde rompvorm tot en met de bovenste R-gangen vrijwel overeen moet komen met de oorspronkelijke vorm.

In dit hoofdstuk is getracht deze interpretaties toe te lichten. Hiermee worden de grenzen van de reconstructie inzichtelijk voor andere onderzoekers die met de gegevens van de IJsselkogge verder willen gaan. Voor de constructie-elementen waar de reconstructie minder zeker is, zoals de dekken, de opbouw en de tuigage, kan modelbouw of replicabouw mogelijk een uitkomst bieden. De gegevens zijn beschikbaar voor het ondernemen van dergelijke projecten.

16 Twee geweibijlen

L. Amkreutz en J. Brattinga

16.1 Inleiding

Dit hoofdstuk behandelt de vondst van een tweetal geweibijlen die zijn aangetroffen bij de vindplaats van de IJsselkogge. De geweibijlen dateren duidelijk uit de prehistorie en het is in alle redelijkheid uit te sluiten dat er een archeologisch contemporain verband tussen beide bestaat. De herkomst van de bijlen moet dan ook gezocht worden in sedimenten die te relateren zijn aan de specifieke vondstlocatie in de IJssel en met een prehistorische ouderdom. Hieronder worden de fysieke kenmerken van de bijlen weergegeven, gevolgd door een korte bespreking van de archeologische context en datering en een beknopte interpretatie.

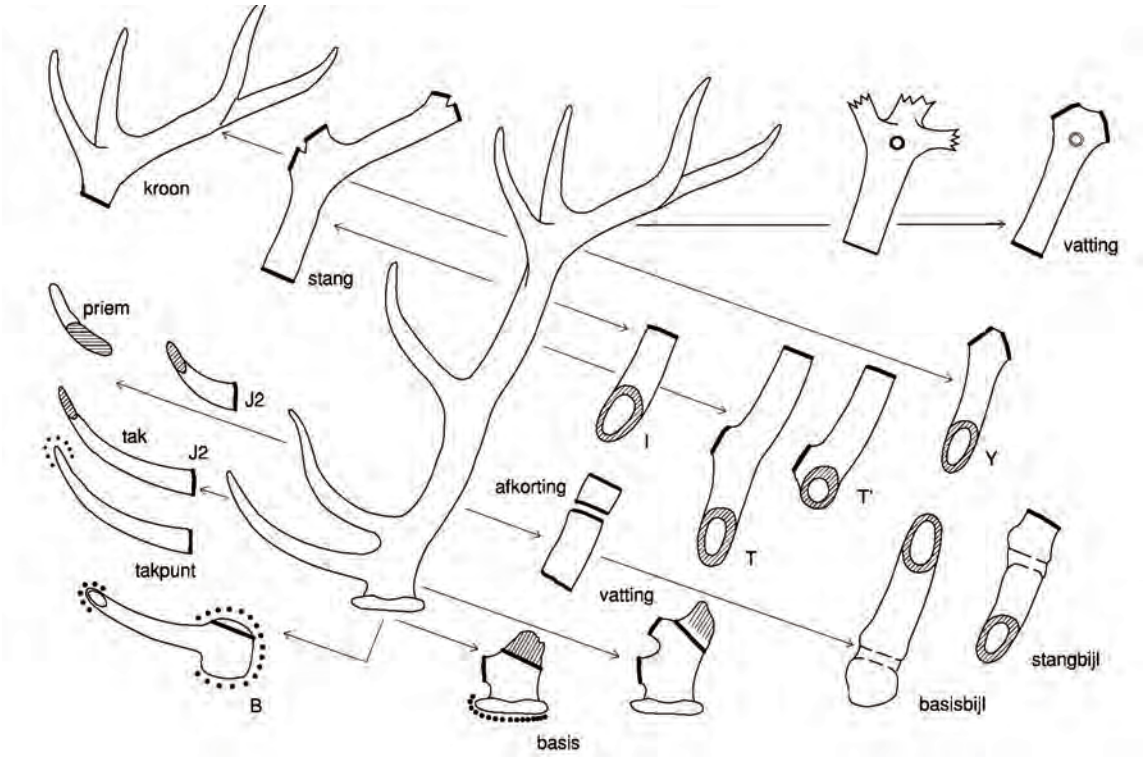
16.2 Materiaal en techniek

Beide bijlen zijn gemaakt van gewei. Op basis van de vorm van het gewei en de structuur van de compacta (de harde buitenkant of cortex) betreft het in beide gevallen gewei van edelhert (*Cervus elaphus*). De stukken worden beide gekenmerkt door een doorboring die door de compacta en het spongiosa (het spongieus materiaal aan de binnenzijde) van het gewei heen gaat. Beide doorboringen zijn geplaatst aan de basis van het gewei, het onderste deel, dat het dichtst bij de schedel zit. Het betreft hier dan ook zg. basisbijlen (afb. 16.1). De basis wordt gekenmerkt door de rozenkrans die bij beide bijlen aanwezig is, doch het duidelijkst zichtbaar is bij bijl 1 (VNR 13). De rozenkrans vertoont geen antropogene kenmerken zoals snij- of zaagsporen en heeft in beide gevallen een afgerond uiterlijk. Dat duidt erop dat het hier niet om het gewei van een geschoten en geslacht edelhert gaat, maar om een afgeworpen exemplaar. Het lichaam en de snede van de bijl zijn gemaakt uit de resterende stang die zich boven de rozenkrans bevindt en zich uitstrekt tot voorbij de oogtak en in het geval van de grotere bijl de ijstak.[161] De doorboringvan een stuk gewei vindt in de prehistorie op twee manieren plaats.[162] De eerste methode is met behulp van een (vuurstenen) priem/boortje. Deze wordt op het gewei gezet en door middel van druk en roterende bewegingen wordt een doorboring 'uitgeschraapt'. Omdat de vuurstenen werktuigen hiervoor nooit compleet recht zijn, hebben deze boringen vaak als kenmerk dat ze conisch toelopen naar het midden van het gewei toe. Als men eenmaal halverwege was, begon men vaak aan de andere zijde van het gewei met boren zodat beide boringen naar elkaar toe gezet werden en in het midden van het gewei elkaar bereikten. In profiel ziet dit er dan als een zandlopervormige doorboring uit.

De tweede methode om het gewei te doorboren is met behulp van een 'boogboor' van been of vuursteen.[163] Hierbij wordt een cilindrische boorkop aan een stok op het gewei gezet. Van bovenaf wordt druk uitgeoefend en door middel van snelle rotatie van de boorkop, door deze met een boog heen en weer te bewegen, wordt het gewei doorboord. Het resultaat is een doorboring die er in profiel recht uitziet met vaak een duidelijke glans die de frictie heeft achtergelaten. Het profiel en de bewerkingssporen op het eerste stuk duiden op een de eerste methode. Die van het tweede stuk (VNR 63) duiden op een bewerking volgens de tweede, indirecte methode.
Waar bij de eerste bijl het snede-deel mist, is dat bij de tweede kleinere bijl wel aanwezig. De snede is hier vervaardigd door deze na een intentionele breuk te schrapen en glad te schuren.[164] De snede van geweibijlen werd veelal verkregen door cortex en spongiosa half door te snijden en de geweitak te breken,

161 Zie Rijkelijkhuizen 2008, 39.
162 Elliot 2012, 53-54.
163 Elliot 2012, 54.
164 Zie Elliott 2012; Louwe Kooijmans *et al.* 2001a, 295 voor de verschillende methoden.

waardoor er een schuine zijde overbleef.[165] Deze werd vervolgens bijgewerkt en als werkkant gebruikt. De stukken zijn om praktische redenen vóór hun beschrijving geconserveerd. De daardoor aanwezige dunne glanslaag op de artefacten maakt determinatie van sporen op sommige plekken lastig.



Afb. 16.1 Schematisch overzicht van de verschillende onderdelen die uit een gewei werden gehaald en hun toepassing.

16.3 Bijl 1. Basisbijl zonder snede met ovale doorboring (VNR: 13)

Deze bijl (afmetingen: 20,8 x 10,1 x 7,5 cm is vrij fors (afb. 16.2). De compacta en het formaat duiden op edelhert (*Cervus elaphus*) en het is de linkerstang van het gewei. Het is een zogenaamde basisbijl, waarbij de doorboring in het onderste deel van het gewei geplaatst is. De rozenkrans vertoont geen sporen van bewerking. Het gewei is afgeworpen. De oogtak en ijstak (de onderste twee takken van het gewei) zijn verwijderd. De afwezigheid van evidente snijsporen doet vermoeden dat ze afgebroken zouden kunnen zijn. Op de mesolithische vindplaats Hardinxveld-Giessendam-De Bruin werden geweitakken soms ingesneden met een volledige circumcisie en daarna afgebroken, maar ook regelmatig gewoon enkel afgebroken.[166] Er zijn geen duidelijke snijsporen waar te nemen, waardoor het aannemelijk is dat ook hier de takken (grotendeels) zijn afgebroken. De doorboring is ovaalvormig en begint ter hoogte van de ijstak.

Doordat de snede van de bijl niet meer aanwezig is, is de doorboring slechts aan de bovenzijde compleet te bestuderen. De doorboring bestaat uit een onregelmatigeverdieping van de compacta, waarbij vooral aan de onderzijde snijsporen waarneembaar zijn. De lengte en breedte van deze eerste verdieping meten 4,7 x 2,9 cm. De zo ontstane onderrand van de verdieping vormt de eigenlijke dimensie van de doorboring. Deze meet 4 x 2,3 cm. De rand zelf vertoont aan boven- en onderzijde afvlakking. Deze is waarschijnlijk door frictie van de bijl ontstaan en heeft eventuele bewerkingssporen op die plekken uitgewist. De frictie duidt erop dat het object als bijl in gebruik is geweest en dat het hier dus geen

165 Clason 1983, 5; Dierckx 2009, 58.
166 Louwe Kooijmans *et al.* 2001a, 292.



Afb. 16.2 Geweibijl (vnr 13).

mislukt halffabrikaat betreft. Aan de binnenzijde is het spongiosa, voornamelijk door de verdwenen snede vrij ver geërodeerd. Het is daardoor niet mogelijk om goed vast te stellen of er sprake is van een directe doorboring middels een vuurstenen werktuig, of een indirecte doorboring met een boogboor. De bewerking van het compacta, de onregelmatige randen en de ovale, maar onregelmatige vorm van de doorboring doen de eerste optie vermoeden. Het is niet duidelijk of de bijl oorspronkelijk een rond steelgat had dat is uitgebreid. Er zijn daar geen aanwijzingen voor, maar het is wel zo dat met name het steelgat en de frictie op die plek het tot een kwetsbare zone maakte.[167] De snede van de bijl is afgebroken. Door de verwering is niet meer waarneembaar of dit een werkbreuk is. Het is waarschijnlijk dat het snededeel nog zo'n 5 tot 10 cm verder uitstak.[168] Aan de onderzijde van de bijl, daar waar de doorboring slechts nog gedeeltelijk compleet is, zijn aan de randen en bovenop vlakke stukken te zien, die mogelijk tot de intentionele vervaardiging van de snede behoren. In profiel lijkt de bijl ook zo georiënteerd dat de snede aan die betreffende zijde heeft gezeten. Doordat de snede ontbreekt is het niet te zeggen of deze als zodanig gebruikt is, of beschikte over een inzet van bijvoorbeeld een hoektand van een wild zwijn.[169]

16.4 Bijl 2. Basisbijl met snede en ronde doorboring (VNR 63)

De tweede bijl (afmetingen: 12,1 x 5,3 x 5 cm) is in zowel afmeting als gewicht een stuk kleiner dan hethierboven omschreven exemplaar. Het bijltje is gemaakt van een geweistang, vermoedelijk het rechter exemplaar. Vorm en uiterlijk wijzen op edelhert (*Cervus elaphus*). Het is eveneens een basisbijl, vanwege de plaatsing van de doorboring, in dit geval, vlakbij de rozenkrans. Het snededeel van de bijl is kort en heeft een convex-concaaf verloop.



Afb. 16.3 Basisbijl (VNR 63).

167 Louwe Kooijmans *et al.* 2001b, 344.
168 Zie bijv. Van den Broeke 1984, fig. 11.
169 Zie Louwe Kooijmans *et al.* 2001a, 322.

Het gehele oppervlak van de bijl is vrij sterk verweerd en op verschillende plekken is het spongiosa zichtbaar. De compacta versplintert op sommige plekken en is geconsolideerd tijdens de conservering. De geconserveerde toestand maakt het lezen van bewerkingssporen lastig. Er zijn geen evidente snijsporen op of rond de basis aanwezig, waardoor het vermoedelijk ook hier een afgeworpen stang betreft. De rozenkrans is mogelijk bijgeglad, maar door de verwering is dit niet eenduidig waarneembaar. De doorboring van de bijl is rond en heeft een diameter van 2,6 cm aan de buitenste periferie en een diameter van 2 cm aan de binnenzijde. Aan de boven- en onderzijde zijn rondom de doorboring additionele snijsporen te zien. Aan de bovenzijde hebben deze ook een concentrische vorm, waardoor dit afkomstig lijkt van een indirecte doorboring. De regelmatige vorm van het steelgat en de gladde, strakke en rechte doorboring lijken te bevestigen dat dit gat door middel van een holle boor tot stand is gekomen. Het snededeel van de bijl is kort. Aan de bovenzijde verloopt het recht tot convex. Aan de onderzijde is de bijl concaaf. Dit resulteert in een snededeel met een schuin naar beneden weglopende snede en heeft een convex-concaaf verloop. De snede heeft een lengte van c. 4,8 cm. De vorm die door de snede gecreëerd wordt wijkt af van de meeste typen, waarbij de snede een rechter verloop kent. Op deze wijze ontstaat een vorm in profiel die aan een zogenaamde hamerbijl (meer specifiek een strijdhamer) doet denken.[170] Het is de vraag in hoeverre een dergelijke vorm met teruglopende snede het einddoel was, maar met name rondom de doorboring en aan de onderzijde lijkt extra veel materiaal verwijderd. Een opvallend detail is verder dat de rechterzijde van de bijl rond het midden en parallel aan de schuine snedestand een 5-tal groeven vertoont (deze vorm: **/////**). De oriëntatie en vorm van de groeven en hun locatie op de bijl doen vermoeden dat het hier gebruikssporen betreft. Het gaat vermoedelijk om het herhaald gebruik op een materiaal met een onregelmatige vorm, waarbij op ongeveer dezelfde plek impactschade ontstond op de bijl. De snede vertoont op de delen die nog intact zijn eveneens flinke impactschade.

16.5 Archeologische context en interpretatie

Bijl 1 werd gevonden op tijdens het opgraven van de schuit tijdens duik 43. Het voorwerp lag los in het sediment in het wrak. De tweede bijl werd zo'n twee maanden later gevonden (23 november 2015) tijdens het afgraven van het sediment stroomafwaarts buiten de IJsselkogge, ter hoogte van het middenschip. Bijl 1 is gevonden nabij boring 32, bijl 2 is gevonden bij boring 54A (zie bijlage 9). Beide bijlen zijn los aangetroffen in aan de wrakken te relateren verspoelingslagen met beddingzand. Ze lagen dus in secundaire context. Het is onwaarschijnlijk dat de bijlen, waarvan met name de grote in redelijk goede conditie is, langdurig op of aan de oppervlakte van de IJsselbodem hebben gelegen. Het is dan ook eerder aannemelijk dat de bijlen afkomstig zijn uit in de nabijheid van het wrak aanwezige veenlagen. De context van dergelijke venige lagen duidden op de natte omstandigheden in het dal van de IJssel tijdens en/of na gebruik en depositie van de bijlen. In die zin passen ze bij de vele andere, voornamelijk mesolithische geweibijlen die in deze wetland-omstandigheden, zoals in de Alblasserwaard, of in verschillende rivierdalen zijn gevonden, zoals het Spoolde bij Zwolle.[171] Natuurlijk is de context-informatie te beperkt om direct iets over het gebruik te kunnen zeggen. Opvallend is dat Louwe Kooijmans *et al.* (2001b, 344) argumenteren dat de zwaarste bijlvormen werden gebruikt op hard materiaal, wat leidde tot zware beschadigingen van de snede en tot breuk. Dat zou dan in ieder geval kunnen kloppen voor bijl 1. Verder wordt het in diezelfde publicatie (p.345) opvallend genoemd dat op de Hardinxveld-vindplaatsen Polderweg en De Bruin, maar ook op andere vindplaatsen in natte gebieden basisbijlen, als dé geweibijl bij uitstek zeldzaam zijn. Ze zijn daarentegen juist wel bekend van talrijke baggervondsten, onder andere uit de Schelde.[172] Dat doet vermoeden dat dit type bijl vooral 'off-site' zou kunnen zijn gebruikt en afgedankt. Het is te betwijfelen of een dergelijke interpretatie ook geldt voor de veel 'lichtere' bijl 2. Het is natuurlijk goed denkbaar dat het dal van de IJssel zelf een off-site locatie was, dat wil zeggen een plek waar men niet woonde, maar ander werk verrichte dat met voedsel- en grondstofvoorziening te maken had. Het is echter niet ondenkbaar dat de residentiële plekken ook in het dal hebben gelegen.[173]

170 Zie de strijdhamervormen uit de enkelgrafcultuur/Corded Ware, bijv. Drenth 2005, fig. 6.
171 Bijv. Clason 1983; Crombé *et al.* 1999; Dierckx 2009; Elliot 2012; Louwe Kooijmans *et al.* 2001a,b.
172 Zie Crombé *et al.* 1999.
173 Zie ook Rensink 2006.

16.6 Datering

Beide bijlen zijn niet direct gedateerd. Dat is jammer omdat de hoeveelheid dateringen van bijlen en met name basisbijlen beperkt is.[174] Een datering moet dus gebaseerd worden op het type en de contextgegevens. Wat het eerste betreft is een vergelijking met parallellen problematisch. De dateringsrange van basisbijlen loopt uiteen van het mesolithicum tot en met de bronstijd, terwijl die van andere types, zoals T-bijlen, beperkt blijft tot het mesolithicum.[175] In die zin is de basisbijl een van de meest voorkomende geweibijltypes uit de prehistorie. Een verdere aanwijzing voor een datering kan mogelijk gevonden worden in de vorm van de bijl, de richting van de doorboring en de vorm van het steelgat. Wat dat laatste betreft zijn ovale en met name hoekige doorboringen, in tegenstelling tot ronde, erg zeldzaam bij prehistorische geweibijlen. Bijlen met zo'n doorboring hebben over het algemeen een late datering: het Neolithicum of zelfs de Bronstijd.[176]

Bijl 2 heeft een ronde doorboring die representatief is voor een brede datering. In vorm is de bijl totaal anders dan bijl 1. Hoewel beide bijlen van het basisgedeelte van het gewei gemaakt zijn, lijkt de uiteindelijke vorm van beide stukken niet op elkaar. Waar bij bijl 1 nog delen van de oog- en ijstak zichtbaar zijn, zijn die bij bijl 2 afwezig. Mogelijk is het spongiosa gedeelte dat vrij kwam onder de verwijderde oogtak gebruikt om de doorboring te maken. Dit alles zorgt ervoor dat bijl 2 een opvallend 'modern' uiterlijk heeft gekregen en zelfs iets weg heeft van de (strijd)hamerbijlen uit het Neolithicum en de Bronstijd. Dit zou een jonge datering impliceren. Bijl 1 heeft een veel grover en ruwer bewerkt uiterlijk en zou eerder een oudere datering doen vermoeden. Er zijn echter geen duidelijke aanwijzingen dat mate van afwerking in relatie tot ouderdom zou staan. Daarnaast is het steelgat van deze bijl ovaal te noemen, wat zoals hierboven omschreven eerder op een latere datering zou duiden.

De vondstlocatie van de bijlen is wellicht een aanknopingspunt voor een meer gerichte datering. Bijl 1 is gevonden nabij boring 32. Bijl 2 is in de nabijheid van boring 54A gevonden. In de in beide gevallen nabijgelegen boring 57 is het veen op twee plekken gedateerd. Zoals zojuist aangegeven is het aannemelijk dat de bijlen uit het veenpakket afkomstig zijn, echter moet hier wel een slag om de arm gehouden worden. De datering van de top van het veen uit boring 57 is 2450-2138 v. Chr. Het basisveen is gedateerd in de periode 3626-3370 v. Chr. Dit zou dus betekenen dat de bijlen hun oorsprong vinden in het Midden- tot Laat-Neolithicum. Dat komt overeen met de relatief late datering op basis van de typologische kenmerken van de stukken. Echter, door de afwezigheid van diepgaande contextuele informatie zijn op basis van de typologie de bijlen niet in te delen in een specifieke cultuurgroep of fase binnen het Neolithicum of de Bronstijd.

16.7 Interpretatie

Beide stukken zijn zogenaamde basisbijlen. Ze zijn gemaakt van het onderste deel van het gewei van een edelhert. Bijl 1 heeft een doorboring die iets hoger op de stang zit dan de doorboring van bijl 2. Tevens is bij bijl 1 nog een deel van de oogtak en de ijstak zichtbaar. Deze is bij bijl 2 afwezig of geheel weggewerkt. Zodoende lijken het twee verschillende types basisbijlen te zijn, mogelijk betreft het hier een functioneel verschil.

De twee geweibijlen zijn gevonden in de nabijheid van de kogge. De ouderdom van de stukken is niet door middel van een ^{14}C-datering bepaald voordat deze werden geconserveerd. Aan de hand van geweibijltypologie en een relatieve datering op basis van de omgeving van de vindplaats kan wel worden uitgesloten dat er een archeologisch contemporain verband bestaat tussen de scheepswrakken en de bijlen. Dit soort geweibijlen komen voor van het mesolithicum tot en met de bronstijd. Op basis van de uiterlijke kenmerken in het geval van bijl 1 en de vorm van de doorboring in het geval van bijl 2 is het aannemelijk dat ze vrij laat dateren: in het Neolithicum of mogelijk zelfs de Bronstijd.

Het gegeven dat de bijlen op verschillende locaties zijn aangetroffen maakt dat ze niet noodzakelijkerwijs uit dezelfde context of fase van gebruik hoeven te komen. Een chronologisch argument zou dus ook een verklaring kunnen vormen voor hun verschil.

174 Zie Crombé *et al.* 1999, table 2.
175 Crombé *et al.* 1999, 117; Elliot 2014, 5.
176 Narr 1957, Busch 1989, Riedel *et al.* 2004, 203.

17 Vuursteen

Y. Raczynski-Henk

17.1 Inleiding

Binnen de vindplaats zijn in totaal dertig vuursteenvondsten verzameld. Het betreffen voor het overgrote deel onregelmatige brokken heterogeen materiaal dat deels sterk is afgerond. Op een paar uitschieters na is het materiaal tussen de 35 en 64 millimeter groot.[177]
Gedurende de opgraving zijn twee stukken vuursteen aangetroffen die als door menselijk handelen ontstane artefacten kunnen worden beschouwd, een afslag uit het Laat-Paleolithicum of het Neolithicum en een sterk verweerd artefact dat waarschijnlijk een afslag uit het Midden-Paleolithicum betreft. De overige vondsten bestaan uit enkele pseudoartefacten[178] en stukken die deel uitmaken van het grind in de bedding van de IJssel.
In dit hoofdstuk zal de aard, de herkomst en de functie van de stenen worden besproken. Het materiaal is macroscopisch onderzocht op sporen van bewerking en gebruik, gedetermineerd op mogelijke herkomst en geclassificeerd op artefactgroep en -type. Van niet antropogene stukken is de maximale diameter genoteerd, van de twee artefacten zijn aanvullende metrische en typologische kenmerken opgenomen.

17.2 Natuurlijke stukken en pseudoartefacten

Het vuursteen uit de kogge is zeer heterogeen van herkomst en op enkele uitzonderingen na relatief klein (gemiddeld 59,3 mm). Het zijn deels hoekige, sterk gefragmenteerde stukken met aanwijzingen voor vorstschade en deels sterk afgeronde stenen met slijtagesporen op alle uitstekende delen. Enkele artefacten bestaan uit zwarte vuursteen met gerolde context die in Noord-Nederland vaak uit natte contexten bekend is.[179]
In het Onder- en Midden Pleistoceen kwam de Rijn in wat nu Nederland is uit in een delta die in noordwestelijke richting afwaterde. De ondergrond van Oost- en Noord-Nederland bestaat daarom voor een deel uit grofzandige, grindhoudende afzettingen van deze rivier die als gevolg van het oprukken van het landijs gedeeltelijk opgestuwd is in stuwwallen. De aanwezigheid van het landijs tijdens de Saale-ijstijd dwong de bedding van de Rijn om naar het westen af te buigen in de huidige richting.[180]
De huidige bedding van de IJssel loopt tussen twee van dergelijke stuwwallen door en in de loop der tijd is grind, waaronder ook vuursteen, in de bedding van de IJssel beland. De samenstelling, aard en de sortering van de vuursteenassemblage wijst er op dat deze grotendeels afkomstig is uit deze beddingafzettingen van de IJssel.[181]
Vondsten van zwart verkleurde vuursteen, al dat niet archeologische artefacten, komen algemeen voor. De zwarte verkleuring is patina die ontstaat als gevolg van infiltratie van ijzer-zwavelverbindingen en is gevormd in zuurstofloze omstandigheden onder invloed van sulfaat-reducerende bacteriën.[182] Deze vuurstenen danken hun verkleuring aan verblijf in zwak stromend of stilstaand water, maar worden ook in rivierbeddingen aangetroffen, waar ze secundair terecht zijn gekomen.

177 Drie van deze vondsten bleken bij nadere analyse geen vuursteen maar kwartsiet te zijn (vnr 69.001, 81.001 en 82.003).
178 Pseudoartefacten zijn stukken vuursteen die als gevolg van natuurlijke processen één of meerdere kenmerken hebben die aan menselijke ingrijpen doen denken. Op grond van onregelmatigheid van deze kenmerken en/of aanwijzingen voor een natuurlijke oorzaak van deze kenmerken, kan menselijk handelen voor deze vondsten doorgaans worden uitgesloten, al zijn er vaak twijfelgevallen (Beuker 2010).
179 Stapert *et al.* 2013.
180 Berendsen 2004.
181 Zie ook: Hoofdstuk 10 Fysische Geografie.
182 Johansen *et al.* 2009.

Opvallend vanuit geologisch oogpunt is dat één van de stukken vuursteen op een van de zijden de afdruk van een plant vertoont (afb. 17.1). Deze afdruk dateert uit het Krijt en is tenminste 66 miljoen jaar oud. Hij is op de buitenkant van een vuursteenknol achtergebleven tijdens het ontstaan in kalksteenafzettingen.[183]



Afb. 17.1 Afdruk van een plant uit het Krijt op een stuk vuursteen uit de kogge (KAMN3-15V20.001).

17.3 De artefacten

Tussen de dertig stuks vuursteen zijn twee artefacten aangetroffen die met zekerheid ontstaan zijn als gevolg van menselijk handelen (vnrs . KAMN3-15V6.001 & KAMN3-15V33.001). De uiterlijke kenmerken zijn in overeenstemming met het bewerken van het vuursteen door een vuursteensmid in de Prehistorie. Op basis van karakteristieke bewerkingssporen en de (al dan niet aanwezige) verwering kunnen de twee vondsten worden gedateerd in het Midden-Paleolithicum (circa 126.000 – 40.000 jaar geleden) en het Laat-Paleolithicum (circa 10.000 – 9.000 jaar geleden) of het Neolithicum (circa 7.000 – 4.500 jaar geleden).

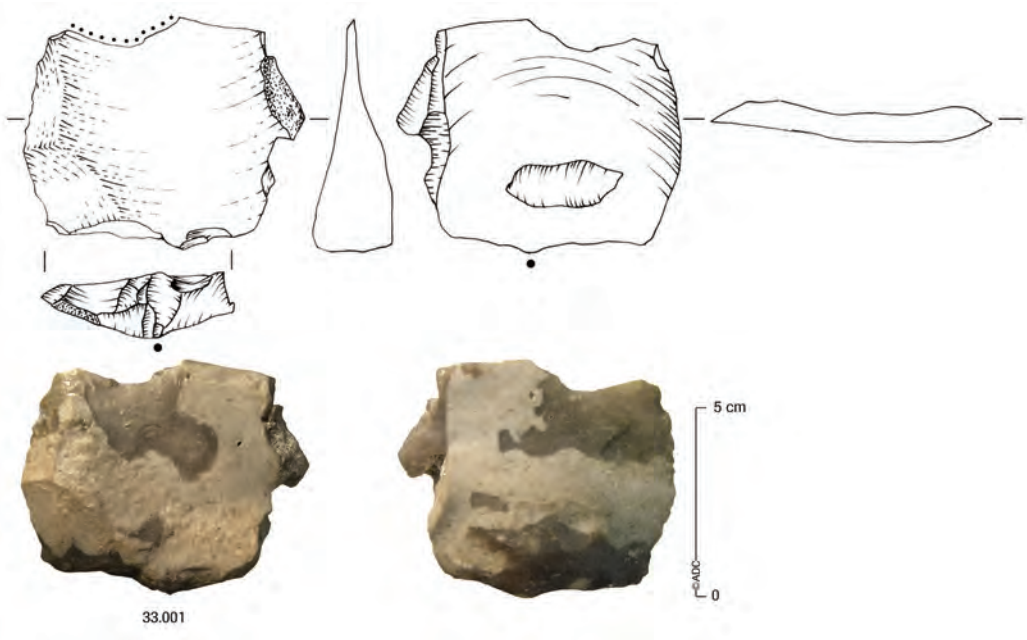
Tabel 17.1 De vuursteenvondsten uit de kogge.

vondstnummer	type	lengte	breedte	dikte	compleet	cortex	grondstof	opmerkingen
KAMN3-15V6.001	afslag	63	37	9	ja	0%	vuursteen	Laat paleo / neo
KAMN3-15V8.001	natuurlijk	58			n.v.t.	0%	vuursteen	sterk afgerond
KAMN3-15V8.001	natuurlijk	44			n.v.t.	0%	vuursteen	sterk afgerond
KAMN3-15V14.001	natuurlijk	111			n.v.t.	50%	vuursteen	zwart, gerolde cortex
KAMN3-15V19.001	natuurlijk	48			n.v.t.	0%	vuursteen	sterk afgerond
KAMN3-15V20.001	natuurlijk	42			n.v.t.	50%	vuursteen	afdruk plant in cortex
KAMN3-15V21.001	natuurlijk	48			n.v.t.	0%	vuursteen	
KAMN3-15V22.001	natuurlijk	60			n.v.t.	50%	vuursteen	zwart, gerolde cortex
KAMN3-15V30.001	natuurlijk	58			n.v.t.	0%	vuursteen	
KAMN3-15V31.001	natuurlijk	48			n.v.t.	0%	vuursteen	
KAMN3-15V33.001	afslag	62	76	21	ja	0%	vuursteen	Levallois afslag
KAMN3-15V43.001	natuurlijk	96			n.v.t.	0%	vuursteen	sterk afgerond
KAMN3-15V46.001	natuurlijk	56			n.v.t.	0%	vuursteen	
KAMN3-15V47.001	natuurlijk	145			n.v.t.	25%	vuursteen	
KAMN3-15V68.001	natuurlijk	57			n.v.t.	0%	vuursteen	
KAMN3-15V69.001	natuurlijk	53			n.v.t.	0%	kwartsiet	
KAMN3-15V70.001	natuurlijk	50			n.v.t.	0%	vuursteen	
KAMN3-15V71.001	natuurlijk	37			n.v.t.	50%	vuursteen	sterk afgerond
KAMN3-15V72.001	natuurlijk	35			n.v.t.	0%	vuursteen	
KAMN3-15V73.001	natuurlijk	44			n.v.t.	25%	vuursteen	sterk afgerond
KAMN3-15V74.001	natuurlijk	60			n.v.t.	0%	vuursteen	
KAMN3-15V75.001	natuurlijk	59			n.v.t.	50%	vuursteen	zwart, gerolde cortex
KAMN3-15V76.001	natuurlijk	55			n.v.t.	0%	vuursteen	sterk afgerond
KAMN3-15V77.001	natuurlijk	57			n.v.t.	40%	vuursteen	zwart, gerolde cortex
KAMN3-15V78.001	natuurlijk	48			n.v.t.	0%	vuursteen	sterk afgerond
KAMN3-15V79.001	natuurlijk	58			n.v.t.	10%	vuursteen	zwart, gerolde cortex
KAMN3-15V80.001	natuurlijk	64			n.v.t.	0%	vuursteen	
KAMN3-15V81.001	natuurlijk	61			n.v.t.	0%	kwartsiet	
KAMN3-15V82.003	natuurlijk	47			n.v.t.	0%	kwartsiet	
KAMN3-15V239.001	natuurlijk	55			n.v.t.	0%	vuursteen	

183 Lowe & Walker 1997.

17.3.1 Middenpaleolithische afslag

Met afstand de oudste vondst die het onderzoek heeft opgeleverd is vondstnummer KAMN3V33.001. Het gaat om een vuurstenen afslag waarvan op grond van de uiterlijke kenmerken kan worden gesteld dat deze ergens tussen 126.000 en 40.000 jaar geleden is gemaakt door een Neanderthaler (afb. 17.2).
De afslag is gemaakt op vrij grove, grijze vuursteen met zeer grote inclusies.[184] Het oppervlak heeft een ietwat glanzend uiterlijk en de dorsale zijde[185] lijkt wat afgerond. Waarschijnlijk is het materiaal voor de afslag verzameld uit de afzettingen van het Drents-Fries keileemplateau, niet ver ten noordoosten van het plangebied. [186] In de grindafzettingen van dat gebied is ook vuursteen aanwezig, waarvan bekend is dat dit door Neanderthalers verzameld werd.[187]
Het is een korte, brede afslag met kenmerken van bewerking volgens de Levallois-techniek, een bewerkingsmethode die in het algemeen met Neanderthalers wordt geassocieerd. Aan het proximale deel van de afslag[188] is een halfronde inkeping aangebracht die een *notch* wordt genoemd. Deze inkepingen vervulden waarschijnlijk een functie bij de bewerking van bot en/of hout.
Hoe de afslag in de IJssel is beland is niet duidelijk. Verspreide losse vondsten van vuurstenen voorwerpen uit het Midden-Paleolithicum komen overal in het landschap voor, dus het betekent niet zonder meer dat er sprake is van een Neanderthalervindplaats bij de vindplaats. Waarschijnlijk is de afslag op zijn uiteindelijke plek terecht gekomen op een moment in het verleden waarop de bedding van de IJssel elders liep en de locatie droog was. Mogelijk hebben Neanderthalers hier kort verbleven, maar het kan even goed mogelijk zijn dat de afslag daar is verloren of weggegooid. Ook kan niet worden uitgesloten dat de afslag oorspronkelijk van verder stroomopwaarts afkomstig is en door de stroming van de IJssel verplaatst is.



Afb. 17.2 De middenpaleolithische afslag (vnr. KAMN3-15V33.001).

184 Insluitingen van 'vreemd' materiaal, ontstaan tijdens de vorming van het vuursteen- in het Krijt. Inclusies hebben vaak een negatieve invloed op de eigenschappen van het vuursteen.
185 De achterkant van de afslag, dat wil zeggen, de zijde waar de slagbult *niet* op zit.
186 Zie ook: Hoofdstuk 10 Fysische Geografie.
187 Stapert *et al.* 2013, Niekus *et al.* 2011, Niekus *et al.* 2008.
188 Het onderste deel van de afslag.

17.3.2 Laatpaleolithische of neolithische afslag

De tweede steentijdvondst uit de kogge is aanzienlijk minder oud dan het Neanderthalerartefact, maar nog steeds zo'n 6.000 tot 9.000 jaar ouder dan de laatmiddeleeuwse wrakken. Het is een ongeretoucheerde afslag van grijze, fijnkorrelig, ietwat glasachtige vuursteen van zeer hoge kwaliteit (afb. 17.3). De afslag is door middel van harde percussie vervaardigd. Met een lengte van 6,5 cm is de afslag net iets groter dan de gemiddelde afmeting van de vuursteenassemblage.
Op basis van de grootte en de percussiemethode zou de afslag kunnen dateren in het Laat-Paleolithicum, mogelijk toe te wijzen aan de Federmesser groep (circa 10.000 tot 9.000 jaar geleden).[189]

De goede kwaliteit vuursteen zou echter kunnen duiden op een neolithische datering, aangezien Federmesser werktuigen doorgaans gemaakt zijn van vuursteen verzameld uit keileemafzettingen, die doorgaans van slechtere kwaliteit is.[190] In het Neolithicum werd echter ook met zachte percussie gewerkt.[191] Het is bekend dat in de wijdere omgeving van het plangebied vuursteenvindplaatsen uit beide perioden aanwezig zijn.[192] In de omgeving van de vindplaats van de IJsselkogge, ter plaatse van het Reevediep, is onlangs een grote vuursteenvindplaats opgegraven met vondsten vanaf het Laat-Paleolithicum tot en met het Neolithicum.[193]
Op basis van de beschikbare informatie kan geen nadere datering worden opgesteld. Interessant is wel dat ook twee geweibijlen zijn gevonden (hoofdstuk 17) waarvan onder voorbehoud wordt aangenomen dat ze afkomstig zijn uit een afzetting direct onder het veen.[194] Deze veenlaag is met behulp van een ^{14}C-datering uit een boormonster gedateerd in het Midden- of Laat-Neolithicum. Hoewel de vondstomstandigheden van de vondsten (in en rond een middeleeuws wrak) het stratigrafisch en/of contextueel met elkaar in relatie brengen van verschillende vondsten problematisch is, zou dit op een eerder neolithische datering voor de afslag kunnen wijzen. Hoewel dit niet hard kan worden gemaakt, zou sprake kunnen zijn van een vindplaats die dateert tussen het Laat-Paleolithicum en Neolithicum in een periode dat de bedding van de IJssel elders lag.

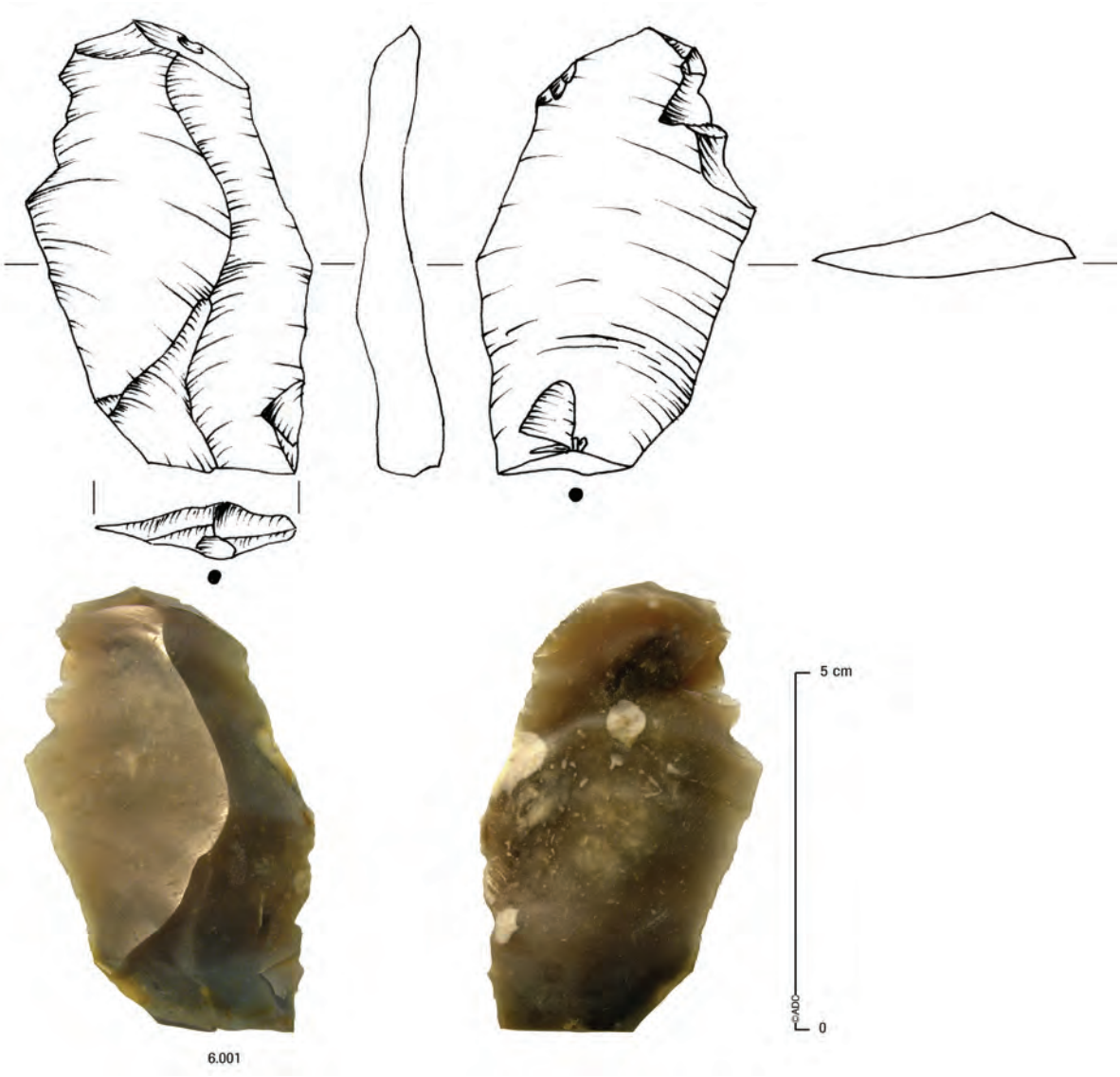
17.4 Conservering

De artefacten vertonen vrijwel geen beschadigingen en de conservering is zeer goed. De middenpaleolithische afslag vertoont wel tekenen van post-depositionele degradatie, de al genoemde glans. Het betreft een oppervlakteverandering die ontstaat als gevolg van zeer langdurige verwering van het oppervlak, hetzij door blootstelling aan wind, hetzij als gevolg van oplossing van siliciumkristallen. De lichte afronding van de dorsale zijde wordt toegeschreven aan de polijstende werking van zandkorrels die door de wind langdurig over het oppervlak worden geblazen tijdens de koude fasen van de laatste IJstijd.[195] Op het oppervlak van de laatpaleolithische / neolithische afslag zijn geen kenmerken van degradatie te zien.

17.5 Conclusie

De meeste vuursteenvondsten uit het plangebied vertonen geen kenmerken van menselijk ingrijpen en maken deel uit van het grind uit de bedding van de IJssel. Twee vondsten springen hier echter duidelijk uit, te weten een afslag uit het Midden-paleolithicum en een afslag uit het Laat-Paleolithicum of het Neolithicum. Gezien de context van de vindplaats is het waarschijnlijk dat beide artefacten daar secundair terecht zijn gekomen, al kan niet worden uitgesloten dat ze in het plangebied zijn achtergelaten op een moment dat de IJssel elders stroomde.

189 Stapert 2005.
190 Beuker 2010.
191 Drenth 2005.
192 Stapert 2010, Raemaekers 2010.
193 A. Müller (ADC), pers. comm.
194 Zie hoofdstuk 10.
195 Röttlander 1975, Glauberman & Thorson 2012.



Afb. 17.3 De laatpaleolithische of neolithische afslag uit de kogge (vnr KAMN3-15V6.001).

18 Het (post-)middeleeuws aardewerk

N.L. Jaspers

18.1 Deventer Systeem

Om de vondsten die tijdens het opgraven en het bergen van de IJsselkogge zijn verzameld te kunnen vergelijken met vondsten die elders in ons land tevoorschijn kwamen en nog zullen komen, is het noodzakelijk dat ze typologisch op een standaardwijze worden ingedeeld en beschreven. Om tot een dergelijke standaard te komen, is in 1989 het zogenaamde Deventer Systeem geïntroduceerd.[196] De doelstellingen van dit systeem zijn meervoudig. Enerzijds kunnen met behulp van dit instrument op een snelle en eenvoudige wijze laat- en postmiddeleeuwse voorwerpen van glas en keramiek worden ingedeeld en beschreven. Anderzijds ontstaat door deze manier van werken gaandeweg een steeds groter wordende referentiecollectie voor de beschrijving van vondstgroepen uit de genoemde periodes. Daarnaast kan op basis van de aan dit systeem gekoppelde inventarislijsten van de beschreven vondstgroepen statistisch onderzoek worden verricht naar het bij de diverse sociale lagen behorende aardewerken en glazen bestanddeel van de huisraad. Zo kunnen bijvoorbeeld regionale verschillen in kaart worden gebracht. Op dit moment bestaat al een aanzienlijke reeks van aan deze standaard gekoppelde publicaties.[197] Het materiaal dat bij de vindplaats van de IJsselkogge is verzameld is volgens het Deventer Systeem gedetermineerd.

De classificatie van aardewerk en glas met behulp van het Deventer Systeem volgt een vast stramien. Eerst worden de keramiek- en glasvondsten per vondstcontext naar de daarin voorkomende baksels/materiaalsoorten uitgesplitst. Vervolgens worden per baksel of materiaalsoort (glas) codes toegekend aan de individuele objecten. Op basis hiervan wordt een tellijst van het minimum aantal exemplaren (MAE) samengesteld en/of vindt een schatting van het aantal potindividuen plaats op basis van de bewaard gebleven randpercentages (*Estimated Vessel Equivalents* of kortweg EVE's). Voor de IJsselkogge is gekozen om volgens beide methodes te kwantificeren: op die manier zijn de resultaten met zoveel mogelijk andere onderzoeksgegevens te vergelijken.

In bijlage 17a is een tellijst opgenomen met het MAE, het EVE en het aantal scherven per Deventer Systeemtype. De aan de verschillende voorwerpen toegekende codes bestaan uit de drie volgende elementen: het baksel of de materiaalsoort (glas), het soort voorwerp en het op dat specifieke model betrekking hebbende typenummer. In bijlagen 17b en 17c is de verklaring van de gebruikte afkortingen voor de baksels en het soort voorwerp opgenomen. Zo krijgt een pispot van roodbakkend aardewerk de codering: r(oodbakkend aardewerk)-pis(pot)-, gevolgd door een typenummer (bijv. r-pis-5). Dit typenummer is uniek voor een bepaalde vorm. Wanneer een model nog niet eerder is beschreven, krijgt het een nieuw typenummer dat vervolgens in een centraal bestand wordt opgenomen.[198] Door middel van de aan de voorwerpen toegekende codes kunnen deze vergeleken worden met soortgelijke objecten die eerder binnen het Deventer Systeem zijn gepubliceerd.

Naast de inventarislijst is een representatieve selectie van (archeologisch) complete voorwerpen en bijzondere fragmenten opgenomen in een catalogus, die eveneens een standaard indeling heeft. De catalogus is ingedeeld naar baksel-vorm-vormtype (zie bijlage 18) en volgt zo dezelfde opbouw als het navolgende hoofdstuk.

196 Clevis & Kottman 1989.
197 Bitter, Ostkamp & Jaspers 2013, 9-14.
198 De centrale database achter het Deventer Systeem wordt beheerd door de Stichting Promotie Archeologie (SPA) in Zwolle.

Alle contexten zijn, wanneer het vondstmateriaal dat toeliet, op basis van de aardewerkanalyse gedateerd (Zie sporen- en structurenverhaal), evenals de vondstnummers. Deze dateringen zijn tevens gekoppeld aan de archeologische periode-indeling zoals die is vastgesteld in het Archeologisch Basis Register (ABR).[199] In bijlage 17d is de looptijd van de voor deze opgraving relevante ABR-perioden opgenomen met de bijbehorende afkortingen, welke in deze rapportage verder als bekend worden verondersteld.

18.2 De datering en conservering van het aardewerk

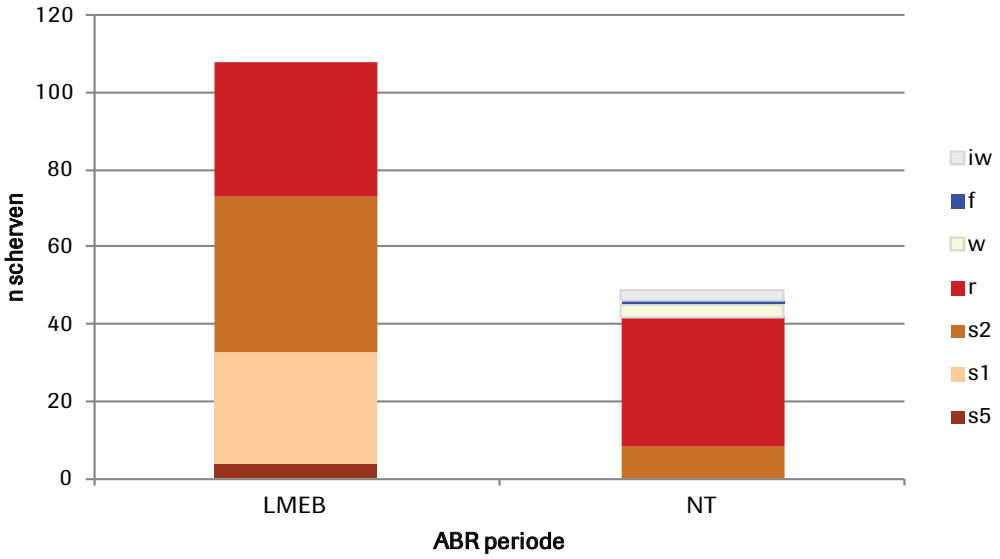
In totaal zijn er 157 scherven gebruiksaardewerk verzameld tijdens het onderzoek, alle afkomstig uit de Late Middeleeuwen of de Nieuwe tijd (afb. 18.1 en afb. 18.2). Zoals in hoofdstuk 11 is beschreven, moeten met name de kleine en incomplete vondsten binnen de vindplaats van de IJsselkogge met enige terughoudendheid worden geïnterpreteerd. Het betreft vermoedelijk geen voorwerpen die te relateren zijn aan de operationele fase van de opgegraven schepen, maar ingespoeld of opgespit materiaal. De aanwezigheid van los klein en niet passend schervenmateriaal verspreid in de onderste kleiige laag van de vulling van de IJsselkogge is een mogelijke aanwijzing voor de opvulling van het wrak met opgespit sediment.

De 157 (post-)middeleeuwse scherven hebben een totaalgewicht van 9.125 gram, wat neerkomt op een gemiddeld gewicht van 58 gram per scherf. Het gemiddeld gewicht per scherf is een manier om de fragmentatiegraad van aardewerk mee uit te drukken, en dit ligt ruim boven het gemiddelde voor de Late Middeleeuwen en de Nieuwe tijd. Dit relatief hoge gewicht geeft een indicatie voor de mate van compleetheid van de objecten. Kort gezegd, des te kleiner en lichter de scherf, des te incompleter bewaard, en hoe hoger het gemiddelde gewicht per scherf, hoe completer bewaard.

Echter, op zichzelf zegt dit gemiddelde van 58 gram nog weinig over de conserveringstoestand van het aardewerk omdat het op basis van verschillende perioden is berekend. De verschillende ABR-perioden laten sowieso altijd sterk wisselende gemiddelden van het gewicht per scherf zien als gevolg van de verschillende soorten aardewerk die in de opeenvolgende perioden in omloop waren met elk hun eigen fragmentatiegraad. Maar belangrijker voor dit onderzoek naar de IJsselkogge is het verschil tussen de enerzijds vrijwel complete en intacte keramische voorwerpen uit het schip tegenover de eveneens aanwezige vele losse fragmenten die nergens aan passen. De relatief intacte keramische voorwerpen zoals we in de catalogus zien (bestaande uit één stuk = één scherf) geven een heel ander beeld van de conservering dan de vele losse scherven waarvan alleen het baksel en de functie bepaald kunnen worden maar niet het vormtype. Onder deze laatste groep zien we ook een dertigtal scherven die eeuwenlang door het water zijn verspoeld en naar alle waarschijnlijkheid via stromingen van elders zijn aangevoerd en in de kogge zijn beland. Van deze verspoelde scherven, duidelijk te herkennen aan hun afgeronde randen en hun afgesleten glazuur op het oppervlak, stammen er tien uit de Late Middeleeuwen en twintig uit de Nieuwe tijd.

Op basis van de datering van de intacte vondsten uit de kogge komt een datering voor de kogge in het eerste kwart van de 15e eeuw naar voren. Dit komt overeen met de dateringen van de vindplaats die op basis van het dendrochronologische onderzoek zijn gereconstrueerd (hoofdstuk 10). In totaal zijn er 108 van de 157 fragmenten (mogelijk) te dateren in de 14e en/of 15e eeuw (LMEB) en zijn dus contemporain zijn met de IJsselkogge. In totaal 49 fragmenten zijn van jonger datum (NT), variërend van de 16e tot en met de 19e en mogelijk 20e eeuw (afb. 18.1). De 108 fragmenten die wat datering betreft tot de vindplaats van de IJsselkogge kunnen hebben behoord worden in deze rapportage in meer detail behandeld dan de recentere fragmenten die via verspoeling op of andere wijze van buiten de context afkomstig zijn. De fragmenten uit de Late Middeleeuwen hebben een gemiddeld gewicht van 69 gram per scherf, de scherven uit de Nieuwe tijd zijn gemiddeld 39 gram per scherf.

199 Het ABR wordt beheerd door de Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed te Amersfoort.



Afb. 18.1 Absolute verdeling scherven per bakselgroep uit de Late Middeleeuwen B (LMEB/ n=108) en Nieuwe tijd (NT/ n= 49) en bakselgroep (n totaal=157); s5: proto-steengoed, s1: steengoed zonder oppervlaktebehandeling, s2: steengoed met oppervlaktebehandeling, r: roodbakkend aardewerk, w: witbakkend aardewerk, f: faience uit de Nederlanden, iw: industrieel witbakkend aardewerk.

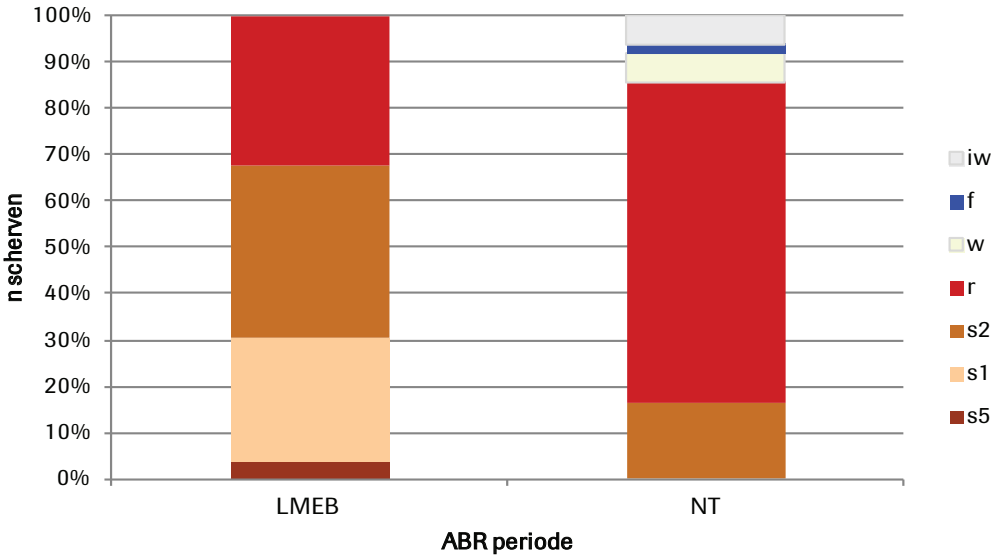
18.3 Bakselgroepen en vormtypen

Er zijn in totaal zeven verschillende (post-)middeleeuwse bakselgroepen verzameld in en om de IJsselkogge. De onderlinge verhouding tussen de scherven van de bakselgroepen, verdeeld over de Late Middeleeuwen en de Nieuwe tijd, is weergegeven in het staafdiagram hieronder (afb. 18.2). We zien onder de laatmiddeleeuwse vondsten de bakselgroepen proto-steengoed (s5; 4%), ongeglazuurd (s1; 29%) en geglazuurd steengoed (s2; 40%) en roodbakkend aardewerk (r; 35%). Dit zijn de vondsten die contemporain zijn met de datering van de IJsselkogge. Onder de scherven uit de Nieuwe tijd zien we geglazuurd steengoed (s2; 8%), roodbakkend aardewerk (r; 34%), witbakkend aardewerk (w; 3%), faience (f; 1%) en industrieel wit (iw; 1%). Deze bakselgroepen dateren uit de 16e tot en met de 19e eeuw en hebben niets met de scheepswrakken te maken, maar zijn ingespoeld materiaal uit later perioden. De vondsten zijn in de complete tellijst in bijlage 17a opgenomen maar blijven verder in deze rapportage over de materiële cultuur van de IJsselkogge buiten beschouwing.

18.3.1 Laatmiddeleeuws proto-steengoed (s5), ongeglazuurd (s1) en geglazuurd steengoed (s2)

Omstreeks 1200 zijn pottenbakkers in het Duitse Rijnland in staat hun keramische producten op steeds hogere temperaturen te bakken, waardoor een toenemende mate van versintering van het baksel plaatsvindt. Uiteindelijk zou dit leiden tot de introductie van zogenaamd steengoed, een soort keramiek die dusdanig volledig versinterd is, waardoor geen afzonderlijke kleikorrels of magering meer waarneembaar zijn. In de 13e eeuw is de ontwikkeling naar het latere steengoed in volle gang, maar de pottenbakkers zijn nog niet in staat om volledig versinterd steengoed te produceren. Steengoed uit deze periode wordt daarom proto-steengoed genoemd (afb. 18.2, s5, 4%). Het proto-steengoed is typologisch de opvolger van het Pingsdorf-aardewerk. Het is te herkennen aan de magering, die nog steeds zichtbaar en voelbaar is. Bij de IJsselkogge zijn slecht twee wandfragmenten van 13e-eeuws proto-steengoed kannen gevonden uit het Duitse Rijnland, welke dus dateren van vóór de tijd van de vindplaats en daarom als ingespoeld materiaal zijn geïnterpreteerd.

In de periode 1300 tot 1450 is in de Rijnlandse stad Siegburg volledig gesinterd ongeglazuurd steengoed geproduceerd (afb. 18.2, s1, 29%). Er zijn geen restanten van magering meer te herkennen in het baksel, de scherf is volledig versinterd en heeft daarmee zeer goede waterdichte eigenschappen. Aan de buitenzijde zijn soms rode vlammen of een rode blos te zien als gevolg van zout in de ronddwarrelende stookas in de oven. In steengoed is vooral schenk- en drinkgerei vervaardigd. Er zijn in en om de kogge



Afb. 18.2 Relatieve verdeling scherven per bakselgroep uit de Late Middeleeuwen B (LMEB/ n=108) en de Nieuwe tijd (NT/ n= 49) en bakselgroep (n totaal=157); s5: proto-steengoed, s1: steengoed zonder oppervlaktebehandeling, s2: steengoed met oppervlaktebehandeling, r: roodbakkend aardewerk, w: witbakkend aardewerk, f: faience uit de Nederlanden, iw: industrieel witbakkend aardewerk.

delen van een trechterbeker en vele (drink)kannen aangetroffen. In totaal zien we 29 fragmenten ongeglazuurd steengoed, welke zijn te herleiden tot een MAE van 23 en een EVE van slechts 1,85. De typochronologie van het steengoed is goed bekend en het is daarmee het beste gidsfossiel om vondstassemblages uit de Late Middeleeuwen te dateren.[200]



Afb. 18.3 VNR 2. Vrijwel complete en intacte klassieke Jacobakan (s1-kan-1) gevonden bij de punter (objectdatering ca. 1375-1425).



Afb. 18.4 VNR 134 Vrijwel complete en intacte kan (s1-kan-3) gevonden bij de punter (objectdatering ca. 1375-1450).



Afb. 18.5 VNR 201 Vrijwel complete en intacte trechterbeker (s1-tre-1) uit de IJsselkogge (objectdatering ca. 1375-1425).

200 Typochronologie steengoed zonder oppervlaktebehandeling door Ostkamp & Bitter in Bitter, Ostkamp & Jaspers 2012, 136.

De relatief complete en/of reconstrueerbare vormen hebben een met elkaar overlappende datering in de eerste helft van de 15e eeuw. Al deze voorbeelden zijn rood en oranje gevlamd en hebben een geknepen standring en meestal ook een verticaal lintoor. We zien de s1-kan-1, de klassieke slanke hoge 'Jacobakan' met een kraag op de halsaanzet uit het laatste kwart van de 14e of het eerste kwart van de 15e eeuw (afb. 18.3 en cat. 1). De vrijwel complete en intacte s1-kan-3 (ca. 1375-1450) kenmerkt zich als een slanke hoge kan zonder ribbels en een spitse lip (afb. 18.4 en cat. 2). De s1-kan-5 (in omloop van 1375-1475) is een peervormige kan met een schouder die vloeiend overgaat in de hals met een rechte rand (cat. 3). Ook zijn er twee trechterbekers uit het wrak van de kogge verzameld. We zien de s1-tre-1, een trechterbeker met een klein lichaam en conische trechter met groef op de aanzet, die in omloop was in het laatste kwart van de 14e en het eerste kwart van de 15e eeuw (afb. 18.5 en cat. 4). Tenslotte nog de s1-tre-2 (ca. 1375-1525) die als belangrijkste kenmerk een groot lichaam, een conische trechter met groef op de aanzet heeft (cat.5).

Het geglazuurde steengoed is over een lange tijd en in meerdere productiecentra vervaardigd (afb. 18.2, s2, 40%). De belangrijkste productiecentra in het Duitse Rijnland van waaruit in de Late Middeleeuwen steengoed is geïmporteerd, zijn Langerwehe en Siegburg. Dit werd via de Rijn getransporteerd. Ook via de Maas is geglazuurd steengoed naar onze contreien vervoerd, namelijk dat uit de plaatsen Aken en mogelijk ook Raeren. Wanneer het onderscheid tussen de specifieke steengoedproductiecentra niet duidelijk te maken was, is het Duitse Rijnland in het algemeen als herkomstregio aangehouden. Het geglazuurde steengoed uit de Late Middeleeuwen dat in en om de kogge is gevonden bestaat uitsluitend uit fragmenten van incomplete kannen, meestal wandscherven, waarvan het vormtype niet is vast te stellen. Er zijn in totaal veertig laatmiddeleeuwse fragmenten verzameld, welke zijn te herleiden tot een MAE van 36 en een EVE van 0,45. Opvallend is dat veel van de laatmiddeleeuwse scherven niet geheel doorbakken lijken te zijn en een voor steengoed vrij zacht lichtgeel of lichtroze baksel hebben. Deze scherven zijn vrijwel alleen afkomstig van kannen die helaas te incompleet zijn om het type te kunnen vaststellen. Mogelijk is het zachte, lichte baksel een gevolg van een lagere baktemperatuur in (een deel van) de houtgestookte oven. Het reguleren van de temperatuur in de gehele pottenbakkersoven was in de Late Middeleeuwen en daarna bepaald geen sinecure. Het komt daardoor wel eens vaker voor dat sommige scherven steengoed niet geheel doorbakken zijn. Een andere productie-herkomst behoort ook tot de eventuele mogelijkheden. Op basis van deze incomplete vormen zijn daarover geen verdere uitspraken te doen. De acht wandfragmenten uit de Nieuwe tijd bestaan uit een MAE van vier (0,0 EVE).

18.3.2 Roodbakkend aardewerk

Naast het importaardewerk is in en om de kogge ook in de Nederlanden vervaardigd roodbakkend aardewerk aangetroffen. Roodbakkend aardewerk is oxiderend (dus met zuurstof in de oven) gestookt. Door de zuurstof oxideerden de in de klei aanwezige ijzerdeeltjes tijdens het bakken, waardoor het aardewerk (net als roest) de typische roodbruine kleur kreeg. Op roodbakkend aardewerk is vaak loodglazuur aangebracht.

Roodbakkend aardewerk is in de Late Middeleeuwen een aardewerksoort met een lokale of regionale verspreiding. De introductie van de productie vond niet overal in Nederland gelijktijdig plaats. Het vroegste roodbakkend aardewerk dat in de Nederlanden is gevonden, is afkomstig uit Vlaanderen. In de regio Rotterdam zijn bakpannen opgegraven in een nederzetting uit de 12e eeuw, mogelijk overstroomd in 1164.[201] In dezelfde periode deed ook het grijsbakkende aardewerk zijn intrede, van dezelfde kleisoort vervaardigd maar dan in een reducerende atmosfeer gebakken. Hiervan zijn geen fragmenten aangetroffen tijdens het onderzoek, ook al verdween het in de meeste gebieden in Nederland pas aan het eind van de 15e eeuw van de markt. Roodbakkend aardewerk blijft daarentegen tot op de dag van vandaag in productie. Het vormenspectrum van beide bakselgroepen is vanaf het midden van de 14e eeuw zeer uitgebreid. Tot die tijd zien we over het algemeen vooral kookgerei, zoals bakpannen en grapen (kookpotten op drie poten), en schenkgerei (hoofdzakelijk grote waterkannen).

201 Meijlink & Dijkstra 2007, 28.

Het laatmiddeleeuwse roodbakkende aardewerk is erg gefragmenteerd: er zijn 35 scherven te herleiden tot een MAE van 34 en een EVE van 1. De laatmiddeleeuwse scherven zijn afkomstig van twee bakpannen, een bord, tien grapes, twee kommen, een pot en twee vetvangers. Hieronder zien we de tien fragmenten die – gelet op hun afgeronde breuken - waarschijnlijk via verspoeling in en om de kogge zijn beland. De roodbakkende scherven uit de Nieuwe tijd zijn later ingespoeld in en om de kogge en laten een net zo gefragmenteerd beeld zien als het laatmiddeleeuwse materiaal: eveneens 35 scherven, te herleiden tot 35 MAE/0,85 EVE. Deze fragmenten blijven verder buiten beschouwing.

Roodbakkend aardewerk is een stuk zachter gebakken dan het hierboven beschreven steengoed en is daarom gevoeliger voor slijtage en verspoeling. Enkele vormen zijn evengoed wel tot op vormtype te reconstrueren en passen wat datering betreft wél bij de datering van de kogge. Het is niet met zekerheid te stellen dat ze niet bij de inventaris van de kogge hoorden. Ze worden hier daarom wel getoond en besproken (afb. 18.6-8).

De reconstrueerbare vormen in laatmiddeleeuws roodbakkend aardewerk zijn op één hand te tellen. We zien ten eerste een bakpan met zijwand en afgeronde rand (r-bak-1) uit de 14e of 15e eeuw (afb. 18. 6 en cat. 6). Het afgeronde bord met uitgebogen verdikte rand met standlobben, lobvoeten (r-bor-30) dateert eveneens uit de late 14e of 15e eeuw (afb. 18.7 en cat.7). Het bord heeft aan de binnenzijde een vlakdekkende sliblaag met een loodglazuur eroverheen. Dit oppervlak is sterk gebutst. De vetvanger met een compleet profiel betreft de r-vet-1, en heeft een driehoekige korte zijde met oog en was in omloop gedurende het laatste kwart van de 14e eeuw en de 15e eeuw (afb. 18.8 en cat. 9). Alle drie deze objecten tonen afgeronde, versleten randen. Een rand van een incompleet profiel van een vetvanger toont sporen van verbranding, het glazuur heeft gekookt (afb. 18.9).



Afb. 18.6 VNR 151 Compleet profiel van een bakpan (r-bak-1) uit de IJsselkogge (objectdatering ca. 1300-1525).



Afb. 18.7 VNR 126 Compleet profiel van een bord (r-bor-30) uit de IJsselkogge (objectdatering ca. 1375-1525).



Afb. 18.8 VNR 97 Compleet profiel van de korte zijde van een vetvanger (r-vet-1) uit de IJsselkogge (objectdatering ca. 1375-1500).



Afb. 18.9 VNR 115 Rand van een verbrande vetvanger met gekookt glazuur uit de IJsselkogge (objectdatering ca. 1375-1500). Schaal 1:1.

Een bijzonder fraaie en unieke vondst is die van een vrijwel complete grape (r-gra-6) die in een dreg of werpanker vastgeroest is geraakt (afb. 18.10 en cat. 8). Het is een grape met een afgeronde buikknik en een uitstaande rand, een vormtype dat in omloop was aan het eind van de 14e en gedurende de 15e eeuw. Qua datering kan deze dus prima bij de inventaris van de kogge en de overige intacte vondsten horen. Het is niet helemaal duidelijk of de grape een misbaksel of een B-keuze betreft. De grape is in elk geval verbrand geweest of te heet gebakken en door de te hoge temperatuur iets uit zijn vorm gezakt, vooral ter hoogte van de ingedeukte schouder. Misbaksels worden gewoonlijk vooral gevonden in de



Afb. 18.10 VNR 88 Vrijwel complete en intacte grape (r-gra-6) die in een werpanker is vastgeroest bij de IJsselkogge (objectdatering ca. 1375-1500).

nabijheid van een pottenbakkerij, maar als een vorm nog wel functioneel was werden deze ook wel als B-keuze verhandeld en gebruikt. Dat kan voor deze grape ook gelden. Op een ontbrekend deel van de rand na is de grape verder intact. De grape is vervolgens waarschijnlijk op de bodem van de IJssel en daarna in de haak van de dreg terecht gekomen. Deze werden onder meer aan een touw over de bodem gesleept om iets op te dreggen. In totaal zijn vier dreggen gevonden in de IJsselkogge, in hoofdstuk 10 is ingegaan op de formatieprocessen om deze vondsten te verklaren. Kennelijk heeft het touw het begeven tijdens het dreggen in de IJsselkogge. Het gegeven dat de grape te dateren is voor 1500 maakt aannemelijk dat de wraklocatie op dat moment geheel onder de waterspiegel lag, een gegeven dat van belang is voor de reconstructie van de verschillende wrakvormende scenario's (hoofdstuk 11). Eeuwenlange corrosie om de grape heen heeft de twee voorwerpen aan elkaar verbonden. De drie andere werpankers zijn van hun corrosie ontdaan en geconserveerd (hoofdstuk 20). Bij deze vondst is besloten deze unieke situatie onaangeroerd te laten. Deze twee door de tand des tijds verbonden voorwerpen vertellen samen een verhaal dat zijn kracht zou verliezen wanneer deze van elkaar gescheiden zouden worden.

18.3.3 Witbakkend aardewerk (w)

Nog een ander zeer zeldzame en bijzondere vondst uit het wrak is die van een reliëf op een kleitablet in witbakkend aardewerk, bedekt met een dekkend transparant loodglazuur (afb. 18.11). Het kleitablet heeft qua kleur en formaat (6,5 bij 5 cm) het meeste weg van een speculaasje, zoals regelmatig werd opgemerkt door nieuwsgierige toeschouwers die het kleitablet onder ogen kregen.

De voorstelling toont ons een engel die het zweetdoek van Veronica toont met het gelaat van Christus. De heilige Veronica was volgens overlevering een christen uit Jeruzalem, die Jezus Christus een doek aanbood om het zweet en bloed van zijn gezicht te vegen terwijl hij zijn kruis over de Via Dolorosa (Latijn: Leidensweg) de berg Golgotha opdroeg (afb. 18.13). Het doek staat daarom gewoonlijk bekend als de zweetdoek van Veronica. Echter, het woord Veronica is samengesteld uit het Latijnse woord *Vera* en het Griekse *Icon* (of: *Eikon)* wat samen 'ware beeltenis' betekent. Het zweetdoek zélf is daarom de Veronica. Er bestaan meerdere versies van die alle geclaimd worden als het originele relikwie. Volgens sommige versies van de legende reist Veronica daarna naar Rome om de zweetdoek aan keizer Tiberius aan te bieden. Het doek zou goddelijke geneeskracht bezitten, onder meer om dorst te lessen, blindheid te genezen en zelfs doden te doen weder opstaan. Deze huidige versie van het verhaal is ontstaan in de Middeleeuwen en de Veronica werd een centraal icoon in de beeldtaal van de katholieke kerk vanaf de 14e eeuw.[202] Een iconografisch voorbeeld hiervan van omstreeks 1420, die contemporain is met de inventaris van de IJsselkogge zien we rechts van het reliëf (afb. 18.12). Het schilderij De Kruisdraging van Jheronimus Bosch dateert een eeuw later, uit de eerste helft van de 16e eeuw, en toont eveneens Veronica met de zweetdoek of *Vera Icon* (afb. 18.13).



Afb. 18.11 VNR 17 Vrijwel compleet reliëf van witbakkend aardewerk met een engel die het zweetdoek van Veronica ophoudt met het gelaat van Jezus (objectdatering ca. 1375-1525).



Afb. 18.12 Heilige Veronica met de zweetdoek (Sudarium), Meester van Veronica, ca. 1420 (Collectie National Gallery, Londen).

Er is onder de Nederlandse bodemvondsten geen parallel bekend van een dergelijk reliëf in witbakkend aardewerk. Echter past het wel helemaal in de traditie van de vele pijpaarden beeldjes en reliëfs, *terracotta devotionalia*, houten beeldjes en metalen insignes die we uit overlevering en archeologisch kennen. Dergelijke kleine religieuze voorwerpen speelden een belangrijke rol in de laatmiddeleeuwse persoonlijke devotie.[203] Pijpaarden reliëfs deden hun intrede in de tweede helft van de 14e eeuw en bleven tot in het eerste kwart van de 16e eeuw zeer populair. Met name de keramieken beeldjes waren makkelijk op grote schaal te vervaardigen door de eenvoudige manier van produceren. Als er eenmaal een mal was

202 https://en.wikipedia.org/wiki/Veil_of_Veronica
203 Ostkamp 2001, 190.



Afb. 18.13 De Kruisdraging, toegeschreven aan Jheronimus Bosch, ca. 1510-1535 (Collectie Museum voor de Schone Kunsten Gent). In het midden Christus met het kruis op de Via Dolorosa, linksonder Veronica met het zweetdoek met daarop het gelaat van Jezus.

kon een '*heyligenbacker'* of beeldendrukker tientallen reliëfs of beeldjes per dag vervaardigen, iets wat onmogelijk haalbaar was voor een beeldensnijder die zich met het vervaardigen van houten votiefbeeldjes bezighield. De beeldjes en reliëfs worden gezien als een bijproduct van pottenbakkers.[204]

Het reliëf met de engel en de zweetdoek van Veronica kent zoals gezegd geen parallellen, maar past qua datering in de periode 1375-1525, wanneer dergelijke devotionalia hun hoogtij beleefden. Deze heiligenbeeldjes -en reliëfs speelden ook een belangrijke rol tijden de Moderne Devotie, een spirituele ontwikkeling in de middeleeuwse katholieke kerk die opkwam aan het eind van de 14e eeuw. Persoonlijke levensheiliging en praktische levenswijsheid vormden daarbij het streven.[205] Het kleitablet uit de kogge laat nauwelijks slijtage door verspoeling zien, iets wat we met name bij het ingespoelde roodbakkende aardewerk wél heel duidelijk zien. Het rood- en witbakkende aardewerk hebben een vergelijkbare hardheid en als het kleitablet zou zijn ingespoeld dan zou je sterkere verspoelingssporen en beschadigingen verwachten. De algemene datering van 1375-1525 voor het kleitablet overlapt met de datering in het eerste kwart van de 15e eeuw voor het vondstassemblage uit de inventaris van de kogge.

18.4 Conclusie

In totaal zijn er 157 scherven in en om het wrak van de kogge geborgen. Hiervan dateren 108 uit een periode die contemporain is met de kogge en zijn er 49 van jonger datum. Een dertigtal scherven laat sterke verspoelingssporen zien, en zijn waarschijnlijk via het stromende water van de IJssel van elders

204 Ostkamp 2001, 195.
205 https://nl.wikipedia.org/wiki/Moderne_Devotie

aangevoerd. Een deel van de vondsten betreft erg gefragmenteerde losse scherven, terwijl een ander deel juist zeer goed geconserveerd is en een overlappende datering toont in het eerste kwart van de 15e eeuw. Deze laatste groep vondsten zijn naar alle waarschijnlijkheid ofwel onderdelen van de inventaris van de kogge, ofwel voorwerpen die gelijktijdig met de wrakken in depositie zijn gebracht. Het betreft ongeglazuurde steengoed kannen uit Siegburg, roodbakkend aardewerk en een zeer bijzonder reliëf in geglazuurd witbakkend aardewerk met de beeltenis van een engel met de zweetdoek van Veronica met het gelaat van Christus erop. Dergelijke devotionalia speelden een belangrijke rol bij de persoonlijke religieuze belevenis van de bevolking in de latere 14e en 15e eeuw.[206] Een andere zeer fraaie vondst is die van een vrijwel intacte roodbakkende grape, mogelijk een misbaksel, dat in een werpanker of dreg is vast komen te zitten welke vervolgens door eeuwenlange corrosie onafscheidelijk zijn geworden. Deze vondst is van belang voor de reconstructie van de diverse afzink / wegzetscenario's die in hoofdstuk 10 zijn besproken.

Een vondstassemblage dat qua inhoud sterk overeenkomt met dat van de vindplaats van de IJsselkogge is afkomstig uit een beerput van een Utrechtse *heyligenbacker* aan de Putsteeg (1400-1450), waarin vele pijpaarden devotionalia en een pijpaarden reliëfmal zijn aangetroffen tussen het roodbakkend aardewerk en ongeglazuurde steengoed kannen uit Siegburg, deels overeenkomstig met de vormtypen uit de IJsselkogge.[207] Dit bevestigt nogmaals een datering in het eerste kwart (of eerste helft) van de 15e eeuw voor de inventaris van dit wrak.

206 Ostkamp 2001, 190.
207 Ostkamp & Van Helbergen 2014.

19 Keramisch bouwmateriaal

M.J.A. Melkert

19.1 Inleiding

Het onderzoek van het keramisch bouwmateriaal heeft zich uitsluitend gericht op de onderdelen van de kombuis en de koepeloven. Het materiaal is macroscopisch, met het blote oog en een loep, onderzocht. Het bouwkeramiek is beoordeeld op kwaliteit (hardheid), baksel, oppervlakteafwerking en bijzonderheden, en van de verschillende groepen zijn complete afmetingen genoteerd. Op basis van deze gegevens zal een vergelijking worden gemaakt met gepubliceerde vondstcomplexen, zodat een inschatting kan worden gegeven van het herkomstgebied en de datering.

Keramisch bouwmateriaal van koepeloven en kombuis uit de kogge
Voor de opbouw van koepeloven en kombuis zijn bakstenen en plavuizen van elk drie verschillende formaten toegepast.[208] Andere typen grofkeramiek, bijvoorbeeld baksteenplavuizen of daktegels zijn niet aangetroffen. De fotogrammetrische opname van de kombuis en koepeloven in situ laat zien dat voor de ovenvloer en de onderste lagen van de koepeloven vooral grote bakstenen en plavuizen zijn gebruikt, waar nodig aangevuld met exemplaren van een kleiner formaat (zie afb. 11.8). De kleinste plavuisjes lijken zich vooral ter plaatse van de vloer buiten de oven te bevinden.

Wat zowel bij de bakstenen als bij de plavuizen opvalt, is dat nergens mortelresten aanwezig zijn. Omdat het los stapelen in een schip noch bij de koepeloven noch bij de vloer erg voor de hand ligt, zullen deze vermoedelijk met leemmortel zijn gemetseld. In tegenstelling tot kalkmortel, dat zich via kalkankertjes vasthecht aan het poreuze, keramische materiaal,[209] lost leemmortel in contact met water op den duur weer op.

19.2 Bakstenen

De meeste bakstenen behoren tot drie groepen met hetzelfde formaat (tabel 19.1). Er zijn grote kloostermoppen aanwezig en twee middelgrote formaten; deze laatste twee groepen verschillen onderling net even iets in hun afmetingen, maar daarnaast ook in de samenstelling. Binnen de drie groepen zijn baksels en het algehele aanzien gelijk. Het betreft zacht gebakken en vrij zandige, oranjebruine handvormstenen met soms een nervenstructuur op de zijkant en relatief veel verzonken randen (zie hieronder). Slechts twee fragmenten baksteen bezitten mogelijk een afwijkend formaat.[210]

Tabel 19.1 Bakstenen met formaten (vnr 59).

	aantal	L (cm)	B (cm)	D (cm)
complete kloostermop	20	31,5-32	14,5-15	7-7,5
complete baksteen middelgroot 1	41	23,5-24	11,5-12	5,5
complete baksteen middelgroot 2	13	21,5-22	10,5-11	5-5,5
fragment ander formaat baksteen?	1		13	5
fragment kleine baksteen	1		10	4

208 De bakstenen en een twintigtal plavuizen (plus brokken) zijn verzameld in vnr 59 (koepeloven), een dertigtal plavuizen in vnr 54 (kombuisvloer).
209 Van Balen *et al.* 2003, 128.
210 In vnr 103 van ditzelfde project bevindt zich nog een complete baksteen van het kleinste type met afmetingen van 21 x 10 x 4 cm. In dit vnr zijn tevens nog drie complete kloostermoppen plus ca 2/3 kloostermop verzameld, 2 complete exemplaren met formaat 24 x 11,5 x 4,5-5 cm en twee complete exemplaren met formaat 21-22 x 10,5 x 5 cm. Hieruit blijkt dat de dikte van beide middelgrote formaten min of meer hetzelfde is. De dikte van het fragment 'ander formaat?' uit de tabel valt ook binnen deze diktebereik (hoewel de breedte afwijkt), maar het fragment kleine baksteen behoort zeker tot een ander formaat.

De kloostermoppen vallen met name op door hun grote lengte en de in verhouding geringe dikte. Dit levert echter een lengte-breedte-dikteverhouding op van ca 4 : 2 : 1, wat kenmerkend is voor de standaardisatie die zich vanaf de 14e–15e eeuw voordoet. In totaal zijn twintig complete exemplaren aanwezig en nog eens 26 halve. Kleinere fragmenten of brokken ontbreken. De moppen zijn uniform zacht gebakken, zandig en bros, waardoor verschillende complete exemplaren in twee of zelfs drie passende fragmenten zijn gebroken. De meeste stenen bezitten een opvallend 'frisse' oranje kleur. Er is weinig blakering te zien, maar bij een aantal is wel een roodbruine verkleuring opgetreden, mogelijk door roestafzetting. De moppen zijn vrij strak van vorm en scheve of gebogen exemplaren ontbreken. Ook verzonken randen zijn niet aanwezig. Die ontstaan als de ongebakken vormelingen bij het lossen op het droogveld aan de vormbak blijven kleven en vervolgens met de randen van de bak weer plat worden gedrukt. Wel zijn bij één exemplaar nog vingerafdrukken te zien. Bij deze grote bakstenen is één breed vlak in brede banen afgestreken en zijn de andere vijf oppervlakken ruw. Als ze al bezand zijn, is dat heel zuinig gebeurd; mogelijk horen deze zandkorreltjes echter bij de grondstof. De bekende nervenstructuur op de zijkanten is alleen heel lokaal aanwezig, wat betekent dat de vormelingen in de vormbak goed verdicht zijn.
Beide middelgrote formaten zijn ook zandig en zacht gebakken, maar veel minder goed verdicht. Ook hier bedraagt de lengte-breedte-dikteverhouding gemiddeld 4 : 2 : 1. Er zijn 41 complete exemplaren van het middelgrote formaat 1 geteld en slechts 13 van het middelgrote formaat 2. Daarnaast zijn nog veel halve stenen, kleinere fragmenten en brokken aanwezig. Veel van deze gebroken exemplaren zijn zwart geblakerd.
De middelgrote bakstenen zijn veel sterker verweerd dan de kloostermoppen – soms lijken ze bijna weer naar klei te zijn omgezet. Beide formaten bezitten op de zijkanten een duidelijke nervenstructuur, er zijn veel verzonken randen aanwezig en een aantal is (bij het lossen uit de vorm) kromgetrokken. Dit zijn kernmerken van handvormstenen die op een droogveld gelost zijn. Een bruine kleur overheerst, maar de bakstenen van middelgroot formaat 2 zijn lokaal meer gemêleerd bruin tot oranjegeel. Dat betekent dat ze kalkhoudend zijn en daarmee naast een ander formaat ook een iets andere samenstelling bezitten. Bij geen van de bakstenen is aangehechte mortel aanwezig.

19.3 Plavuizen

Ook bij de plavuizen komen drie verschillende formaten voor: groot, middelgroot en klein (tabel 19.2). De middelgrote zijn met 26 complete exemplaren het best vertegenwoordigd; van de grote plavuizen zijn slechts vier complete exemplaren aangetroffen.[211] Bij sommige exemplaren is een hoek afgebroken, maar zijn de afmetingen nog wel compleet. In tegenstelling tot de bakstenen zijn van de plavuizen slechts weinig kleinere fragmenten aanwezig. Eén daarvan is geblakerd. De conservering is goed, hoewel het glazuur soms sterk is afgesleten.

Tabel 19.2 Plavuizen met formaten en oppervlakteafwerking (vnrs 54 en 59).

	aantal	L (cm)	B (cm)	D (cm)	baksel	oppervlak
complete plavuis groot	4	27	27	5,5	roodbakkend	zwart glazuur
complete plavuis middelgroot	26	17,5	16,5	4	grijsbakkend	ongeglazuurd
complete plavuis klein	16	11,5	11,5	2,5	roodbakkend	meeste zwart glazuur, paar donkerbruin-groen, 1x slib onder helder groen glazuur

De grote en kleine plavuizen komen het meest overeen. Ze zijn vierkant en afgewerkt met een zwart glazuur. Dat zwarte glazuur ontstaat wanneer, voorafgaand aan het bakken, loodglazuur met koperoxide rechtstreeks op de kleitegels wordt aangebracht. Bij de kleine plavuisjes schemert hier soms een donkergroene of bruine kleur doorheen en één van de kleine plavuisjes bezit zelfs een andere afwerking: hier is eerst een sliblaagje aangebracht waardoor het oppervlak een heldergroene kleur heeft gekregen.

211 In vnr 103 van ditzelfde project zijn ook nog twee complete, grote plavuizen met geel glazuur aanwezig; de ze plavuizen zijn met afmetingen van 27 x 27 x 4,5 cm net iets kleiner dan de zwart geglazuurde exemplaren.

Zowel de grote als de kleine plavuizen zijn roodbakkend; ze hebben een homogeen oranje, zandig tot iets schilferig baksel. De kleine plavuisjes lijken wel iets poreuzer dan de grote.
Bij één klein plavuisje zijn (weinig) resten van een harde, witte mortel (?) aanwezig op het zichtvlak. Dit is opmerkelijk, aangezien ook hier, net als bij de bakstenen, mortel verder volkomen ontbreekt. Hoe deze resten geïnterpreteerd moeten worden, is niet duidelijk.
De middelgrote plavuizen zijn ongeglazuurd en overwegend grijsbakkend. De meeste zijn in de kern grijs tot roodgrijs van kleur, een enkele is rood of oranje. Het boven- en onderoppervlak is dof witgrijs, soms dof zwart. Dat laatste lijkt overigens eerder een primair kenmerk dan het resultaat van secundaire blakering. In tegenstelling tot de grote en kleine plavuizen zijn deze middelgrote niet helemaal vierkant, want de lengte/breedte wisselt tussen 17,5 en 16,5 cm. Dit zou op een ander soort productie en (steen) bakkerij kunnen wijzen.
Alle plavuizen hebben afgeschuinde zijkanten.



Afb. 19.1 Plavuizen van de kombuisvloer.

19.4 Datering en herkomst bakstenen

In het algemeen geldt dat bakstenen vanaf hun (her)introductie rond 1200,[212] een geleidelijke ontwikkeling hebben doorgemaakt in kwaliteit (hardheid) en afmetingen. Die veranderingen zijn deels inherent aan de groeiende kennis van het stenen bakken en deels gerelateerd aan verbeteringen in het productieproces. Omdat kennis en innovatie niet overal gelijke tred hield, de grondstoffen (kleisoorten) verschilden en/of in bepaalde regio's langer aan traditionele vormen werd vastgehouden, kan deze geleidelijke ontwikkeling van gebied tot gebied wel verschillen.
In grote lijnen is sprake van een verkleining van de bakstenen in de tijd.[213] In de 13e eeuw overheersen de grote, zacht gebakken kloostermoppen met lengten van 29-34 cm en vaak een relatief grote dikte van 7,5 – 9 cm ten opzicht van lengte en breedte.[214] Vanaf de 14e eeuw, in de tijd van de verstening van veel steden, verschijnen ook 'kleinere' formaten van 26-28 cm en vanaf de 15e eeuw gaat de lengte nog verder terug via 24 naar 20 cm. De grote 'moppen' worden dan nog wel toegepast, maar nu liggen de lengten eerder rond 29-30 cm en bedraagt de verhouding tussen lengte, breedte en dikte meestal 4 : 2 : 1.[215]

212 Hollestelle 1976; Perlich 2007; Van der Hoeven 2012.
213 Hollestelle 1976; Baart 1977, 49; Peirs 1979; Gawronski & Veerkamp 2004; De Vries *et al.* 2004; Hundertmark, ongepubliceerde data Utrecht; eigen database.
214 Ter Kuile 1937; Hollestelle 1976; Hundertmark 1997; De Vries *et al.* 2004; Numan 2005; Mulder 2006.
215 Van der Hoeve 2012.

Overigens werd bij bouwhistorisch onderzoek te Zutphen geconstateerd dat met name lengte en breedte onderling nogal konden verschillen, terwijl de dikte meer uniform was.[216]
Hoewel er dus sprake is van een stapsgewijze verkleining van de bakstenen, zijn het met name de kleinere formaten die een *terminus post quem* kunnen geven voor de datering. Maar aan het dateren met dit bouwmateriaal zitten meer haken en ogen. Niet alleen zijn bakstenen vaak hergebruikt in latere perioden en werden voor de verschillende bouwdelen (fundering versus opgaand werk, grote bouwprojecten versus woonhuizen) verschillende formaten en kwaliteiten toegepast, ook zijn vanaf de 14e eeuw al vaak twee of drie verschillende formaten tegelijkertijd gangbaar.[217] Zo kende Amsterdam in de 15e eeuw een groot formaat (lengte 27 cm), een middelgroot formaat (lengte 23 cm) en een klein formaat (lengte 21 cm). Dat geldt voor meer steden, waaronder ook Kampen. De precieze afmetingen worden in schriftelijke bronnen zelden vermeld. Wel is bekend dat bij de St. Bavo in Haarlem in 1475 bakstenen van drie verschillende formaten zijn toegepast en dat die afkomstig waren uit Kampen.[218]
Bij het vergelijken met bakstenen die elders zijn aangetroffen, doet zich daarnaast nog het probleem voor dat niet altijd duidelijk wordt waar de datering op gebaseerd is - soms blijkt dit het grote formaat van de kloostermoppen zelf te zijn…

De bakstenen uit de kogge kunnen als volgt worden omschreven:
Er zijn drie verschillende formaten aanwezig van, in alle gevallen, vrij zacht gebakken stenen. Verder is binnen de afzonderlijke groepen sprake van uniformiteit, zowel qua formaat als samenstelling, baksel en aanzien. Daaruit kan geconcludeerd worden dat het hier om nieuwe en niet om hergebruikte bakstenen gaat.[219] Dat de verdichting en samenstelling (wel of niet kalkhoudend) van de drie groepen onderling verschilt, wijst op verschillende partijen, mogelijk zelfs verschillende productiecentra.
Wat de formaten betreft valt met name de grote lengte van de kloostermoppen op. Zulke grote bakstenen lijken na de 14e eeuw in Nederland niet meer voor te komen. De verhouding tussen lengte, breedte en dikte stemt echter wel overeen met die van de formaten zoals ze vanaf de 14e-15e eeuw voorkomen. Dikten van rond de 7 cm worden dan ook vooral aangetroffen bij de jongere 'moppen', met een lengte van 28-29 cm.[220] Zo zijn in een woonhuis te Kampen uit ca 1500 grote bakstenen opgemeten van 29-30 x 13,5-14,5 x 6-6,5 cm en 28,5-29 x 14,5-15 x 6,5-7 cm – ook dit waren aantoonbaar nieuwe exemplaren.[221]
De beide middelgrote series bezitten formaten die meer algemeen voorkomen in de 15e-16e eeuw. Zo zijn voor woonhuizen in Kampen formaten genoteerd van respectievelijk 24-25 x 11,5-12 x 5 cm (datering 1455) en van 25 x 12,5 x 6 cm (datering 1485-1490), terwijl een woonhuis te Zwolle uit de eerste helft van de 16e eeuw was opgebouwd met een formaat van 22,5 x 11 x 5 cm.[222] Het kleine formaat ten slotte (21 x 10 x 4), waarvan slechts anderhalve baksteen aanwezig is, komt in de 15e eeuw onder andere voor in Amsterdam en Haarlem.[223] De herkomst wordt niet benoemd, maar van beide steden is bekend dat er bakstenen uit de IJsseldelta werden betrokken, één van de regio's die al vroeg een bloeiende baksteenindustrie kenden. Bij Kampen waren in de eerste helft van de 14e eeuw zeker twee en mogelijk meer steenbakkerijen actief.[224]

Samenvattend kan gezegd worden dat het bij de aangetroffen bakstenen om nieuw gebakken stenen gaat in drie verschillende formaten, die alle drie zijn aangewend voor het bouwen van de koepeloven. Hoewel dit nu niet meer te achterhalen valt, zal dit met de koepelvorm van de oven te maken hebben, waarbij de grotere stenen zich onderin en de kleinere stenen zich meer bovenin de koepel bevnden. Gezien de onderlinge overeenkomsten is er geen reden om aan te nemen dat één van deze formaten

216 Krijnen *et al.* 2002, 2004.
217 Hollestelle 1976, 87-95; Gawronski & Veerkamp 2004.
218 Hollestelle 1976, 88, 94.
219 Hergebruik wordt vaak herkend aan de toepassing van verschillende typen en formaten bakstenen. De uniformiteit van de stenen vormt dan ook een belangrijke, zo niet de belangrijkste aanwijzing dat het om nieuw gebakken exemplaren gaat. Hoewel hergebruik soms ook te zien is aan mortel van een andere samenstelling die over een oudere mortel is aangebracht of aan het opnieuw 'bekappen' van de bakstenen (verwijderen van de oude mortel), kan het ontbreken van dergelijke fenomenen hier door de soms sterke verwering, blakering en de vermoedelijke toepassing van leemmortel niet als argument worden aangevoerd voor het onderscheid nieuw versus hergebruikt.
220 Eigen database.
221 Klück & De Vries 1997.
222 Tentoonstellingscatalogus 1980; Klück & De Vries 1997.
223 Ter Kuile 1943; Baart *et al.* 1977.
224 Kolman 1985.

een andere herkomst heeft. Aangezien de twee middelgrote formaten overeenkomen met bakstenen die ook in woonhuizen in Kampen uit de tweede helft van de 15e eeuw voorkomen, is het aannemelijk dat alle bakstenen rond deze tijd in één of meer steenbakkerijen bij Kampen zijn geproduceerd. Naast de formaten sluit ook de samenstelling van de grondstof daarbij aan: alle bakstenen zijn zandig en de serie middelgroot 2 is daarnaast ook kalkhoudend. De (kalkrijke) mariene kleiafzettingen van de IJsseldelta bij Kampen kunnen hiervoor als grondstof hebben gediend. Van deze mariene kleien werden in de 15e eeuw zoveel stenen gebakken, dat ze naar Amsterdam en West-Friesland verhandeld konden worden.[225]
De grote lengte van 32 cm van de kloostermoppen is weliswaar onbekend, maar dit geldt niet alleen voor Kampen, maar voor de 15e eeuw als geheel. Mogelijk zijn dergelijke grote bakstenen elders, op basis van dit grote formaat, ten onrechte als vroege kloostermoppen geïnterpreteerd. De ratio lengte : breedte : dikte stemt voor de hier aangetroffen moppen meer overeen met bakstenen die vanaf de 14e-15e eeuw werden geproduceerd en niet met de vroege kloostermoppen uit de 13e eeuw.

19.5 Datering en herkomst plavuizen

Voor plavuizen is de informatie nog erg fragmentarisch.[226] Zowel plavuizenvloeren als losse plavuizen worden vrij regelmatig bij middeleeuwse en nieuwetijdse vindplaatsen aangetroffen, maar in veel gevallen wordt alleen de grootte vermeld zonder dikte en of ze wel of niet geglazuurd zijn zonder het type glazuur te benoemen.
Een overzicht van de ontwikkeling in grootte, dikte en afwerking van het oppervlak komt uit Amsterdam.[227] Voor 1300 zijn daar de plavuizen nog zeer zeldzaam; ze zijn klein en dun. Tussen 1300 en 1500 worden de gebakken vloertegels meer algemeen, maar komen ze nog bijna volledig uit kerken, kloosters, kapellen en gasthuizen en niet uit woonhuizen. Deze periode wordt gekenmerkt door een grote variatie in dikte (tussen 1,5 en 4,5 cm) en in decoratie en/of glazuur. Qua grootte kunnen twee groepen worden onderscheiden: groot (22,5 – 26,5 cm in het vierkant) en kleinere van zeer wisselende afmetingen (tussen 9 en 17 cm in het vierkant). De plavuizen zijn ongeglazuurd of hebben een donker roodbruin of donkergroen tot paarszwart geglazuurd oppervlak. Ook plavuizen met een geel geglazuurd oppervlak zijn uit deze periode bekend en voor de 15e eeuw is in Amsterdam een geelrood gevlamd oppervlak typerend. Heldergroen glazuur komt nog niet voor; deze nieuwe techniek wordt in Amsterdam pas na 1500 toegepast. Vanaf die tijd worden plavuizen ook algemener en vaker in woonhuizen aangetroffen. Tegelijkertijd verdwijnen de grote en dikke plavuizen - de grootste exemplaren zijn nu nog maar 16 cm in het vierkant en de dikte komt tussen 2 en 2,5 cm te liggen. Kleine plavuisjes van 11, 12,5 en 13,5 cm in het vierkant komen het meest voor.
In het noorden van Nederland ontbreekt een dergelijk overzicht.[228] Hier zijn vooral de sier- en mozaïekvloeren bekend van kerken uit de 13e en 14e eeuw.[229] Deze zijn samengesteld uit ongeglazuurde tegels, met slib ingelegde tegels en/of reliëftegels, in combinatie met plavuizen met monochroom zwart, geel of bruinrood glazuur. De siervloeren verdwijnen rond het midden van de 14e eeuw, maar de meer eenvoudige vloeren, met niet of monochroom geglazuurde plavuizen, blijven ook daarna populair. Over het eerste gebruik van plavuizen met heldergroen glazuur is echter niets bekend.

De plavuizen uit de kogge kunnen als volgt worden omschreven:
Er zijn drie verschillende formaten aanwezig, waaronder zeer grote en dikke met een zwart glazuur. De meeste zijn echter van een middelgroot formaat, grijsbakkend en ongeglazuurd, en daarnaast zijn nog kleine plavuisjes aanwezig. Net als de grote exemplaren zijn die afgewerkt met een zwart glazuur, waar soms een donkergroene of meer bruine kleur doorheen schemert. Bij deze kleine plavuisjes is tevens één exemplaar aangetroffen met heldergroen glazuur.

225 Hollestelle 1976, 109.
226 Van Rooijen 2008; Vermeulen 2013.
227 Gawronski & Veerkamp 2005.
228 Dat geldt ook voor de rest van Nederland. Wel is bij het productieafval van de pottenbakkerswijk aan de Anthoniedijk te Utrecht een klein aantal plavuizen met heldergroen glazuur gevonden. Het aardewerk uit deze afvalkuilen wordt tegen het einde van de 14e eeuw gedateerd, de plavuizen worden op basis van formaat en glazuur in de eerste helft van de 15e eeuw geplaatst (Griffioen & Ostkamp 2008; Nokkert 2008).
229 Reinstra 2008; Klomp 2013.

Voor een ontwikkeling binnen de plavuizen kan zowel naar het formaat als naar de afwerking van het oppervlak worden gekeken. Uit het overzicht van Amsterdam, vooralsnog het enige dat beschikbaar is, komt naar voren dat tot 1500 plavuizen voornamelijk in kerken en meer statige panden werden toegepast. Er is dan nog veel variatie in grootte en dikte. Naast ongeglazuurde plavuizen komen exemplaren voor waarbij loodglazuur direct op de ongebakken tegel is aangebracht, wat donkere, roodbruine tot donkergroene en zwarte kleuren oplevert, en exemplaren met een slibblaagje onder loodglazuur, wat een gele kleur geeft. Deze afwerkingen worden eveneens aangetroffen bij de siervloeren uit de 13e en 14e eeuw in het noorden van Nederland. Pas vanaf 1500 worden in Amsterdam plavuizenvloeren meer algemeen en dit gaat samen met een beginnende standaardisatie. De grote en dikke plavuizen verdwijnen. Ook komt dan een nieuwe glazuurtechniek in zwang die heldergroene plavuizen oplevert; bij Utrecht lijkt deze techniek overigens al vanaf de 15e eeuw te zijn toegepast, zij het nog spaarzaam.. Als we deze kenmerken vergelijken met de plavuizen uit de kogge, blijkt zowel het grote formaat als de dominante donkere tot zwarte glazuurafwerking te wijzen op een datering die vóór 1500 ligt.

19.6 Conclusies

Uit het onderzoek aan de bakstenen en plavuizen van de koepeloven en kombuis kan geconcludeerd worden dat hiervoor drie verschillende formaten bakstenen en drie verschillende formaten plavuizen zijn toegepast. De grote kloostermoppen komen vooral uit de onderste lagen van de oven, de middelgrote formaten hebben de koepel gevormd. Van de middelgrote formaten zijn vrij veel gebroken dan wel gebarsten en geblakerde exemplaren aanwezig. De ovenvloer was gemaakt van grote plavuizen en bakstenen, de vloer naast de oven bestond uit kleinere plavuizen. Zowel de oven als de vloeren zullen met leem zijn gemetseld, aangezien nergens sporen van (kalk)mortel zijn aangetroffen.

Alle drie formaten bakstenen zijn binnen de groep uniform van grondstof en aanzien; dit zijn geen hergebruikte exemplaren. Formaat, grondstof en overige kenmerken wijzen op een datering in de tweede helft van de 15e of het begin van de 16e eeuw. Bakstenen met hetzelfde formaat als de twee middelgrote groepen zijn ook aangetroffen in woonhuizen in Kampen en Zwolle die rond deze tijd zijn gebouwd. Ook de drie formaten plavuizen zijn binnen de groep vrijwel uniform van baksel en afwerking van het oppervlak; de middelgrote plavuizen zijn ongeglazuurd, de grote en kleine exemplaren zijn afgewerkt met een donker tot zwart glazuur. Afmetingen en formaat komen overeen met plavuizen die elders in de 15e eeuw zijn gedateerd. De enige uitzondering vormt een klein plavuisje met heldergroen glazuur. Dit is een nieuwe glazuurtechniek die pas vanaf de 15e -16e eeuw lijkt te zijn toegepast. Mede gezien de laatmiddeleeuwse signatuur van het overgrote deel van de plavuizen, lijkt een datering van de hier aangetroffen plavuizen op basis van het materiaal zelf in de 15e eeuw te liggen. In combinatie met de datering van de bakstenen zou het keramische bouwmateriaal als geheel daarmee in het midden van de 15e eeuw geplaatst kunnen worden.
De bouw van de IJsselkogge heeft tussen 1415 en 1420 plaatsgevonden en de depositiedatum moet ergens voor 1479 liggen (hoofdstuk 11). Het aardewerk dateert globaal uit de eerste helft van de 15e eeuw. Hoewel er een zekere marge gehanteerd moet worden bij de dateringen van het keramisch bouwmateriaal, lijken de resultaten van dit onderzoek erop te wijzen dat de koepeloven pas in een later stadium en niet al direct bij de bouw van de IJsselkogge geplaatst is. Als die inbouw meer rond het einde van het tweede kwart van de 15e eeuw heeft gelegen, vallen de dateringen van het keramisch bouwmateriaal op hun plaats.

20 Natuursteen

M.J.A. Melkert

20.1 Inleiding

In de kogge zijn negentien grote keien aangetroffen: zes onderin de kogge (vnr 149) en nog eens dertien verspreid door de kogge heen (vnr 293). Het zijn allemaal hoekig afgeronde zwerfkeien van overwegend gebande, metamorfe sedimenten en blokvormige, koffiekleurige (tot groenbuine) sedimenten. Stollingsgesteenten zijn ondergeschikt. De zwerfkeien zijn tussen 30 en 40 cm groot.
Gedurende de opgraving is ook een aantal kleinere stukken natuursteen gevonden. In totaal gaat het om 21 stuks, samen ruim 7,1 kg, waarvan twintig geassocieerd met de kogge zijn gevonden. Eén grindje is bij de punter gevonden.[230]
In dit hoofdstuk zal de aard, de herkomst en de functie van de stenen worden besproken. Het materiaal is macroscopisch onderzocht op sporen van bewerking en gebruik, gedetermineerd op steensoort met mogelijke herkomst en geclassificeerd op artefactgroep en -type. Van het bewerkte en geïmporteerde natuursteen zijn afmetingen, gewicht, productie- en gebruikssporen en overige bijzonderheden genoteerd, terwijl van het overige, onbewerkte materiaal steensoort, grootte- en fragmentatieklasse zijn vermeld.[231] De determinaties zijn als bijlage 20 in deze monografie opgenomen.

20.2 Zwerfkeien

De ballastkeien die onderin op de wegering en in de afzettingen daarboven zijn aangetroffen, komen in samenstelling overeen. Het zijn grote, hoekig afgeronde keien die overwegend bestaan uit harde, gebande meta-sedimentstenen en vuursteen. Dat is niet kenmerkend voor de zwerfkeien in Nederland die met het landijs zijn aangevoerd en evenmin voor het grootste deel van het pre-cambrische kraton van Scandinavië. Sedimentaire afzettingen, onder andere uit het Siluur en Krijt en (beide met vuursteen), worden daar met name langs de randen van het kraton aangetroffen. Deze keien zullen vanuit de Oostzee als ballast zijn meegekomen.
Van de negentien keien zijn er zeven van vuursteen. Deze zijn zeer overeenkomstig; de meeste hebben voor de helft een glad, bruin oppervlak en voor de andere helft een pokdalig wit oppervlak. De kalksteen is wit en bevat schelpafdrukken tot 3,5 cm groot. Hoewel er in vnr 140 ook een graniet aanwezig is en in vnr 293 een dioriet, komen de steensoorten in beide vondstnummers verder sterk overeen. De gebande series zijn grijs en kwartsrijk en de verschillen vaak gradueel.

Tabel 20.1 Steensoorten en afmetingen van de aangetroffen grote keien (kw: kwartsitisch; fijnk: fijnkorrelig).

	vnr 149	vnr 293	gem. L (cm)	gem. B (cm)	gem. D (cm)
graniet	1		40	35	20
gebande biotietschist/gneiss	2	1	40	24	15
gebande kw zandsteen/conglomeraat	1	2	37	23	16
(gebande) kwartsiet	1	2	31	23	15
vuursteen	1	6	33	25	14
harde, bioclastische kalksteen		1	40	35	10
Dioriet		1	35	26	20
Totaal	6	13			

230 Drie andere vondsten bleken niet van natuursteen te zijn: V7 is een keramische knikker (diameter 3,1 cm), V9 een klein geperst, zwart randfragment van bakeliet (geprofileerd plat stukje) en V10 een zwart brok volledig gesinterd materiaal (licht van gewicht en met door en door scherphoekige blaasjes), Alle drie zijn geassocieerd met de punter aangetroffen. Keramische knikkers zijn vanaf de 16e eeuw bekend, maar dateren doorgaans uit de 18e en 19e eeuw; bakeliet is een uitvinding uit de 20e eeuw.
231 Hieronder bevindt zich één gebroken tabletje van lydiet met natuurlijke glans en zonder (polijst)krasjes (V3).

De hoekig afgeronde vorm doet in eerste instantie aan noordelijke zwerfstenen denken die in de voorlaatste ijstijd met het landijs naar Nederland zijn gekomen. De sterke overeenkomsten tussen de stenen en het hoge aandeel aan meta-sedimentstenen en kalk/vuursteen spreekt dit echter tegen. Deze groep zwerfkeien zal vermoedelijk afkomstig zijn van een locatie die niet ver verwijderd is van de plek waar de gesteenten aan het oppervlak komen. Ze zullen daar vanwege het gewicht zijn verzameld en als ballaststenen zijn ingeladen.
Dat herkomstgebied ligt, gezien de samenstelling en daarbinnen het hoge aandeel aan sedimentaire stenen, vermoedelijk bij de zuidoostkust van Zweden in de Oostzee. Daar liggen afzettingen uit het Siluur en Krijt ontsloten.[232]
Grote concentraties vuursteenkeien werden al eerder geassocieerd aangetroffen met de resten van een (13e-eeuwse) kogge bij Zutphen.[233] De auteur merkte op dat ook bij andere 13e - en 14e-eeuwse vindplaatsen veel van deze vuursteenknollen voorkomen.
Andere ballaststenen die 'rechtstreeks' uit Scandinavië waren meegekomen, zijn onder andere gemeld uit Amsterdam en Middelburg,[234] Dit waren in beide gevallen echter sterk afgeronde keien die bovendien wel voor een groot deel uit stollingsgesteenten bestonden. Deze zullen op een andere locatie in de Oostzee en vermoedelijk meer direct aan de kust uit de morenen zijn verzameld. De hier aangetroffen keien bezitten niet de karakteristieke afronding van stenen die door stromend water heen en weer zijn bewogen, maar bezitten meer de hoekige afronding van met ijs getransporteerde keien. Ze zijn vermoedelijk op een hoger gelegen terrein verzameld.

20.3 Klein natuursteen

Van de twintig stuks natuursteen zijn zestien van geïmporteerde steensoorten (tabel 20.2). Ze vertegenwoordigen zeer diverse toepassingen, waarvan de aanwezigheid op de kogge niet altijd duidelijk is. Zo zijn er drie stenen kogels, een mogelijke, kleine lager, sterk afgeronde fragmenten daklei en een groot stuk Eidsborgfylliet. Die laatste is een halffabrikaat – hiervan werden wetstenen gemaakt. Daarnaast is ook nog een complete zwerfsteen van dioriet gevonden. Net als de ballastkeien is deze afkomstig uit Scandinavië, maar dit exemplaar is wel aanzienlijk kleiner.

Tabel 20.2 Kleine vondsten natuursteen.

steensoort	handelsnaam	aantal	gewicht (gr)	omschrijving
dioriet		1	3208	complete zwerfsteen
fylliet/micaschist	Eidsborgfylliet	1	1957	halffabrikaat voor wetstenen
zandige kalksteen	Ledesteen	3	1088	stenen kogels
leisteen	divers	11	626	sterk afgeronde fragmenten daklei
zandsteen	Bentheimer	1	144	kleine cilinder met doorgaand, vierkant gat
grind & brok zwerfsteen		3	73	

Stenen kogels

Er zijn drie zeer overeenkomstige, witte stenen kogels aangetroffen: één bij dekbalk 2 aan bakboordzijde van de kogge (V177) en twee in de zandige laag met netverzwaarders (vnrs 308 en 309) (afb. 20.1).
Ze zijn gemaakt van zandige kalksteen, en rondom zijn nog de kleine putjes van de productiesporen aanwezig. Het maaksel van alle drie de stenen is volkomen gelijk: dit bestaat uit gelijkmatig verspreide zandkorreltjes van kwarts en kleine korreltjes van glaukoniet in een kalkhoudende matrix. Die laatste zijn alleen met een loep als donkergroene puntjes te zien. Door de aanwezigheid van glaukoniet kan de

232 Het grootste deel van Scandinavië vormt een pre-cambrisch massief en is overwegend opgebouwd uit stollingsgesteenten.
233 Fermin 2014.
234 Zandstra 1972; Melkert 2012. All alternatief voor Ledesteen zou (materiaalkundig) ook nog aan Avendersteen gedacht kunnen worden. Dit is een glaukoniet- en zandhoudende kalksten uit het Krijt van Noord-Frankrijk (Nijland *et al.* 2007, 82-82). Deze kalksten is in Nederland vanaf de 16e eeuw als bouwsteen en voor beeldhouwwerk toegepast. Omdat stenen kogels vooral uit de 14e-16e eeuw dateren en ook de kogels van dit type zandige kalksteen, al vanaf de 14e eeuw voorkomen, is het gebruik van Avendersteen voor stenen kogels minder waarschijnlijk.

steensoort gedetermineerd worden als Ledesteen, gewonnen in groeves ten westen van Brussel.[235] Ook de diamaters komen overeen; deze bedragen respectievelijk 6,9 cm, 6,8 - 6,9 cm en 6,8 – 6,5 cm.



Afb. 20.1 Drie zeer overeenkomstige stenen kogels van Ledesteen (vnrs 177, 308 en 309).

De kleine afwijkingen in deze diameters zijn het resultaat van een (lichte) afplatting bij twee van de drie kogels. Ter plaatse van die afplattingen zijn de productiesporen verdwenen en is de ruwe, onderliggende steen zichtbaar. Dit is niet het gevolg van gebruik, maar van post-depositionele oplossingsverschijnselen: bij V177 zijn ook enkele van die ruwe plekken aanwezig en bij één daarvan heeft zich een bruin korstje gevormd van secundair carbonaat.[236] Een ander secundair proces is de vorming van roest. Dit is echter heel lokaal of in de vorm van een waas, en het is niet duidelijk of deze roest uit de steen zelf komt of van buitenaf. Er zijn namelijk wel enkele geroeste insluitsels, mogelijk lensjes van ijzersulfide, maar de glaukonietpuntjes laten in het geheel geen verkleuring zien.[237] Wel heeft zich bij V308 een bijna complete, cirkelvormige roestlijn ontwikkeld, die goed ontstaan kan zijn als de kogel op die kant heeft gelegen. Alle oppervlaktemodificaties, inclusief de afplatting, zijn dus secundair. In combinatie met de productiesporen die nog rondom aanwezig zijn, kan geconcludeerd worden dat het hier om ongebruikte stenen kogels gaat. Mogelijk waren het handelsproducten – anders heeft het gebruik geen sporen achtergelaten. Aangezien twee van de kogels tussen de netverzwaarders zijn aangetroffen, zouden de kogels ook op een of andere wijze bij het vissen gebruikt kunnen zijn.

De Chinese uitvinding van het buskruit vond aan begin van de 14e eeuw zijn weg naar Europa en heeft zich vanuit het zuiden naar het noorden verspreid. De vroegste vermelding In Nederland is een opdracht uit 1350 om 'cruyd' te kopen voor het platbranden van slot Rozenburg en in 1351 worden al gaten in het Hof van den Haag aangebracht voor het plaatsen van 'donderbussen', de wat grotere kanonnen ofwel lombarden.[238] De vroegste stenen kanonskogels verschijnen in het laatste kwart van de 14e eeuw en daarna neemt het gebruik snel toe.[239] Ze worden met enige regelmaat bij opgravingen aangetroffen, meestal op laatmiddeleeuwse of vroeg nieuwetijdse vindplaatsen bij stadsmuren, burchten of bastions. Ze komen ook wel bij scheepswrakken voor, vooral vanaf de 16e eeuw werden kanonnen ook op schepen ingezet. Op een inventarislijst van Kuinre uit 1547 staat zo'n scheepskanon vermeld.[240] Hoewel aan het einde van de 16e eeuw de gietijzeren kogels op de markt komen, verdwijnen de stenen exemplaren daarna niet helemaal uit het beeld.[241]

235 Slinger *et al.* 1982, 43-46; Melkert 2014.
236 De combinatie van oplossing en neerslag van kalk wijst op wisselingen in de zuurgraad van de omgeving.
237 Van het ijzerhoudende mineraal glaukoniet is bekend dat dit in natuursteen, bijvoorbeeld in Ledesteen, tot sterke verkleuringen kan leiden.
238 Kuypers 1869, 168-171.
239 De Graaf 2004; zie ook Baart *et al.* 1977.
240 De Boer & Geurts 2002, 73.
241 Kist 1993.

Over stenen kogels is nog veel onbekend. De meeste kleinere (kanons)kogels bezitten diameters die tussen 5 en 15 cm liggen.[242] Het verschil in diameter kan wijzen op gebruik van kanonnen van zeer wisselend kaliber, of van kanonnen met een iets conische loop, maar er zou ook een meer tijdsgebonden aspect mee kunnen spelen. De kogels zijn ook van heel verschillende steensoorten gemaakt, alhoewel kolenkalksteen, zandige kalksteen, okzerzandsteen, drachenfels trachiet en graniet wel de boventoon lijken te voeren. Met uitzondering van graniet zijn dit allemaal geïmporteerde steensoorten. Dat er stenen ter plaatse werden bekapt tot kogels is duidelijk als het om noordelijke zwerfstenen gaat;[243] maar voor de veel gehoorde aanname dat voor kanonskogels van deze importsteensoorten bouwmateriaal werd hergebruikt, is weinig hard bewijs. Het ligt ook meer voor de hand dat deze, in een tijd van grote vraag, net als het bouwmateriaal als handelsproducten rechtstreeks uit de groeve kwamen. Dat dit met zekerheid gebeurde blijkt onder andere uit bewaard gebleven rekeningen van 1472 en 1473 (voor stenen kogels van Namense kolenkalksteen) en uit het feit dat bij de groeve op de Drachenfelsberg nog exemplaren van zulke kogels werden teruggevonden.[244] De vondsten van series met gelijke diameter, niet ongewoon, wijzen eveneens op een meer gestructureerde productielijn.[245]
Ook de hier aangetroffen stenen kogels van Ledesteen maken deel uit van zo'n serie: voorkomen en diameter zijn zeer overeenkomstig. Kogels van deze witte, zandige kalksteen lijken vrij algemeen te zijn geweest; ze werden al eerder herkend bij Middelburg, Groningen, Vianen, Leidsche Rijn, Utrecht, Woerden en Schoonhoven.[246] Op het exemplaar uit Groningen na zijn al deze vindplaatsen beperkt tot het zuiden van Nederland en het rivierengebied.[247] De vondsten bij Kampen springen er daarom nogal uit. Mogelijk zijn ze aan boord gekomen op een meer zuidelijk gelegen overslaghaven, zoals Utrecht.

Stenen lager voor onbekende constructie
Bij het lichten van de kogge kwam ook een kleine, stenen cilinder met vierkant gat tevoorschijn (V61). De cilinder is geprofileerd, heeft een diameter van 4,5 cm en versmalt iets aan beide uiteinden (over respectievelijk 1 en 0, 5 cm). Bij het uiteinde met de grootste inspringing is rondom tevens een groef te zien. Het doorgaande, vierkante gat meet 2 x 2 cm en is niet uitgesleten. De buitenkant van de cilinder is bruin verkleurd en hier zijn enkele zeer ondiepe groeven te zien in de breedte, alsof er iets omheen heeft gedraaid zonder dat dit al te veel sporen heeft achtergelaten. Vermoedelijk gaat het hier om een stenen lager.
De cilinder is gemaakt van een fijn- tot middenkorrelige zandsteen die overwegend uit kleurloze kwartskorreltjes bestaat. Dit is Bentheimer zandsteen, een steensoort die net over de grens bij Oldenzaal werd gewonnen. Over de handel in kleinere attributen is zo goed als niets bekend, maar bouwstenen van Bentheimer zandsteen werden al vanaf de 15e eeuw via de Vecht noordwaarts verhandeld en doopvonten van deze steensoort dateren zelfs al uit de 12e–13e eeuw.[248]

Halffabrikaat voor wetstenen
Een interessante vondst is een grote smalle breuksteen van een zeer micarijke kwarts-chlorietfylliet (V50; afb. 20.2). De steen verkeert in goede staat, hoewel er wel een lichte roeswaas te zien is. Deze verkleuring komt waarschijnlijk uit de steen zelf, want Eidsborgfylliet bevat wisselende hoeveelheden ijzersulfidelensjes.[249] De afmetingen bedragen 52,5 x 2,5-6-3,5 x 2,8-3,5 cm. De breuksteen is ruwe en onbewerkt en zal in deze vorm in de groeve gewonnen zijn. Die groeve bevindt zich in Zuid-Noorwegen, bij het plaatsje Eidsborg.[250] Wetstenen van Eidsborgfylliet werden vanaf de Vikingentijd, maar vooral vanaf de Volle Middeleeuwen op grote schaal naar West-Europa geëxporteerd.[251] Dat gebeurde in kant-en-

242 De Boer & Geurts 2002; Kars & Kars 2006; Vermeulen 2006; Huisman & Kortekaas 2007. Grotere exemplaren, bestemd voor mortieren of slingerblijden, zijn veel minder algemeen.
243 De Boer & Geurts 2002 (steensoorten: gabbro, graniet, pegmatiet en apliet); Huisman & Kortekaas 2007 (steensoorten diverse typen graniet, mogelijk ook kwartsitische zandsteen).
244 Anderson 1972.
245 Zie bijvoorbeeld Huisman & Kortekaas (2007) met betrekking tot kogels van Baumberger zandige kalksteen.
246 Kars & Kars 2006; Veldhuis 2008; Melkert 2008, 2011, 2013 en lopend onderzoek. Hoeveel het er precies zijn is helaas niet duidelijk, omdat veel stenen kogels niet verder benoemd dan zandsteen, kalksteen of zelfs 'steen'.
247 De kogel uit Groningen zou ook van zandige (Baumberger) kalksteen kunnen zijn; hiervan zijn er meer in Groningen aangetroffen (Huisman & Kortekaas 2007).
248 De Leeuw 1997, 51 (verspreidingskaart); Slinger *et al.* 1982, 68-73; Tel 2002.
249 Melkert 2011.
250 Kars 1983.
251 Hansen 2009, zie ook Melkert 2011.

klare vorm, maar blijkbaar ook als halffabrikaten. Al eerder werden bij twee wrakken in het IJsselmeer halffabrikaten van deze steensoort gevonden met lengten tussen 20 en 80 cm.[252] Beide wrakken bevonden zich bij Stavoren en dateerden van rond 1500.
Ateliers waarin van deze halffabrikaten wetstenen werden gemaakt zijn in Nederland (nog) niet bekend, maar voor de Late Middeleeuwen en vroege Nieuwe tijd zullen ze vermoedelijk bij de Hanzesteden gezocht moeten worden.



Afb. 20.2 Halffabrikaat voor wetstenen van Eidsborgfylliet (V50).

Sterk afgeronde fragmenten daklei
Uit de kleilaag die zich onderin het wrak bevond kwamen elf fragmenten daklei tevoorschijn en een platte schuifsteen van vergelijkbare grootte en dikte (V330, V331, V357, V381, V403 en V408).[253] De fragmenten leisteen zijn tussen 6 en 12 cm groot met dikten tussen 4 en 8 mm. Soms is nog een bekapt randje of een (aanzet tot) een nagelgat aanwezig, wat betekent dat het hier zeker om (gebruikte) dakleien gaat.[254] Deze zijn van zeer verschillende leisoorten, met een herkomst die zowel in het Rijnland ligt (onder ander Katzenberger) als in het Maasland (onder andere Fumay). Bovendien lijken zowel schubleien als Maasvormleien (met rechte hoek) aanwezig. Al met al zijn zeker drie verschillende leisoorten aanwezig. Al deze fragmenten sterk afgerond, wat zou kunnen betekenen dat het gaat om ingespoeld materiaal. Aangezien de vondsten zonder uitzondering zijn aangetroffen in de kleilaag en tussen de inhouten, kan ook gedacht worden aan restanten van lading.

Complete zwerfsteen (V332)
Bij het opgraven van het laatste restant sediment uit de kogge in het conserveringsstation werd ook nog een kleine, complete zwerfkei van dioriet gevonden. Mogelijk hoort deze bij de ballastkeien, maar de afmetingen zijn met 15,5 x 15,5 x 6 cm wel aanzienlijk kleiner. Mogelijk is de plat ovale steen als gewicht gebruikt.

20.4 Fysieke staat

De stenen zijn niet gefragmenteerd en de conservering is goed. Wel kunnen een aantal soorten post-depositionele degradatieverschijnselen worden waargenomen. Zo is bij het halffabrikaat een lichte roestwaas ontstaan en ook de mogelijke lager is aan de buitenkant bruin verkleurd. Opmerkelijk genoeg is bij de stenen kogels van (glaukoniethoudende) zandige kalksteen alleen heel lokaal sprake van verkleuring. Opvallend is een cirkelvormige roestlijn bij één van de exemplaren; mogelijk heeft deze met die kant naar beneden gelegen. Bij twee van de drie kogels is nog wel een ander verschijnsel opgetreden, namelijk gedeeltelijk aantasting van het oorspronkelijke oppervlak. Hierdoor zijn lichte afplattingen ontstaan en de productiesporen ter plaatse verdwenen. Ook hier is voorstelbaar dat de bollen gedurende langere tijd op deze, nu afgeplatte kanten hebben gerust. Een derde 'degradatieproces' is te zien bij de fragmenten daklei: deze zijn allemaal in sterke mate afgerond, vermoedelijk door een licht heen en weer schuiven in contact met stromend/bewegend water.

252 Heemstra 2003, afb. p. 14; Opdebeek *et al* 2014, afb.4.15 In beide gevallen is de steensoort overigens niet benoemd, maar uit de afbeeldingen blijkt duidelijk dat het om Eidsborgfylliet gaat.
253 Een schuifsteen is een zeer plat afgeronde zwerfsteen. Ze zxijn meestal van het formaat groot grind (4-6 cm), maar het hier aangetroffen exemplaar meet 9,7 cm bij een dikte van 5,2 mm.
254 Bij de Fumay-lei (V381) is nog een compleet, klein en vierkant nagelgat aanwezig (3 x 3,5 mm).

20.5 Discussie en conclusies

Naast de grote ballastkeien zijn ook een klein aantal andere stukken natuursteen geassocieerd met de kogge gevonden. Op enkele grindjes en een fragment zwerfsteen na, gaat het daarbij om (voorwerpen van) geïmporteerde steensoorten: een kleine cilinder met vierkant gat van Bentheimer zandsteen uit Duitsand, drie kanonskogels van zandige kalksteen uit Vlaams Brabant, diverse fragmenten daklei met verschillende herkomst en een halffabrikaat voor wetstenen van Eidsborgfylliet uit Zuid Noorwegen. De ballastkeien zelf bleken al aan de kust van Zuid Zweden te zijn ingeladen. De herkomst van al dit natuursteen is dus zeer uiteenlopend en dat geldt ook voor de mogelijke toepassingen. Deze grote variatie bij het natuursteen roept dan ook de nodige vragen op.
De mogelijke lager van Bentheimer zandsteen lijkt het enige object dat op de kogge zelf een functie gehad kan hebben. Dit object zou op een lokale markt aangeschaft kunnen zijn of bij een steenatelier ter plaatse gemaakt. Ook de gebruikte dakleien kunnen 'lokaal' zijn, hoewel de grote verscheidenheid aan leisteensoorten wel intrigerend is en niet goed verklaarbaar. Dakleien worden wel vaker hergebruikt in andere toepassingen, maar daken worden (en werden) doorgaans met dezelfde leisoort gedekt. Bij vervanging zal de afgehaalde partij dan ook uit dakleien van één en dezelfde soort bestaan, met daartussen hooguit een enkele reparatielei (eventueel van een andere leisoort). Toch zullen de zeelui deze dakleien vermoedelijk van één plek gehaald hebben. Gezien de context van de vondsten, tussen de inhouten van het wrak, is het denkbaar dat het om restanten van een lading gaat.
Hetzelfde kan vermoed worden van de stenen kogels en het halffabrikaat van Eidsborgfylliet: de stenen kogels zijn ongebruikt (of het gebruik heeft geen sporen achtergelaten) en het stuk Eidsborgfylliet is nog een ruwe breuksteen uit de groeve. Aangezien dergelijke halffabrikaten al eerder zijn aangetroffen, kan geconcludeerd worden dat Eidsborgfylliet blijkbaar (ook) in deze ruwe vorm naar Nederland werd verhandeld. De halffabrikaten zullen vervolgens in een atelier verder zijn bewerkt tot wetstenen. Hoewel een dergelijk atelier tot op heden nog niet is gevonden, zou dit voor deze periode vermoedelijk bij of in één van de Hanzesteden gezocht moeten worden.
Of het bij de stenen kogels en het halffabrikaat om vergeten stukken gaat, of dat ze bewust aan boord werden gehouden om zelf te gebruiken, is niet duidelijk. Dat zou overigens wel verklaren waarom handelswaar uit twee tegengestelde richtingen, respectievelijk het zuiden en het noorden, nog aan boord was. Die verschillende herkomst lijkt er verder op te wijzen dat de kogge wisselende (handels)routes aflegde en niet slechts een vaste vaarroute had.

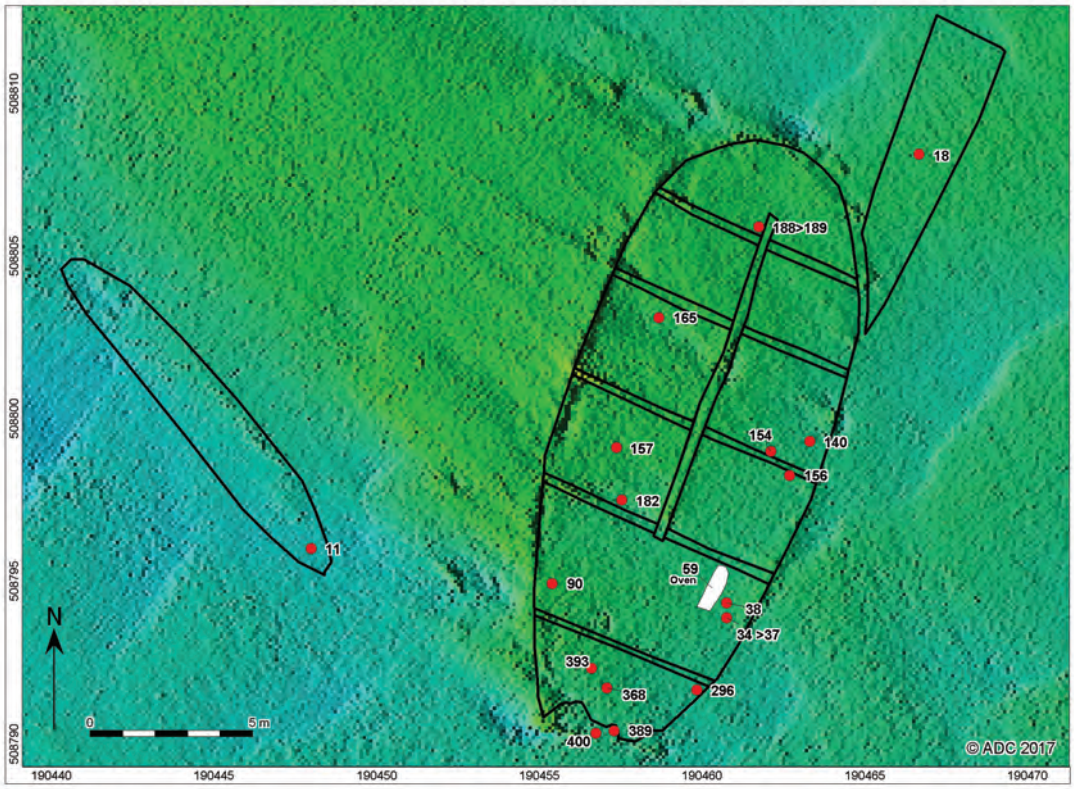
De conservering van dit natuursteen is goed. Wel zijn verschillende post-depositionele degradatieverschijnselen waarneembaar, te weten afronding (bij de leistenen), verkleuring c.q. roestvorming (bij de Bentheimer zandsteen, Ledesteen en Eidsborgfylliet) en aantasting van het oppervlak door selectieve oplossing (Ledesteen).

21 Voorwerpen van hout en touw en een intacte turf

W.B. Waldus

21.1 Inleiding

In totaal zijn gedurende de opgraving van de vindplaats 109 houtvondsten gedaan. Het betreft 82 duigen en duigfragmenten, 12 onderdelen van tondeksels en 15 houten voorwerpen. De laatste groep wordt in dit hoofdstuk, samen met de touwvondsten en een intacte turf beschreven. De voorwerpen zijn onder te verdelen in onderdelen van het pompsysteem, onderdelen van de tuigage, gereedschap en eet- en drinkgerei. Op basis van deze indeling komen ze in de volgende paragrafen aan bod. De objecten zijn voor zover mogelijk op houtsoort gedetermineerd (bijlage 21). In afbeelding 21.1 zijn de vondstlocaties van de in dit hoofdstuk beschreven vondsten weergegeven. De interpretatie van de vondsten in het licht van de vindplaats is in hoofdstuk 11 en in bijlage 12 gegeven.

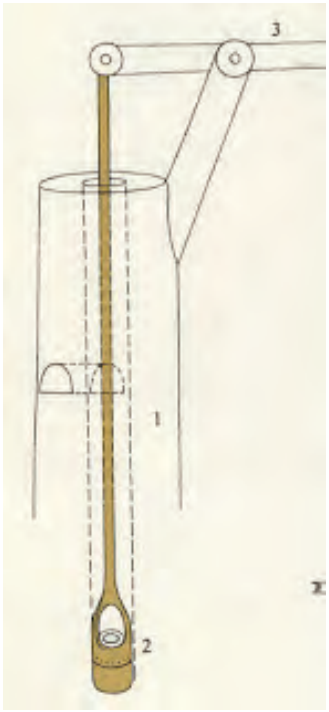


Afb. 21.1 Vondstlocaties van de in dit hoofdstuk beschreven vondsten.

21.2 Onderdelen van de scheepsuitrusting: het pompsysteem

In hoofdstuk 14 en 15 is beschreven dat zich in het achterschip ter plaatse van spant 4 en in het voorschip bij spant 34 en 35 pompkorven bevonden, vervaardigd van gevlochten wilgentenen. Het buiswater dat op het vlak terecht kwam, werd op deze plaatsen door middel van een pompsysteem geloosd, waarbij de manden dienden om het water te filteren zodat er geen materialen in de pomp konden komen die het systeem konden beschadigen. De loggaten in de spanten zorgden ervoor dat het water tussen de inhouten weg kon stromen. Door middel van raggers (VNR 410 en 411), rechthoekige blokken men door middel van een touw door de loggaten heen kon trekken, zorgde men ervoor dat

de loggaten niet dichtslibden met vuil. Van de pompinstallatie zijn enkele onderdelen in het achterschip aangetroffen. Op het achterdek naast de stookplaats was de pompgoot in constructief verband aanwezig (afb. 11.7, paragraaf 14.12). Op deze afwateringsgoot loosde het water dat vanaf het vlak werd opgepompt door middel van een zogenaamde lenspomp, een met de hand bediende zuigerpomp waarvan enkele onderdelen los zijn gevonden. Om een beeld te vormen van de werking van een lenspomp en de gedane vondsten te interpreteren is afbeelding 21.2 opgenomen. Deze afbeelding geeft een voorbeeld weer van een eenvoudig pompsysteem zoals dat veelvuldig op schepen werd toegepast en kan dienen voor de interpretatie van de tijdens de opgraving aangetroffen losse onderdelen van de pompconstructie.
De aanvoerbuis (1) staat in de pompkorf en is aan de onderzijde voorzien van een terugslagklep. Op deze klep was een gewicht bevestigd. De zuiger bestaat uit een aandrijving (hier een zwengel) en een pompstok die aan het uiteinde voorzien is van een zuigerkop (2). Deze is voorzien van een interne klep waarmee het water langs de zuigerkop kan worden geperst. Aan de bovenzijde van de pompbuis zit op dekniveau een afvoer. Ook hier moet een terugslagklep hebben gezeten.



Afb. 21.2 Voorbeeld van een eenvoudige lenspomp of zuigpomp, zoals die vaak bij schepen voorkwam.



Afb. 21.3 Onderdelen van het pompsysteem in het achterschip van de IJsselkogge (links: de zuigermond (VNR 157), midden de zuigerkop (VNR 34) en rechts een mogelijke terugslagklep (VNR 36.2)).

Tijdens de opgraving zijn verschillende onderdelen van het hierboven beschreven systeem aangetroffen. Vondstnummer 157 is vermoedelijk de onderkant van de zuigerbuis, de zuigermond. Het betreft een elzenhouten holle buis met een diameter van 8 cm. De onderste 10 cm is verdikt en voorzien van twee V-vormige inkepingen. Via deze inkepingen liep het water toe. Van de schacht van het onderste deel van de pompbuis zelf is slechts 8 cm bewaard gebleven. Een mogelijk onderdeel van de terugslagklep is vondstnummer 36.2. Het betreft een uit twee delen samengesteld kruisvormig object van eikenhout dat in een holle buis met een diameter van 11 cm zou passen. Dit zou betekenen dat de onderzijde van de zuigbuis versmald toeliep. Ook de zuigerkop van de pomp (vondstnummer 34) heeft een diameter van 11 -12 cm. Dit van elzenhout gemaakte kegelvormige, verdikte uiteinde van de pompstok is 20 cm hoog. De kop is aan vier kanten ingekerfd, zodat het vooraanzicht kruisvormig is. Op de ribben van dit puntvormige object zijn vierkante spijkergaatjes aangetroffen, waar de pompschoen (mogelijk vondstnummer 38) bevestigd was.

Deze constructie van hout en leer is op twee wijzen te interpreteren. Het diende ofwel als een interne klep in de pomp zoals hierboven beschreven, die het mogelijk maakte dat het water langs de pompkop kon stromen bij een neergaande beweging. Deze interpretatie wordt ook gegeven aan het pompsysteem van het 15e-eeuwse Newport ship (Ierland) waar een qua afmetingen en constructie vergelijkbare zuigerkop is gevonden.[255] De reconstructie op basis van deze vondst, die gebaseerd is op de Wasa, gaat uit van een pompstok die bijna even lang was als de pompbuis en die vanaf het dekniveau door middel van een zwengel werd bediend (afb. 21.4). Het water loopt aan de bovenzijde (op dekniveau) uit de pompbuis naar de afvoergoot.



Afb. 21.4 Schematische reconstructie van het pompsysteem van het Newport ship, geïnspireerd op de Wasa (inzet) (Uit: Nayling en Jones 2014, 68).

Een andere reden voor deze constructie kan zijn dat de kop alleen als zuiger fungeerde en dat er geen sprake was van een interne klep op de zuiger zoals hierboven besproken. Deze wijze van pompen is gebaseerd op een veel kortere pompstok waarmee in de buis een onderdruk wordt gecreëerd. De afvoer van het water uit de pompbuis vindt plaats door middel van een afvoerbuis die aan de pomp bevestigd is onder het diepste punt van de zuigerkop en die met een terugslagklep aan de buitenzijde wordt afgesloten. Bij een neergaande beweging van de zuigerpomp gaat de klep open en wordt het water geloosd in de afvoergoot. Bij een opgaande beweging gaat de klep dicht en ontstaat onderdruk in de buis. Hoewel deze tweede constructie ingewikkelder en kwetsbaarder is, zijn er redenen op aan te nemen dat deze bij de IJsselkogge is toegepast. Ten eerste er sprake van een relatief lichte zuigerconstructie. Een deel van de pompstok is over een lengte van 30 cm bewaard gebleven. Deze vierkante stok met een doorsnede van 4-5 cm vormde oorspronkelijk één geheel met de zuigerkop. De dikte van de aangetroffen zuigerstok maakt duidelijk dat deze niet lang kan zijn geweest. Wanneer deze oorspronkelijk zo lang was dat hij vanaf dekniveau tot aan het niveau van het vlak zou reiken, zou het een zeer kwetsbare constructie zijn geweest. Ten tweede is mogelijk het handvat van de pomp gevonden. Het betreft een eikenhouten balkje met een lengte van 62 cm, een maximale breedte van 10 cm en een hoogte van 8 cm. Ter plaatse van de centrale rechthoekige uitsparing waar de verbinding met de pompstok heeft gezeten is de constructie verdikt uitgevoerd. Ook het handvat wijst op een betrekkelijk lichtgebouwde constructie.



Afb. 21.5 Mogelijk handvat van de pomp uit het achterschip van de IJsselkogge.

255 Nayling en Jones 2013, Nayling en Jones 2014.

Ten derde zijn er parallellen voor een vergelijkbaar pompsysteem in de Lage Landen. Het voornaamste archeologische voorbeeld is de Lutina, waar een pompstok is gevonden met een lengte van niet veel meer dan een meter en waarbij in de reconstructie eveneens wordt uitgegaan van een systeem zonder kleppen in de zuigerkop.[256]



Afb. 21.6 Pompstok met zuiger en leertjes uit de Lutina (Zwiers en Vlierman 1988).

Overige vondsten die verband houden met de pompinstallatie zijn vondstnummer 35, een eikenhouten ronde deksel die qua vondstcontext en qua diameter bij de pompbuis gehoord kan hebben. Hetzelfde geldt voor een deel van een eikenhouten ring met eenzelfde doorsnede (vondstnummer 140). Geconcludeerd kan worden dat het pompsysteem van de IJsselkogge overeenkomsten vertoont met modernere uitvoeringen van lenssystemen met een zuiger voorzien van een pompschoen. De exacte constructie moet ingewikkelder zijn geweest dan die voor het Newport ship is gereconstrueerd. In het bijzonder geldt dat voor de constructie van de terugslagkleppen bij het gebruik van een veel kortere zuigerstok.

21.3 Onderdelen van de tuigage

Naast de in hoofdstuk 14 beschreven grote onderdelen van de tuigage zoals de windas, zijn in totaal 10 houtvondsten en drie vondsten van touw gedaan die gerelateerd kunnen worden aan de tuigage van de IJsselkogge. Zoals in hoofdstuk 11 is beschreven, is het aannemelijk dat de aangetroffen onderdelen van de tuigage reserveonderdelen zijn. Het meest complete en in het oog springende voorwerp is een volledig intact tweeschijfs vioolblok (vondstnummer 90). Het blok heeft een lengte van 49 cm, een breedte van 10 cm en is 8 cm dik. De grootste schijf heeft een diameter van 11 cm bij een dikte van 3,5 cm. De kleinste meer 9 cm in doorsnede en is 3 cm dik. Aan de onderzijde van het blok zit een pengat met een doorsnede van 4,5 cm. Het vioolblok kan een functie hebben gehad bij de bediening van de ra. Over het algemeen worden vioolblokken gebruikt voor de bediening van vrij hangende lijnen, zoals schoten, brassen en bakstagen. Doordat de schijven in elkaars verlengde liggen zal het blok nooit worden scheefgetrokken. Recentere vioolblokken zijn over het algemeen uitgevoerd met ijzerbeslag, omdat er grote trekkrachten op het huis komen te staan. Het hier aangetroffen gat heeft mogelijk te maken met een extra versteviging van het blok in de lengterichting door middel van touw.



Afb. 21.7 Het vioolblok.

256 Zwiers en Vlierman 1988.



Afb. 21.8 Een van de los aangetroffen schijven.

Verder zijn vier losse schijven van blokken gevonden. Het betreft vondstnummer 156, een deels afgebroken schijf van esdoorn met een diameter van 12,5 cm en een dikte van 4 cm. Daarnaast is vondstnummer 182 een schijf van iepenhout met een diameter van 9 cm en een dikte van 2,5 cm. Deze is samen met een as waarvan de houtsoort niet kon worden gedetermineerd aangetroffen. Vondstnummer 296 is eveneens een schijf van esdoorn en deze meet 12 cm in doorsnede bij een dikte van 3 cm. De vierde schijf is vondstnummer 393 en deze is qua vorm identiek aan 296, maar deze is vervaardigd van beukenhout.

Verder bevonden zich twee verschillende houten touwkousen in het wrak. Vondstnummer 188 is een 11 cm lange, 9 cm brede en 3 cm dikke touwkous vervaardigd van haagbeuk. Het voorwerp is voorzien van een centraal gat met een doorsnede van 3,5 cm en is aan een hoek beschadigd, waardoor slechts één van de oorspronkelijk twee borggaten bewaard is gebleven. Een volledig intacte touwkous is vondstnummer 189, die samen met een stuk touw eromheen bewaard is gebleven. De kous is gemaakt van beukenhout en heeft een lengte van 14,5 cm bij een maximale breedte van 6,5 cm en een dikte van 3 cm. Aan de brede zijde bevindt zich een oog met een doorsnede van 3 cm en aan de smalle zijde bevindt zich een borggat.

Twee vondsten zijn aangemerkt als kloten, kralen die aan de rakband van de ra werden geregen om het hijsen en strijken te vergemakkelijken. De kloten rolden om de rakband langs de mast. Het betreft de vondstnummers 132 en 165. Ze zijn respectievelijk gemaakt van wilgenhout (132) en es (165). Tenslotte zijn er diverse stukken touw aangetroffen. Vondstnummer 114 bevat twee strengen rechtsom geslagen touw met een diameter van 3,5 cm die linksom met elkaar zijn vervlochten. Touw van dezelfde diameter is geadministreerd onder vondstnummer 123. Een stuk opgeschoten touw betreft vondstnummer 152. Dit heeft een diameter van 2 cm. Beide genoemde touwen zijn enkelstrengs en rechtsom geslagen. De materiaalsoort is vastgesteld op vlas of hennep (*Cannabis/Linum*).[257]



Afb. 21.9 Twee touwkousen (links VNR 188, rechts VNR 189).



Afb. 21.10 Twee kloten (links VNR 132, rechts VNR 165).

257 Determinatie Vernimmen en Moolhuizen (ADC, november 2017): De vezels zijn namelijk erg aangetast, ook al ziet het touw als geheel er nog goed uit. De vervaardigde preparaten, inclusief enkele minuscule coupes van de verschillende aanzichten van de celstructuur, maken alleen duidelijk dat het om stengels gaat met zgn. secundaire houtigheid. Er zijn houtstralen met een breedte van meer dan 1 cel vastgesteld. Hiervoor komen zowel hennep als vlas in aanmerking (Gale en Cutler 2000).



Afb. 21.11 Twee strengen rechtsom vervlochten touw (VNR 114).

21.4 Overige categorieën: gereedschap, palingkub, brandstof en eet- en drinkgerei

De enige houtvondst die in de punter is gedaan betreft een 25 cm lang haakvormig werktuig vervaardigd van berk. Het lag onder de achterplecht van het vaartuig. Het voorwerp kan onderdeel geweest zijn van een pikhaak-achtig werktuig, waarmee men iets uit het water kon vasthaken zonder het te beschadigen. Mogelijk is het gebruikt voor het vasthaken van visnetten of het touw waaraan een fuik of kub was bevestigd. De steel van het werktuig is afgebroken.



Afb. 21.12 Haakvormig werktuig uit de punter (VNR 11).



Afb. 21.13 Mogelijke handschep (VNR 36).

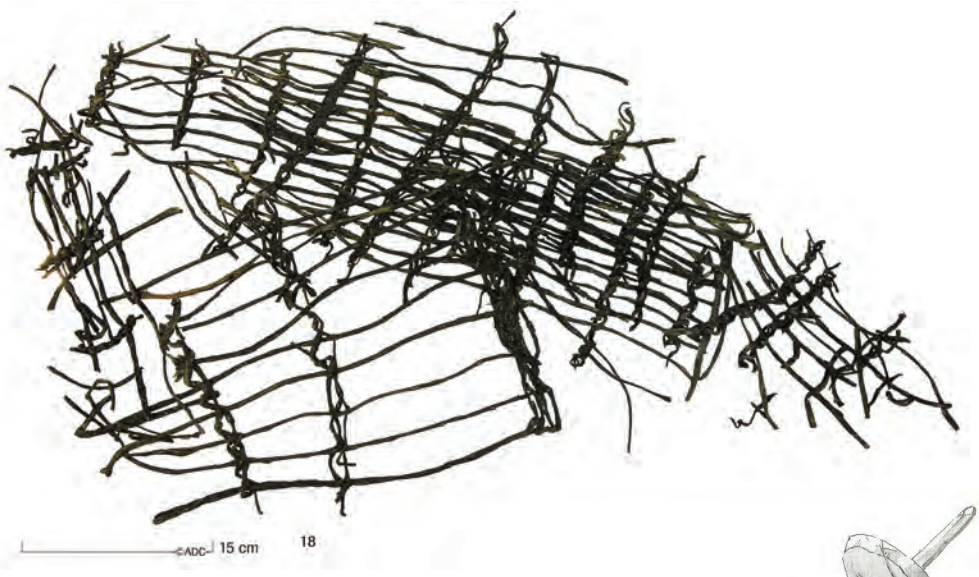
In het achterschip van de IJsselkogge is als concretie met de eerder beschreven mogelijke terugslagklep een werktuig met een houten steel aangetroffen (VNR 36). Het betreft een intacte ronde houten steel met een lengte van 18 cm en een doorsnede 7 cm. Deze zit in de ijzeren vatting van een oorspronkelijk schep-achtig werktuig, met een breedte van 19 cm. Het blad is grotendeels verdwenen. Mogelijk gaat het om een kleine handschep.

In de aak is een palingkub of aalkorf aangetroffen, die in situ is vastgelegd met fotogrammetrie (afb. 11.4) en waarvan een klein stuk intact aan boord is gebracht ten tijde van de opgraving. Vastgesteld is dat de kub in zijn geheel vervaardigd is van wilgentenen. Een palingkub kan gerekend worden tot het staand want van de Zuiderzee- en riviervisserij. Het bestaat uit een mand, waarin het aas werd gestopt en een trechtervormige ingang. In de mand zit een uitneembare stop, zodat deze gevuld kon worden met aas en de vangst eruit kon worden gehaald. De hier aangetroffen palingkub heeft een lengte van 180 cm. De mond van de kub meet 120 cm in doorsnede. In 1984 is in de Oostvaardersplassen een vergelijkbare vondst gedaan, die op basis van de stratigrafische positie gedateerd kon worden in de Almere fase.[258]

258 Vlierman 2006, 164.

De hier aangetroffen kub vertoont grote overeenkomsten met deze vondst en met de door Dorleijn beschreven palingkub.[259] De continuïteit van deze vistechniek over een periode van minimaal 500 jaar wordt door de vondst uit de aak fraai geïllustreerd.

Op drie plaatsen is in het achterschip van de IJsselkogge turf gevonden (vondstnummers 368, 389 en 400). De eerste twee vondstnummers betreffen fragmenten, vondstnummer 400 is een intacte turf en deze meet 22 bij 8 bij 5 cm. Uit botanische analyse bleek dat de turf is samengesteld uit houtskoolfragmenten en verkoolde takjes, (veen)mos (*Sphagnum*) en zaden van dophei (*Erica tetralix*).[260] Verder was er veel zand aanwezig in het monster. Deze samenstelling vertoont de kenmerken van de onderste lagen van steekturf uit een hoogveengebied, over het algemeen een brandstof van minder goede kwaliteit omdat het veel as oplevert.



Afb. 21.14 Een fragment van de palingkub uit de aak (VNR 18).



Afb. 21.15 Palingkub (uit Dorleijn 1987, 122).

259 Dorleijn 1987, 122-123.
260 Determinatie C. Moolhuizen ADC 2017.

De laatste vondst die in dit hoofdstuk wordt besproken is een houten bord gemaakt van essenhout (vondstnummer 154). De gereconstrueerde diameter bedraagt 27 cm en de maximale dikte is 6 cm. Het is het enige serviesgoed dat in de IJsselkogge is gevonden.



Afb. 21.16 Houten bord.

22 Leervondsten

M.C. Blom

22.1 Inleiding

Tijdens het onderzoek van de IJsselkogge zijn op verschillende plaatsen resten van lederen schoenen en andere voorwerpen gevonden. In bijlage 22 is weergegeven welke voorwerpen zich in elk vondstnummer bevinden, wat de datering ervan is en wat de gebruikte leersoort is. Dit hoofdstuk geeft per vondstnummer een uitgebreidere beschrijving. De bouwdatum van de IJsselkogge is vastgesteld tussen 1415 en 1420 en uitgegaan kan worden van een levensduur van 20-30 jaar (hoofdstuk 11). De gebruiksvoorwerpen die in het wrak zijn aangetroffen kunnen echter uit een eerdere of een latere periode dateren. Aan de ene kant kunnen het ingespoelde vondsten betreffen en aan de andere kan kunnen deze voorwerpen langere tijd in gebruik zijn geweest vóór de bouwdatum van de kogge. In het onderstaande zal kritisch gekeken worden naar de datering van de vondsten alvorens de conclusie wordt getrokken dat ze bij de inventaris van de IJsselkogge horen. De leervondsten zijn gereinigd en geconserveerd ter bestudering aan de auteur aangeleverd. De leersoort is met de microscoop vastgesteld. Het betreft bij alle vondsten, behalve vondstnummer 108 runderleer.

22.2 Resultaten

Vondstnummer 38
In dit vondstnummer bevinden zich vier objecten waarvan met zekerheid is vastgesteld dat het ingespoelde vondsten betreft. Het gaat om twee fragmenten lichtbruin materiaal, dit lijkt een soort rubber of kunststof te zijn. Een ander fragmentje lijkt een beschilderd stukje hardboard te zijn. Ook bevindt zich in dit vondstnummer een deel van een leren schoen welke dateert uit de 20e of 21e eeuw. Het gaat om het stukje van een schoen waarin zich de vetergaten bevinden. Dit fragmentje heeft langs de rand rijen stikgaatjes welke machinaal zijn aangebracht. Het fragment is geheel bedekt met een glanzend verflaagje. Rondom de vetergaatjes is de afdruk zichtbaar van zeshoekige metalen ringetjes.

In dit vondstnummer bevindt zich daarnaast ook nog een tweetal voorwerpen die wellicht wel uit de oorspronkelijke context van de IJsselkogge komen. Het gaat om een deel van vermoedelijk een zool. Dit fragment is sterk verweerd en ook afgescheurd. Daardoor zijn er verder geen uitspraken over functie, vorm of datering te doen over dit fragment.
Een ander fragment lijkt een deel van een zool te zijn met rondom de rand allemaal kleine uitgescheurde gaatjes. Wellicht zijn dit uitgescheurde stikgaatjes, maar doordat het voorwerp niet compleet is, is het niet mogelijk om exact te duiden waar het hier om gaat. Het is denkbaar dat het onderdelen van de pompkop betreft (zie paragraaf 21.2).

Vondstnummer 108
In dit vondstnummer treffen we een grote ovale lap van soepel leer aan. Langs de rand is een rij gaatjes zichtbaar en er is op het leer een indruk achtergelaten, waardoor het lijkt of de rand op iets bevestigd heeft gezeten. Aan de 'lange zijden' is een soort driehoekig uitsteeksel aanwezig. Waarschijnlijk gaat het hier om het flexibele deel van een blaasbalg, oftewel de leren zak van een blaasbalg. De randen zullen bevestigd zijn geweest aan de twee stevige delen, die van hout gemaakt zullen zijn geweest. Met de twee uitstekende driehoekige stukjes zal het leer extra stevig bevestigd zijn geweest aan de houten delen van de blaasbalg. Het leer is vermoedelijk afkomstig van schaap of geit. Dit leer is dunner en flexibeler dan runderleer en meer geschikt voor een blaasbalg.

Vondstnummer 113
Dit vondstnummer bevat twee fragmenten van dubbellaags en stug leer. Het nerfpatroon is zeer grof. Het is niet geheel duidelijk of het om delen van schoeisel gaat, omdat er geen kenmerkende vormen, stikranden of sluitingselementen aanwezig zijn. Het grootste fragment lijkt een ingekerfd geometrisch patroon te hebben en er loopt midden over dit fragment een dubbele rij kleine gaatjes. Het kan zijn dat we hier een fragment van een tasje of portemonnee hebben dat aan een gordel gedragen werd. Helaas ontbreken belangrijke kenmerken van dit object, waardoor het niet mogelijk is om met zekerheid iets over de vorm en functie van het complete voorwerp te zeggen.

Vondstnummer 119
Hier gaat het om een lapje leer met een organische vorm. Het fragmentje is circa 8 bij 5 cm groot. Het bezit geen kenmerken waarmee kan worden achterhaald van wat voor type voorwerp het afkomstig is. Langs één zijde is er wel een smal omgevouwen randje.

Vondstnummer 133
In dit vondstnummer bevindt zich een rechthoekige lap leer. Aan één van de langere zijden van deze lap zijn veertien vetergaatjes aangebracht. Langs de andere lange zijde bevindt zich de stikrand. Eén korte zijde lijkt te zijn afgesneden. Het gaat hier om een zijpand van een hoge veterschoen. Met de stikrand zal het zijpand bevestigd zijn geweest aan het andere deel van het bovenleer. Dit fragment is afkomstig van een hoge veterschoen waarbij de vetersluiting zich aan de zijkant (de buitenzijde) van de schoen bevindt. Het model waar het hier om gaat dateert uit de 14e eeuw.[261]

Vondstnummer 153
Hier gaat het om de kap (neus) van een grote brede enkelhoge schoen. Het betreft een rechterschoen. In de rand van de kap bevinden zich de stikgaatjes, hieraan hebben de zijpanden bevestigd gezeten. Er bevindt zich op de wreef een split in de kap. Langs deze split zijn aan de binnenzijde stikgaatjes zichtbaar, welke zijn aangebracht middels een tunnelsteek.
Links naast de split bevindt zich een rechthoekig uitgesneden gaatje. In dit gaatje heeft het sluitvetertje zich bevonden. Het gaat hier om een model schoen dat dateert uit de 14e eeuw.[262]

Vondstnummer 169
Vondstnummer 169 bevat een complete zool van een rechterschoen. De zool heeft een vorm die we veel tegenkomen bij laatmiddeleeuws schoeisel. De zool vertoont hierbij de natuurlijke vorm van de voet, wat betekent dat ter hoogte van de bal van de voet de zool wat breder is en het middendeel ter hoogte van de taille is versmald. De neus is vaak aangespitst. In dit geval is dat ook zo en de hak is hierbij vrij langgerekt en afgerond aan de achterzijde. Langs de rand van de zool zien we een stikrand waarbij de zool aan het bovenleer genaaid is geweest middels zogenaamde halve steken. De schoen is gemaakt volgens de retourné methode. Hierbij werden bovenleer en zool met de vleeskanten aan elkaar vast genaaid en daarna omgekeerd. Na omkering waren zo de steken onzichtbaar, wat het uiterlijk van het schoeisel verfraaide en ook slijtage van de draad voorkwam. Tot rond 1500 hadden schoenen slechts één zoollaag. Het exemplaar uit vondstnummer 169 meet 25,5 cm, wat neerkomt op een huidige schoenmaat 40. De grootste breedte van de zool bedraagt 8,5 cm.

Vondstnummer 181
In dit vondstnummer bevindt zich een deel van een zogenaamde stormrand. Dit is een strip leer die tussen de zool en het bovenleer werd genaaid. Pas vanaf ongeveer 1400 maakte men gebruik van dit type randen. Een stormrand fungeerde als opvuller tussen de zool en het bovenleer, maar hielp ook vocht buiten te houden en de draad te beschermen tegen slijtage.[263] Naast dit fragment stormrand is er in dit vondstnummer nog een klein en smal reepje leer aanwezig dat verder geen kenmerken heeft.

261 Goubitz *et al.* 2001, 179, Fig. 7.
262 Goubitz *et al.* 2001, 194, Fig. 10.
263 Goubitz *et al.* 2001.

Vondstnummer 183
Het gaat hier om de kap (neus) van een grote en brede enkelhoge schoen. Het is heel goed mogelijk dat dit de bijbehorende linkerschoen uit vondstnummer 153 betreft. Ook hier bevindt zich een split in het midden op de wreef en naast deze split een rechthoekig gaatje waar de veter in het sluitvetertje heeft gezeten. Een deel van de zool is eveneens aanwezig, het gaat om een deel van het hakgedeelte. Naast deze kap en zool is er ook nog een aantal fragmenten van bovenleer aangetroffen. De stikranden van deze fragmenten lijken naadloos aan te sluiten bij de stikranden van de kap.

Vondstnummer 184
In dit vondstnummer bevindt zich een deel van een riem. Het fragment is 25 cm lang en is aan de ene kopse kant iets smaller dan aan de andere kopse kant. Het ene uiteinde meet 3 cm, terwijl de andere kant 4 cm meet. In het breedste uiteinde bevinden zich twee gaatjes welke enigszins uitgerekt lijken te zijn. Dit betekent dat hier kracht op zal hebben gestaan. We moeten vermoedelijk aan een riem denken die een andere functie heeft gehad dan om de broek op te houden. Als het om een broekriem zou gaan, dan waren de gaatjes op lijn in het midden van de riem te verwachten en niet aan het uiteinde twee naast elkaar in de breedte. Op een schip zou wellicht gedacht kunnen worden aan een leren riem die gebruikt is werd voor het takelen van dingen. Voor riemen werd meestal runderleer gebruikt, omdat deze leersoort zeer sterk is.

Vondstnummer 185
Hier gaat het om het hakdeel van een zool. Langs de randen bevindt zich een iets opstaande stikrand, waaraan het bovenleer bevestigd zal zijn geweest. De voorkant van de zool lijkt afgesneden. In de periode rond de 15e eeuw bestonden zolen uit één gedeelte en waren niet opgebouwd uit meerdere onderdelen. Waarom men de zool heeft doorgesneden of afgesneden is niet duidelijk.

Vondstnummer 199
In dit vondstnummer vinden we een zijpand dat afkomstig is van een vetergesloten enkelhoge schoen. De onderzijde welke aan de zool bevestigd is geweest heeft een rij stikgaten in de rand. Ook is goed te zien dat deze schoen gedragen is geweest, doordat het leer hier geplooid is, alsof het ingezakt is geraakt en alsof men de schoen vaak niet goed aangetrokken heeft en als het ware ‘op de hak’ liep.
Langs alle andere randen van het bovenleer zijn ook stikgaten aanwezig. De andere helft van het bovenleer zal hieraan bevestigd hebben gezeten. Ook op de bovenrand bevinden zich stikgaatjes. Wellicht heeft deze schoen nog een extra rand gehad dat waarschijnlijk werd omgekruld.
Dit zijn schoenmodellen uit de 14e eeuw.[264]

Vondstnummer 210
Dit vondstnummer bevat drie fragmenten leer welke wellicht afkomstig zijn van schoeisel. Eén fragment is duidelijk een versneden stuk leer. Dit fragment bezit geen kenmerken, zoals stikranden, sluitingen of vormaanwijzingen meer.
Een ander fragment is ook afgesneden en ingesneden. In dit fragment zijn nog wel twee kleine gaatjes/sneetjes zichtbaar. Wellicht zijn deze gaatjes origineel en hebben ze iets te maken met de sluitingsmethode.
Het derde fragment betreft vermoedelijk een deel van het bovenleer van een schoen waarin zich de vetergaten bevonden. Er zijn nog drie gaatjes aanwezig. Het lijkt te gaan om een fragment van een schoen met een vetersluiting aan de voorkant op de wreef.

Vondstnummer 241
In vondstnummer 241 bevinden zich dertien fragmentjes leer. Eén fragment is duidelijk een fragment van een zool. De andere fragmentjes bestaan uit resten van biesjes, resten van vermoedelijk het bovenleer van schoeisel en fragmenten van stormranden. Biesjes zijn, net als stormranden, reepjes leer die tussen zool en bovenleer werden genaaid. Biesjes dienden waarschijnlijk alleen ter versteviging. Eén fragmentje bovenleer heeft vetergaatjes.

264 Goubitz *et al.* 2001, 192, Fig. 3 en 193, Fig. 7b.

Vondstnummer 297
Het gaat hier om een klein fragmentje van het bovenleer van schoeisel. Het is een langwerpig fragment dat smal toeloopt. Het betreft hier de strook met vetergaten erin van een enkelhoge veterschoen, waarbij de veter zich op de wreef bevindt. Het model dateert uit de 14e eeuw.[265]

Vondstnummer 315
Het gaat hier om twee sterk verweerde en gescheurde fragmenten leer. Het oppervlak is ook gebarsten. Het lijkt erop alsof het leer uitgedroogd is geweest. De twee lappen/fragmenten hebben geen kenmerken die aanwijzingen zouden kunnen geven over het voorwerp waar ze afkomstig van zijn. De grootste lap lijkt aan één zijde recht afgesneden te zijn.

Vondstnummer 316
Ook hier gaat het om een lapje leer met een gebarsten oppervlak. Langs twee van de randen zijn stikgaatjes zichtbaar. Waarschijnlijk gaat het hier om een fragment van het bovenleer van schoeisel.

Vondstnummer 325
Vondstnummer 325 betreft een fragmentje van een zogenaamde stormrand. Een stormrand werd tussen zool en bovenleer genaaid om vocht buiten te houden en als bescherming van de stikdraad. Tot 1400 werden dergelijke randen niet gebruikt.

Vondstnummer 366
In dit vondstnummer bevinden zich meerdere fragmenten leer. Doordat de vullingen van de kogge zijn gezeefd, zijn ook de kleinere fragmentjes leer teruggevonden. Bij handverzameld materiaal uit opgravingen worden dergelijke kleine fragmentjes vaak niet opgemerkt.
Het betreft onder meer een rechthoekige lap leer. Eén korte zijde lijkt afgescheurd en langs één van de lange zijden zijn stikgaten aanwezig. Door het ontbreken van verdere kenmerken is niet geheel duidelijk of het hier om bovenleer van schoeisel gaat of dat de lap deel van een kledingstuk is geweest. Een wambuis lijkt in de context van een schip niet heel erg logisch te zijn. Een wambuis werd namelijk in eerste instantie vooral gedragen om te beschermen tegen bijvoorbeeld pijlen.
Dit vondstnummer bevat ook de zool van een retournéschoen. De zool heeft een brede voorvoet, een aangespitste punt en een versmalde taille. De hak is langgerekt en rond aan de achterkant. De lengte van de zool is 24 cm, dit komt neer op een huidige schoenmaat 38. De grootste breedte van de zool is 8,5 cm. Het model is typerend voor het einde van de 14e en de 15e eeuw.
Een andere lap in dit vondstnummer is een min of meer vierkante lap. Twee zijden zijn afgewerkt met '*whip stitching*'. De lap is deels afgescheurd en ook ingescheurd. In een hoek is een soort versiering aanwezig in de vorm van een uitgesneden sterretje. De functie van dit fragment of object is niet duidelijk.
Ook in dit vondstnummer bevindt zich een redelijk grote lap leer. De lap is helaas langs de meeste zijden afgescheurd. Langs één zijde is een aantal gaatjes op rij aanwezig. Wellicht zijn dit vetergaatjes. Boven deze rij gaatjes zijn twee kleine inkepingen aangebracht, waardoorheen een rolknop is gehaald, welke nog deels aanwezig is.
Tenslotte is nog een zijpand van een linkerschoen aangetroffen. Op de wreef ervan zijn twee inkepingen aangebracht waarin zich nog resten van twee kleine riempjes met gespgaatjes bevinden. Een dergelijk zijpand is afkomstig van een enkelhoge schoen met een vaste gesp en dateert uit de Late Middeleeuwen.[266] Een deel van een stormrand afkomstig van het hakgedeelte en een fragment bovenleer met vetergaten erin treffen we ook in dit vondstnummer aan. Dit bovenleer is toe te schrijven aan een schoen van het zogenaamde type 60 schoen.[267] Dit model schoen dateert uit het midden van de 14e eeuw.

265 Goubitz *et al.* 2001, 192, Fig. 3 en 193, Fig. 7b.
266 Goubitz *et al.* 2001, 214, Fig. 6e, 6f en 6g.
267 Goubitz *et al.* 2001, 190, Fig. 11.

Vondstnummer 370
In dit vondstnummer is een compleet zijpand van een schoen aanwezig. Het lijkt te gaan om alleen het snijpatroon van een schoen die echter nooit in elkaar is gezet. Aan de voorkant is overigens de onderste rand afgesneden. Dit pand is bedoeld geweest voor een midden 14e-eeuwse halfhoge veterschoen waarbij de vetersluiting zich aan de voorkant midden op de schoen bevond. Een ander lapje in dit vondstnummer is een deel van het bovenleer en waarschijnlijk afkomstig van eenzelfde model schoen. Aan dit lapje is de stiknaad, die waarschijnlijk verticaal midden over de hiel liep, aanwezig. De rand waarmee dit fragment aan de zool bevestigd is geweest is intact. Deze is door middel van tunnelsteken aan de zool bevestigd geweest.

Vondstnummer 392
Vondstnummer 392 bevat een fragment leer dat zich splitst in een tweetal riempjes. Dit fragment is afkomstig van een instapper die middels een bandje aan de zijkant werd dichtgeknoopt. Dit model schoen dateert uit de 14e eeuw.[268]

22.3 Conclusie

Van de leren fragmenten die zijn geborgen uit de IJsselkogge is een aantal te determineren en kunnen de fragmenten worden herleid tot de voorwerpen waarvan ze onderdeel van zijn geweest. Een groot aantal fragmentjes is te klein en beschadigd om er nadere uitspraken over te kunnen doen. De resten van schoeisel die wel gedetermineerd kunnen worden, zijn alle terug te voeren op laat 14e-eeuwse en 15e-eeuwse modellen. Het gaat om modellen met vetersluitingen aan de voorkant, vetersluitingen aan de zijkant en wellicht een enkele laars. Opvallend is dat een aanzienlijk aantal leren fragmenten versneden lijkt te zijn. Uit twee verschillende vondstnummers (153 en 183) zijn resten van schoenen aangetroffen die waarschijnlijk behoren tot eenzelfde paar.
Naast resten van schoeisel is ook een deel van een blaasbalg en waarschijnlijk enkele delen van tasjes, buidels of portefeuilles aanwezig. Ook opvallend is dat er een compleet snijpatroon van een zijpand van een midden 14e-eeuwse halfhoge veterschoen aanwezig is. De schoen lijkt nooit afgemaakt of in elkaar gezet te zijn geweest. Het is wel een mooi exemplaar om te kunnen vergelijken met losse gevonden onderdelen.
De bouwdatum van de IJsselkogge is te dateren tussen 1415 en 1420. De meeste schoenen die geborgen zijn, zijn iets eerder te dateren, namelijk in de 14e eeuw. Deze discrepantie is op archeologische gronden niet eenduidig te verklaren. Het kan zowel liggen aan de beschikbare typologie van leervondsten als aan het gegeven dat leervondsten in waterbodems typische 'zwerfvondsten' zijn die inspoelen in een scheepswrak. Het is daarom de vraag in hoeverre deze vondsten aan de gebruiksduur van de IJsselkogge is toe te schrijven. In feite gaat dit op voor alle leervondsten die tot de persoonlijke eigendommen behoren. Alleen de vondst van de restanten van de blaasbalk en de zuigerkop van de pomp, die in archeologische context met de kombuis en de restanten van de pompinstallatie zijn gevonden, kan met enige zekerheid tot de inventaris van de IJsselkogge worden gerekend. De reden hiervoor is dat een dergelijke vondst past binnen de kombuisuitrusting, waarvan binnen deze vindplaats verschillende onderdelen zijn gevonden.

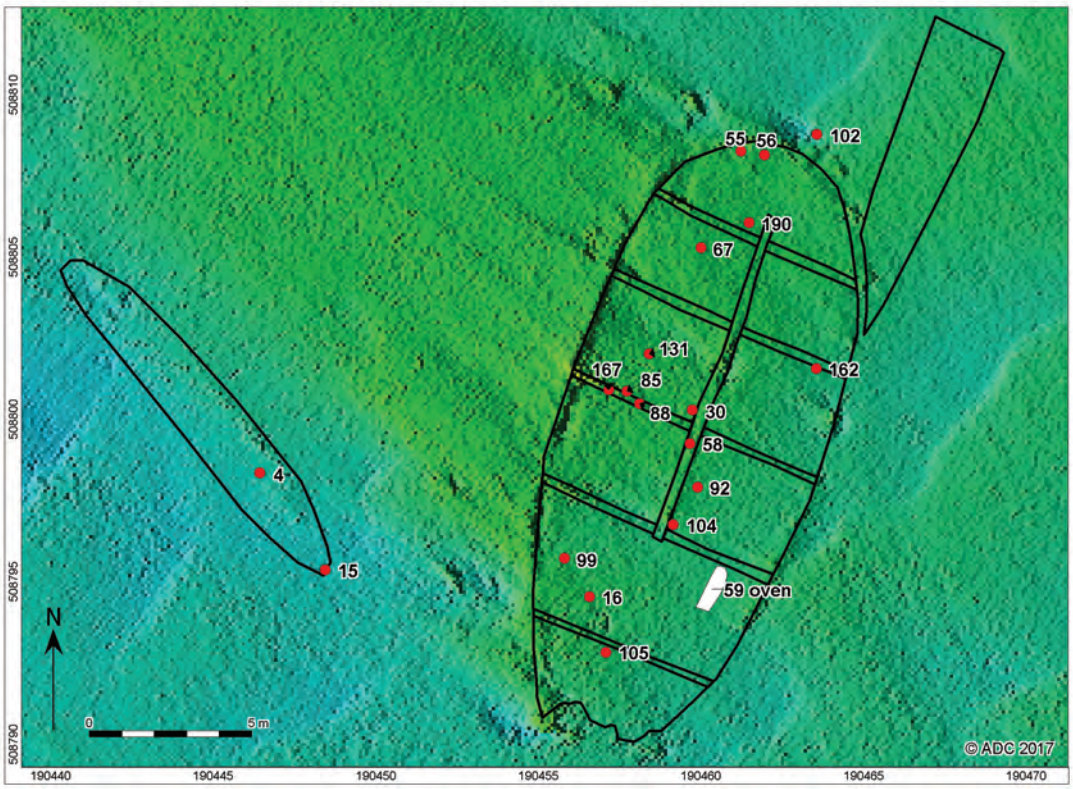
268 Goubitz *et al.* 2001, 185, Fig. 1 en 3.

23 Voorwerpen van metaal

J. Langelaar en W.B. Waldus

23.1 Inleiding

In totaal zijn 65 vondstnummers met metaalvondsten tijdens de opgraving geadministreerd. De ijzeren onderdelen van de romp (spijkers, bouten en sintels) zijn in de hoofdstukken waarin de wrakken werden beschreven ter sprake gekomen. De andere metaalvondsten, in totaal 17, kunnen onderverdeeld worden in verschillende categorieën. Er zijn vondsten gedaan die behoren tot de scheepsuitrusting, gereedschap, kombuisgoed en persoonlijke bezittingen. In hoofdstuk 11 en bijlage 12 is ingegaan op de functionele indeling en interpretatie van deze vondsten binnen de context van de vindplaats. In dit hoofdstuk zullen de details ervan worden beschreven. In afbeelding 23.1 is de vondstlocatie van de in dit hoofdstuk behandelde voorwerpen weergegeven.



Afb. 23.1 Vondstlocaties van de in dit hoofdstuk beschreven vondsten.

23.2 Scheepsuitrusting

In het voorschip van de IJsselkogge is een intact smeedijzeren anker met een stuk van de eikenhouten ankerstok gevonden (vondstnummer 56). De lengte van de schacht bedraagt 135 cm. Het is niet aannemelijk dat het anker tot de inventaris van de kogge behoort, omdat deze vermoedelijk te licht is. Dit is echter nauwelijks aan de hand van de beschikbare scheepsbouwkundige bronnen te onderbouwen. Van Yk en Witsen geven richtlijnen voor de lengte van de zwaarte van een anker, gerelateerd aan de afmetingen van de scheepsromp.[269] Volgens van Yk zou een anker 4/10e van de

269 Van Yk 1687, 219-220; Hoving 2004, 72.



Afb. 23.2 Het anker uit het voorschip en het stuk van de ankerstok (VNR 56).





Afb. 23.3 Drie dreggen.



Afb. 23.4 Pikhaak of bootshaak.

wijdte van het schip midscheeps op de waterlijn moeten hebben, wat voor de IJsselkogge uit zou komen op een schachtlengte van 2 meter. Volgens Witsen zou de lengte van de schacht 1 voet per 10 voet scheepslengte moeten zijn, wat uitkomt op 9 voeten (ongeveer 2,7 meter), uitgaande van een lengte van de IJsselkogge over de stevens van 25 meter. De lengte-breedte verhoudingen van de door Van IJk en Witsen beschreven schepen zijn echter sterk afwijkend van de kogge, maar geven toch een indicatie dat het hier aangetroffen anker betrekkelijk licht was.

Vier vierarmige gesmede dreggen (vondstnummers 15, 55, 88 en 102), waarvan er drie in de IJsselkogge zijn gevonden en één aan het roer van de punter vastzat, zijn zeker geen onderdelen van de inventaris. Het zijn typische objecten die blijven haken achter een scheepswrak. Een van deze dreggen zat vast aan een misbaksel en is in hoofdstuk 18 beschreven en afgebeeld (vondstnummer 88, afb. 18.10). De schachten van de andere dreggen meten respectievelijk 42, 57 en 60 cm. Ze zijn alle voorzien van een gesmeed oog en een ring, waaraan het touw was bevestigd. (afb. 23.3)

Een vondst die met enige zekerheid kan worden toegeschreven aan de scheepsuitrusting is de pikhaak of bootshaak (afb. 23.4). Deze vondst is gedaan in de kleiige vulling van het wrak in het voorschip. Het betreft een relatief zwaar uitgevoerd exemplaar, dat nagenoeg compleet is.

Een laatste onderdeel dat vermoedelijk tot de scheepsuitrusting behoort is een stuk ketting bestaande uit drie schalmen. De schalmen zijn van ongelijke afmetingen.



Afb. 23.5 Ketting bestaande uit drie schalmen.

23.3 Gereedschap

Vondstnummer 85 is geïnterpreteerd als een mogelijk breeuwijzer, een beitel of een wig. Over het algemeen is het werkvlak van een breeuwijzer breder dan het slagvlak. Omdat het om een om een relatief klein instrument gaat en het is gevonden in een maritieme context, is het denkbaar dat het werd gebruikt voor het fijnere precisiewerk van het scheepsonderhoud aan boord.



Afb. 23.6 Breeuwijzer, beitel of wig.

In het voorschip zijn twee spaden aangetroffen. Vondstnummer 104 is aanzienlijk beter geconserveerd en laat zien dat de schep oorspronkelijk een afgerond, driehoekig uitlopend snijblad had. Beide spaden hebben een holle gesmede steel waarin de schacht van de houten schep zat. Deze is bij geen van beide vondsten aangetroffen. Aan boord van de 15e-eeuwse Almere kogge is een vergelijkbare vondst gedaan, die geïnterpreteerd is als mogelijke turfspade.[270] De aanwezigheid van deze vondsten in de IJsselkogge zou ook kunnen duiden op het in hoofdstuk 11.8 beschreven scenario van het opvullen van de kogge met plaatselijk gedolven klei. Bij deze werkzaamheden zouden deze twee scheppen verloren kunnen zijn gegaan.

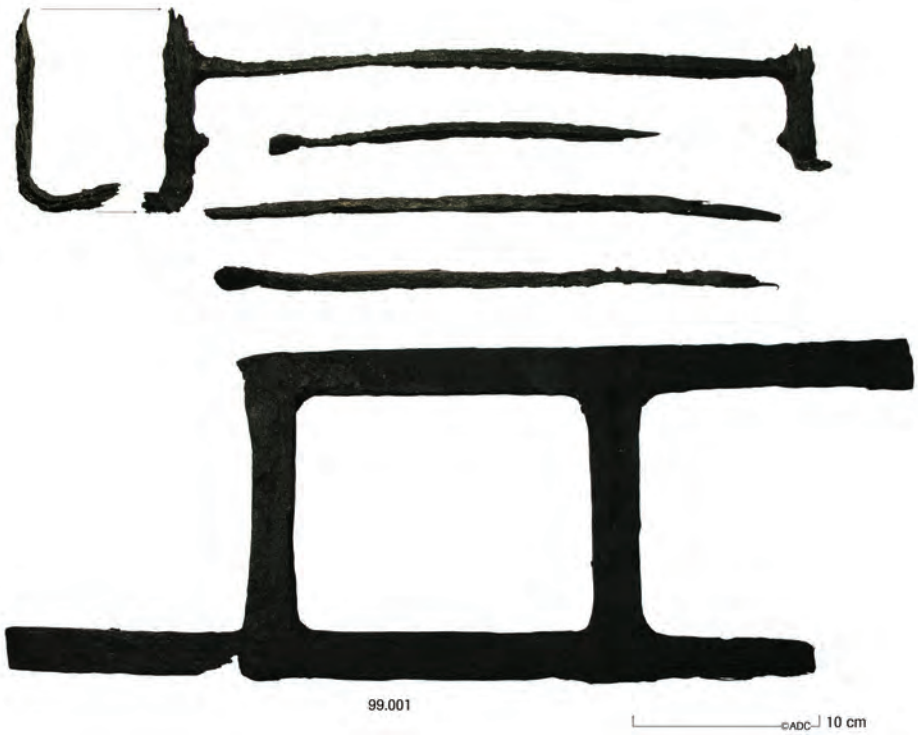
270 Hocker & Vlierman 1996, 56.



Afb. 23.7 Twee spaden (VNR 104 links en 162 rechts).

23.4 Kombuisuitrusting

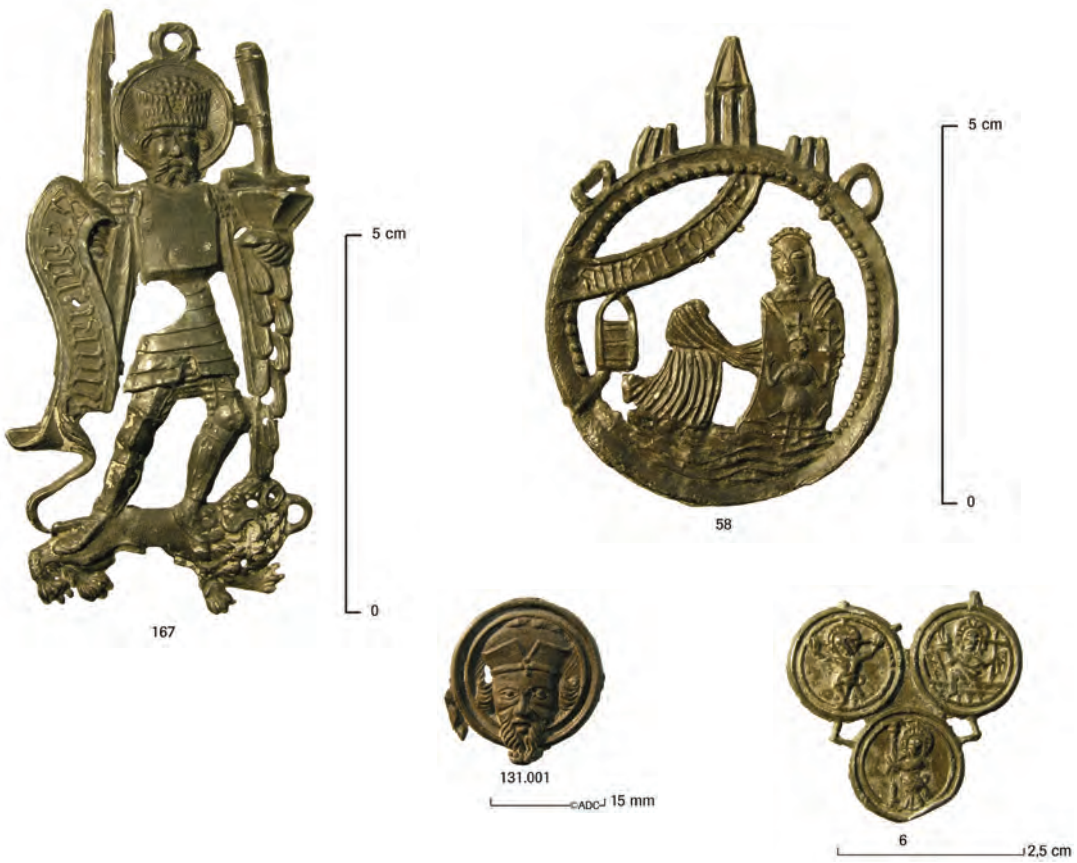
In het achterschip zijn de restanten van het rooster dat naast de koepeloven moet hebben gestaan gevonden. Hebt betreft in totaal vijf stukken gesmeed ijzer. Vier van deze onderdelen zijn te reconstrueren als spijlen van een eenvoudig haardrooster met een breedte van 56 cm, dat op acht cm hoge pootjes heeft gestaan. De betekenis van het vijfde onderdeel, een incompleet raamwerk van plat smeedwerk is niet duidelijk.



Afb. 23.8 Onderdelen van het rooster (VNR 99).

23.5 Persoonlijke bezittingen

Zoals in hoofdstuk 11 is besproken kunnen de kleine vondsten over het algemeen aangemerkt worden als ingespoeld of opgespit materiaal. Desondanks zijn alle vondsten die in deze paragraaf worden besproken qua datering contemporain met de vindplaats. De vraag of een vondst daadwerkelijk kan worden toegeschreven aan een van de bemanningsleden kan echter voor geen van de onderstaande vondsten met zekerheid worden beantwoord. Gedurende de opgraving zijn in totaal zes min of meer complete tinnen pelgrimsinsignes gevonden (vondstnummers 4, 16, 30, 58.1, 131, 167). Samen met het insigne uit 2012 (vondstnummer 6, database 2012) zijn het er in totaal zeven. Pelgrimsinsignes zijn een soort souvenirs die men op de kleding bevestigde als aandenken aan een pelgrimstocht. Ze komen met name in de Late Middeleeuwen voor en beelden de heilige van het pelgrimsoord of een scene van het wonder dat zich daar had afgespeeld af. Een pelgrimstocht hoorde bij de geloofsbelijdenis van de middeleeuwse mens. Pelgrimstochten werden ook ondernomen als dank voor het overleven van een schipbreuk. Er zijn vier soorten insignes gevonden (afb. 23.9).



Afb. 23.9 Pelgrimsinsignes uit de vindplaats, vondstnummers staan onder de afbeelding. VNR 6 (insigne bloeddruppels) is uit 2012.

Vondstnummers 4, 16, 30 en 58 (deze laatste afgebeeld in afb. 23.9) betreffen alle insignes van het wonder van Amersfoort. Insigne nr 58 beeldt de vondst van een pijpaarden Mariabeeldje uit, dat in 1444 door ene Geertje Arends op haar tocht naar het Sint Agnietenklooster in de buitengracht van Amersfoort werd gegooid. De dienstmeid Margriet Albert Gijsen vond het beeldje onder het ijs ter plaatse van de Buitenpoort, nadat ze drie keer een visioen had gehad waarin haar werd opgedragen naar deze locatie toe te gaan. Het beeldje is uiteindelijk in de Onze Lieve Vrouwenkapel in Amersfoort geplaatst en diverse wonderen zijn eraan toegeschreven. Het wonder van Amersfoort en de pelgrimage daarnaartoe waren

vooral in trek bij schippers, schepelingen en anderen die hun beroep op het water hadden.[271] Dat de meeste hier aangetroffen insignes van het wonder van Amersfoort zijn, kan dan ook geen toeval zijn in de context van maritieme knooppunt Kampen.
Vondstnummer 131 is een fragment van een insigne van de Heilige Quirinus uit Neuss. Quirinus was een Romeinse tribuun die zich samen met zijn dochter Balbina zou hebben bekeerd tot het christendom. Hij werd martelaar ten tijde van de christenvervolgingen onder keizer Hadrianus. Zijn restanten worden in de naar hem vernoemde Sint-Quirinuskerk te Neuss bewaard. Aan zijn relikwieën en cultus worden diverse genezingen toegeschreven. Vondstnummer 167 betreft een insigne van de heilige Adrianus uit Geraardsbergen (Oost-Vlaanderen). Adrianus was een Romeinse officier die een marteldood stierf nadat hij weigerde om Christenen te martelen die niet wilden meedoen aan de verering van de Romeinse goden. Na zijn dood zijn zijn stoffelijke resten via Rome, Spanje, Lissabon en Constantinopel uiteindelijk in Geraardsbergen terecht gekomen. Hier werd hij in het Sint Adrianusklooster onder meer bezocht vanwege zijn vermeende bescherming tegen de pest. Vondstnummer 6 uit 2012 betreft een insigne van het heilig sacrament “Drei Hostien” uit Wilsnack (Brandenburg, Duitsland) nadat. Het verbeeldt drie met bloed bedruppelde, ongeschonden hosties die priester Johannes Cabbuz vond in de ruïne van de kerk van Wilsnack nadat deze in 1383 door troepen van Hendrik van Bülow in brand was gestoken. De bloeddruppels werden toegeschreven aan Jezus zelf en sindsdien draagt dit pelgrimsoord de naam heilige bloedkerk.
Tot de andere persoonlijke bezittingen van religieuze aard kan ook vondstnummer 30 worden gerekend. Het betreft een tinnen tekstband waarin letters in gothische stijl zijn geslagen. Vermoedelijk staat er: AVE. MA[RIA]. Het is voorzien van drie gaatjes aan de vlakke zijden en drie oogjes aan een van de lange zijden. Mogelijk was het een hanger.



Afb. 23.10 Tinnen tekstband (VNR 30).

De laatste vondst die tot de persoonlijke bezittingen behoort is een nierdolk of klotendolk (vondstnummer 92). Van dit oorspronkelijk ca 30 cm lange mes is het handvat en de aanzet naar het lemmet bewaard gebleven.



Afb. 23.11 Klotendolk of nierdolk.

271 Zie De Boer en Jongen 2015, hertalingen nummers 469-471.

23.6 Overige categorieën

Een opvallende vondst betreft een smeedijzeren conisch object (afb. 23.12). Het heeft aan de basis een doorsnede van 14 cm en is 12 cm hoog. Van platte rand aan de onderzijde zijn fragmenten bewaard gebleven. Deze restanten van een vlakke basis zijn mogelijk een indicatie van de functie van dit object. Het is goed mogelijk dat het om een schildknop gaat. Met de platte rand zou deze vastgespijkerd of vastgeklonken kunnen zijn aan een houten schild. Het zou daarmee samen met de slingerkogels vallen onder de categorie verdediging / oorlogsvoering (bijlage 12).

De laatste vondst die hier wordt besproken is een Neurenbergse rekenpenning (jeton, afb. 23.13). Het gaatje aan de bovenzijde duidt erop dat het ergens aan vast was gespijkerd of aan een koordje was bevestigd. Rekenpenningen waren onderdeel van een financieel administratief systeem gebaseerd op penningen en een rekenbord, vergelijkbaar met een telraam. De in de IJsselkogge aangetroffen penning dateert uit het eerste kwart van de 16e eeuw. De vondst zou eigenlijk tot de hoofdcategorie administratie (bijlage 12) moeten worden gerekend, maar aangezien de datering niet past binnen de doorlooptijd van de vindplaats, wordt het tot de ingespoelde, niet gerelateerde vondsten toegeschreven.



Afb. 23.12 Smeedijzeren conisch object: mogelijke schildknop (VNR 105).



Afb. 23.13 Neurenbergse rekenpenning.

24 Botanisch onderzoek

C. Moolhuizen en N. van Asch

24.1 Inleiding

Een onderdeel van de opgravingsstrategie was de systematische bemonstering van de onderste kleilaag in het wrak. Daarnaast zijn uit verschillende constructieonderdelen breeuwselmonsters genomen voor botanisch onderzoek.[272] Tijdens de uitwerking zijn eerst veertien grondmonsters uit de kogge gewaardeerd. Hiervan zijn er twee geselecteerd voor verdere analyse. Het betreft monsternummers 139 en 148 (tabel 24.1). Van de botanische resten uit monster 148 is een deel gedateerd door middel van AMS-^{14}C om vast te stellen of dit daadwerkelijk tot de lading van de kogge behoord kon hebben. Daarnaast zijn enkele tientallen breeuwselmonsters van de kogge, de punter en de aak onderzocht (tabel 24.2). Van de kogge zijn de breeuwselmonsters zowel macroscopisch als microscopisch (op respectievelijk macroresten en pollen) onderzocht, van de aak en punter enkel macroscopisch. De botanische inhoud van het breeuwsel kan namelijk mogelijk informatie bieden over de herkomst van het materiaal.[273]

Tabel 24.1 De onderzochte monsters van de IJsselkogge en hun contexten. W = waardering, A = analyse.

Mnr	Vulling	Context	W/A
133	1	Achterschip BB kim onder wegering, sediment (klei)	W
134	6	Achterschip Midscheeps onder wegering, sediment (klei)	W
135	1	Achterschip SB kim onder wegering, sediment (klei)	W
136	1	DB2 BB kim onder wegering, sediment (klei)	W
137	2	DB 2 Midscheeps kim onder wegering, sediment (klei)	W
138	4	DB2 SB kim onder wegering, sediment (klei)	W
139	1	DB3 BB kim onder wegering, sediment (klei)	A
140	1	DB3 Midscheeps kim onder wegering, sediment (klei)	W
141	1	DB3 SB kim onder wegering, sediment (klei)	W
142	1	DB4 BB kim onder wegering, sediment (klei)	W
144	1	DB4 SB kim onder wegering, sediment (klei)	W
147	1	DB5 SB kim onder wegering, sediment (klei)	W
148	1	Voorschip BB kim onder wegering, sediment (klei)	A
150	1	Voorschip SB kim onder wegering, sediment (klei)	W

Tabel 24.2 De breeuwselmonsters uit de drie onderzochte vaartuigen. MZ=macroresten, MP= pollenmonsters, W=waardering, A=analyse.

Locatie	Aantal MZ	Aantal W MP	Aantal A MP	Aantal specialistisch mossenonderzoek
Kogge	27	6	3	3
Punter	37	-	-	3
Aak	22	-	-	3

272 Zie monsterlijst, bijlage 15.
273 Zie bijvoorbeeld Deforce *et al.* 2014.

24.2 Methoden

24.2.1 Pollen

De pollenmonsters zijn genomen uit de breeuwselmonsters die verzameld zijn uit de naden van de IJsselkogge. In totaal zijn zes pollenmonsters genomen van 5 cm^3. Van deze monsters is er één afkomstig uit breeuwsel van de oorspronkelijke bouwfase van de kogge (mnr. 204); de overige vijf monsters zijn afkomstig uit reparaties (tabel 24.3).
De zes monsters zijn volgens de standaardmethoden van Fægri & Iversen door het Laboratorium Sedimentanalyse op de Vrije Universiteit van Amsterdam opgewerkt.[274] Van de monsters zijn preparaten gemaakt in glycerine. Dit medium blijft vloeibaar en maakt het mogelijk om pollenkorrels tijdens de analyse nog te draaien zodat een betere determinatie mogelijk is. Aan beide monsters is een marker toegevoegd. Deze marker is een exotische spore (*Lycopodium*) van welke verwacht mag worden dat deze in het materiaal niet van nature voorkomt. Aangezien exact bekend is hoeveel sporen aan het monster toegevoegd worden, kan met behulp van deze marker een indicatie van de pollenconcentratie verkregen worden.

Tabel 24.3 Onderzochte pollenmonsters van de Kogge en bijbehorende locaties.

Vnr	Locatie
203	mos/moslat onder reparatieplank over GA/GB-BB tussen S10 - S11
204	breeuwsel uit naad kielplank en GA-BB tussen S19 en S20 binnenin schip
205	breeuwsel uit reparatiesleuf GD2-BB thv S22 en S23 buitenzijde
206	breeuwsel onder reparatieplank (9x45) GG2-BB thv S24 buitenzijde
207	breeuwsel onder reparatieplank net boven overgang GA-BB en stevenhaak achter S35
208	breeuwsel onder reparatieplank GB-SB tussen S8 en S9 binnenkant schip

Voor de waardering en analyse van het pollen is een microscoop met een vergroting van 400-1000x gebruikt. Pollenkorrels en sporen (van varens, paardenstaarten en wolfsklauwen) zijn gedetermineerd met behulp van verschillende standaard determinatiewerken.[275] De naamgeving van de plantensoorten is op deze determinatiewerken gebaseerd. Tijdens de waarderende fase zijn de monsters in het geheel doorgekeken waarbij is gelet op het voorkomen van de verschillende plantensoorten en op de conservering en concentratie van het pollen. Het pollen in de zes monsters was goed geconserveerd, maar de concentratie was wisselend (tabel 24.4). In drie monsters was de concentratie van het pollen goed genoeg voor een analyse. Dit betreft monsternummer 204 uit breeuwsel van de oorspronkelijke bouw van de kogge en de monsternummers 205 en 208 uit reparaties. Deze drie monsters zijn vervolgens geanalyseerd. Hierbij is doorgeteld totdat een pollensom van minstens 300 was bereikt, waarna het preparaat in zijn geheel is gescand op de aanwezigheid van nieuwe soorten. Nieuwe soorten zijn in het diagram met een '+' aangegeven. De pollenmonsters zijn gewaardeerd en geanalyseerd door N. van Asch.

Voor een indeling in plantengroepen is gebruik gemaakt van dezelfde indeling die bij eerder pollenonderzoek aan breeuwselmonsters is gebruikt.[276] Hierin worden de volgende categorieën onderscheiden: bomen en struiken, kruiden, waterplanten en varens en mossen. De groep kruiden omvat tevens heidevegetatie, cultuurgewassen en graslandplanten. De pollensom wordt hierbij gevormd door de bomen, de struiken en de kruiden. Op basis van deze pollensom, welke als 100% gesteld wordt, zijn de relatieve pollenpercentages van alle plantensoorten berekend. De resultaten van de drie geanalyseerde monsters zijn in een pollendiagram weergegeven (bijlage 23a).

274 Fægri & Iversen 1989.
275 Beug 2004; Moore *et al.* 1991; Punt 1976-2003.
276 Deforce *et al.* 2014.

Tabel 24.4 Waardering pollenmonsters van de IJsselkogge. Conservering + concentratie: G = goed, R = redelijk, S = slecht. Houtskool: x = aangetroffen. Analyse aan te raden: J = ja, N = nee.

Vnr	Conservering	Concentratie	houtskool	Inhoud	Analyse aan te raden
KAMN3-15-203	G	S	x	Pinus, Fagus, Tilia, Quercus, Corylus, Betula, Alnus, Calluna, Cerealia, Cannabis/Humulus, Aster-type, Amaranthaceae, Plantago lanceolata, Poaceae, Apiaceae, Sphagnum	N
KAMN3-15-204	G	R	x	Pinus, Fagus, Carpinus, Quercus, Corylus, Betula, Alnus, Calluna, Cerealia, Aster-type, Amaranthaceae, Artemisia, Plantago lanceolata, Plantago major/media, Rumex sp., Poaceae, Galium-type, Sphagnum	J
KAMN3-15-205	G	G	x	Pinus, Fagus, Carpinus, Quercus, Corylus, Alnus, Calluna, Cerealia, Secale cereale, Brassicaceae, Papaver rhoas-type, Plantago lanceolata, Pteridium, Rumex sp., Poaceae, Apiaceae, Mentha-type, Sphagnum	J
KAMN3-15-206	G	R-S	x	Pinus, Fagus, Quercus, Corylus, Betula, Alnus, Calluna, Cerealia, Cannabis/Humulus, Plantago lanceolata, Poaceae, Cyperaceae, Dryopteris-type, Sphagnum	J/N
KAMN3-15-207	G	R-S	x	Picea, Quercus, Corylus, Betula, Alnus, Calluna, Cerealia, Cannabis/Humulus, Aster-type, Anthemis-type, Brassicaceae, Papaver rhoas-type, Plantago lanceolata, Phaeoceros laevis, Rumex sp., Poaceae, Cyperaceae	J/N
KAMN3-15-208	G	G	x	Pinus, Quercus, Corylus, Alnus, Calluna, Cerealia, Cannabis/Humulus, Asteraceae liguliflorae, Amaranthaceae, Polygonum aviculare, Filipendula, Poaceae, Cyperaceae, Dryopteris-type, Sphagnum	J

24.2.2 Macroresten

De monsters uit het breeuwsel zijn verzameld in plastic zakjes met een zipsluiting. De monsters voor botanische macroresten uit de kogge zelf (bedoeld om de lading of victualiën te achterhalen) zijn verzameld in emmers en vervolgens op het kantoor van ADC ArcheoProjecten gezeefd met leidingwater over een tweetal zeven met maaswijdten van 0,25 mm en 0,5 mm. Deze fracties en de breeuwselmonsters zijn doorgekeken onder een binoculair met een vergroting van maximaal 50x. De breeuwselmonsters zijn niet eerst gewaardeerd, maar direct geanalyseerd. De monsters uit de onderste kleilaag uit de IJsselkogge zijn in eerste instantie gewaardeerd, waarbij globaal is gekeken naar de aanwezige plantensoorten en de conserveringstoestand van de macroresten. Van de monsters uit de lading zijn er tien monsters waarin geen of zeer weinig resten van cultuurgewassen aangetroffen zijn. Deze monsters zijn niet geanalyseerd. In vondstnummers 139 en 148 zijn daarentegen resten van verschillende soorten cultuurgewassen gevonden. Deze twee monsters zijn vervolgens geanalyseerd (tabel 24.1).

Bij de analyse zijn deze twee monsters zover uitgezocht tot er geen nieuwe soorten meer zijn aangetroffen, of de kans hierop statistisch verwaarloosbaar was. Voor determinatie van de vruchten en zaden is gebruik gemaakt van de “Digitale zadenatlas” en de “Zadenatlas der Nederlandsche Flora”.[277] De naamgeving van de plantensoorten die als macroresten gevonden worden, is op deze determinatiewerken gebaseerd. Voor de indeling in plantengroepen is onder andere gebruik gemaakt van de “Herziening van de indeling in ecologische soortengroepen voor Nederland en Vlaanderen”, de “Nederlandse Oecologische Flora” en de “Heukels flora”.[278] Het botanische onderzoek is uitgevoerd door C. Moolhuizen. De resultaten van het botanische onderzoek zijn weergegeven in bijlage 23a.

277 Cappers *et al.* 2006; Beijerinck 1947.
278 Tamis *et al.* 2004; Weeda *et al.* 1985; 1987; 1988; 1991; 1994; Van der Meijden 2005.

24.3 AMS ^{14}C-datering

Tussen de resten uit vondstnummer 139 zijn soorten aanwezig die door hun recente ouderdom geen deel kunnen hebben uitgemaakt van de oorspronkelijke lading van de kogge (sectie 1.4.1). Hoewel het voor veel van de aangetroffen soorten mogelijk is dat ze wel afkomstig zijn uit de 15e eeuw, maakt de aanwezigheid van jonger materiaal dit onzeker. Er is besloten om van één soort uit de lading de ouderdom vast te stellen met behulp van AMS ^{14}C-datering. De keuze is gevallen op de rachisfragmenten van rogge (*Secale cereale*) uit vondstnummer 148, omdat deze soort door zijn veelvuldig voorkomen in het monster de beste kans had om *in situ* bewaard te zijn.

Voor de datering zijn 14 fragmenten geselecteerd en opgestuurd naar het Poznan Radiocarbon Laboratory, Polen. Uit de gekalibreerde ouderdom van deze resten is gebleken dat ze afkomstig zijn van tussen 1306 en 1424 n. Chr. (tabel 24.5). De resten van rogge zijn dus waarschijnlijk wel afkomstig van de kogge.

Tabel 24.5 AMS ^{14}C-datering van de resten uit vondstnummer 148.

Vondstnummer	Context	Labcode	Gedateerd materiaal	Ongekalibreerde ouderdom ^{14}C jr BP	Gekalibreerde ouderdom cal jr. (95,4% nauwkeurig)
KAMN3-15-148	Inhoud Kogge	Poz-85545	*Secale cereale* rachis 14x	565 ± 30	1306-1424 na Chr.

24.4 Resultaten inhoud kogge

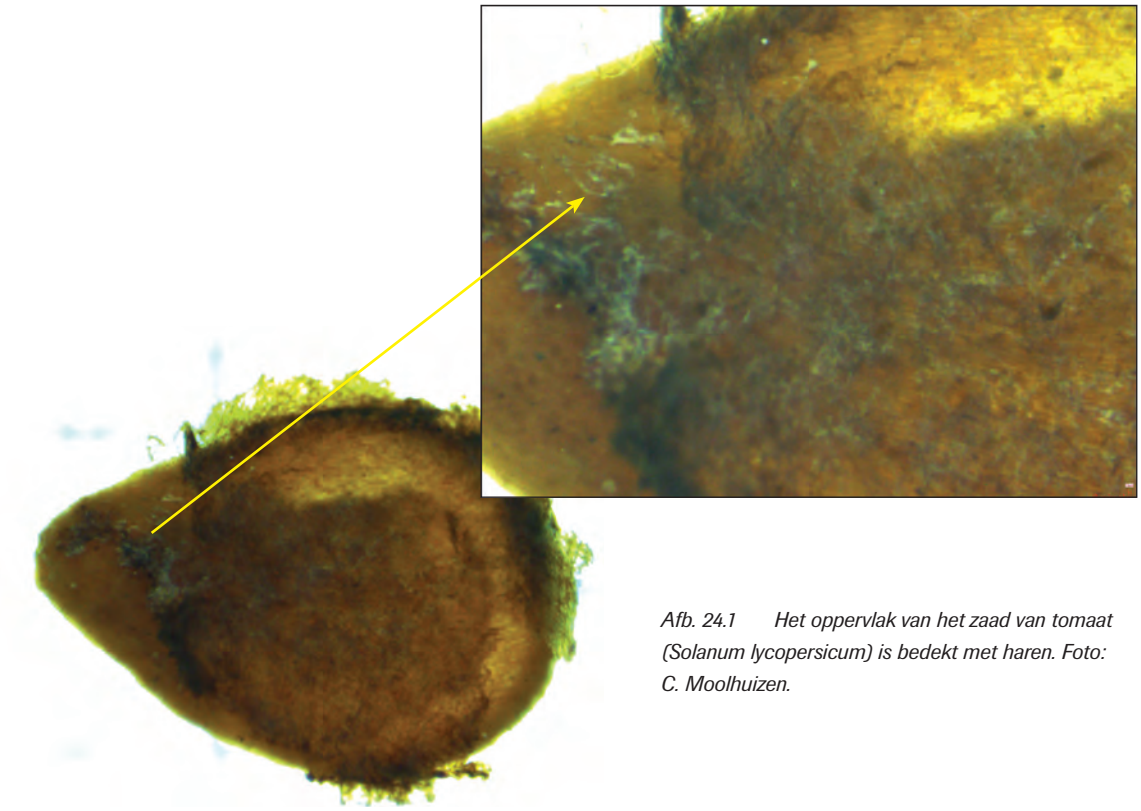
Van de gewaardeerde monsters uit de kleilaag uit de IJsselkogge zijn twee monsters geselecteerd voor verdere analyse. De selectie was gebaseerd op de aanwezigheid van resten van cultuurgewassen. Naast macroresten (zaden en vruchten) van cultuurgewassen en wilde planten zijn in de beide monsters ook zeer veel resten van bladeren aangetroffen. Omdat het zeer onwaarschijnlijk is dat deze bladresten onderdeel van de lading hebben uitgemaakt, gaan we ervan uit dat dit materiaal is ingespoeld in de tijd dat de kogge zich als wrak in de IJsselbodem bevond. Van enige aanwijzingen voor mariene invloed is geen sprake, zodat geconcludeerd kan worden dat de IJsselkogge gedeponeerd is in een zoet riviermilieu. Naast bladeren zijn macroresten gevonden van zwarte els (*Alnus glutinosa*), zachte berk (*Betula pubescens*) en wilg (*Salix* sp.). Dit zijn alle drie taxa die goed gedijen aan water.[279] Waarschijnlijk zijn bladeren van deze boomsoorten aan de oever jarenlang geaccumuleerd in en rond de kogge.

24.4.1 Vondstnummer 139

Het materiaal van vondstnummer 139 is genomen onder de wegering, ter hoogte van dwarsbalk 3, bij de kim aan bakboord. Hierin zijn overblijfselen van tientallen plantensoorten aangetroffen. De cultuur- en voedselgewassen waarvan resten zijn aangetroffen in dit monster zijn boekweit (*Fagopyrum esculentum*), trosgierst (*Setaria italica*), hennepzaad (*Cannabis sativa*), lijnzaad(kapsel; *Linum usitatissimum*), walnoot (*Juglans regia*), vijg (*Ficus caria*), braam (*Rubus fruticosus*), vlierbes (*Sambucus nigra*) en druif (*Vitis vinifera*). Van rogge (*Secal cereale*) is een kaffragment aangetroffen.
Van wilde soorten zijn eveneens resten aanwezig in het monster. Korenbloem (*Centaurea cyanus*), melganzenvoet (*Chenopodium album*), knopherik (*Raphanus raphanistrum*), zwarte nachtschade (*Solanum nigrum*), beklierde duizendknoop (*Persicaria lapathifolia*) en getande veldsla (*Valerianella dentata*) zijn soorten van zeer voedselrijke grond, die veel op akker en in moestuinen voorkomen. Verder zijn resten van varkensgras (*Polygonum aviculare*), veenmos (*Sphagnum* spp.), gewone waterweegbree (*Alisma plantago-aquatica*), verschillende zeggesoorten (*Carex* spp.) en de waterplanten waterdrieblad (*Menyanthes trifoliata*), fonteinkruid (*Potamogeton* sp.) en waterranonkel (*Ranunculus* subgen. *Batrachium*) aangetroffen. Ten slotte zijn de eerder genoemde resten, bladeren en vruchten, van verschillende boomsoorten aanwezig.

279 Weeda *et al.* 1985, 68-78, 91, 93.

De resten van cultuurgewassen die in de monsters uit de kogge zijn aangetroffen, roepen door hun conservering twijfel op over de betrouwbaarheid van hun datering. Veel van het materiaal is zo gaaf gebleven, dat het de vraag is of ze daadwerkelijk uit de 15e eeuw afkomstig zijn. Daarnaast zijn zaden van twee soorten gevonden die onomstotelijk wijzen op contaminatie met recenter materiaal: van tomaat en van aardbei (afb. 24.1 en 24.2).

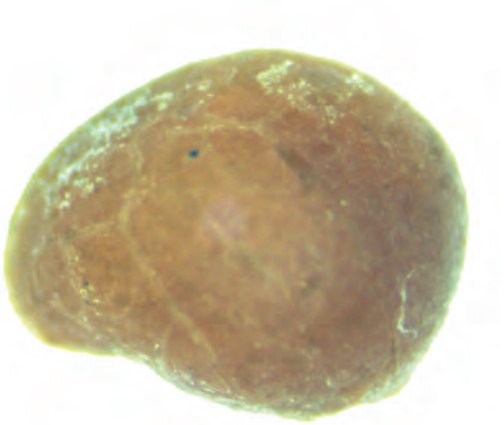


Afb. 24.1 Het oppervlak van het zaad van tomaat (Solanum lycopersicum) is bedekt met haren. Foto: C. Moolhuizen.

Eén van de recentste in Nederland geïntroduceerde soorten die in de onderzochte monsters is aangetroffen, is de tomaat (*Solanum lycopersicum*). De wilde voorouder van de tomaat groeide westelijk van de Andes. Domesticatie van de tomaat vond waarschijnlijk in het gebied nabij Peru of in Mexico plaats, maar hier bestaat nog onzekerheid over. In de 16e eeuw kwamen tomaten in Europa terecht. Vanaf deze periode werden tomaten ook in Nederland verbouwd, maar in eerste instantie vermoedelijk alleen nog als sierplant. Men dacht namelijk lange tijd dat tomaten oneetbaar waren. Uiteindelijk werden tomaten geaccepteerd als eetbare vruchten. Aan het eind van de 19e eeuw werden tomaten steeds vaker in kassen verbouwd in Nederland. Het duurde tot na de Tweede Wereldoorlog voordat de grote populariteit van tomaten begon.[280] Gezien de late introductie van tomaat, zal deze niet op de kogge vervoerd zijn, maar van recentere oorsprong zijn.
De zaden van tomaat onderscheiden zich van andere soorten uit de Nachtschadefamilie door de haren op het zaadoppervlak. Zoals op afbeelding 24.1 zichtbaar is, zijn deze nog aanwezig en kan het niet om een van oorsprong Europese soort gaan.
Een tweede soort die de ouderdom van het materiaal in twijfel trekt, is de aardbei. De aarbeisoort die in middeleeuwse monsters in groten getale wordt aangetroffen, betreft de bosaardbei (*Fragaria vesca*). In de kogge is echter gewone aardbei (*Fragaria* x *ananassa*) gevonden. De gewone aardbei zoals wij die kennen en waarvan een pitje is aangetroffen in dit onderzoek, is een hybride die pas halverwege de 18e eeuw ontstaan is als kruising tussen een Noord- en Zuid-Amerikaanse soort.[281] Dit vruchtje kan dus evenmin deel uit hebben gemaakt van de oorspronkelijke lading van de kogge.

280 Kalkman 2003, 125; Houchin 2010.
281 Kalkman 2003.

Het nootje ofwel de vrucht van de moderne aardbei (de 'zaden' van aardbei zijn in feite de vruchten met daarin de zaden; de bloembodem vormt het rode 'vruchtvlees') onderscheidt zich door zijn vorm, grootte en nervenpatroon van de inheemse bosaardbei en grote bosaardbei (*F. moschata*). De nootjes van *F. x ananassa* zijn breder en lopen minder spits toe naar de bovenste helft (op de afbeelding links). De nerven die over het oppervlak lopen, komen bij de bosaardbeisoorten duiden vanuit het litteken (op de afbeelding onderaan) en divergeren van daaruit, maar bij de aardbei is dit vrijwel niet het geval.
Een soort als braam vormt een twijfelgeval. Uit archeologische context is bekend dat de soort al eeuwenlang gegeten werd, maar waarschijnlijk niet voor de 19e (in Nederland zelfs 20e) eeuw geteeld.[282] Het geeft te denken wat een in het wild verzamelde vrucht in de lading van de kogge te zoeken zou hebben gehad.
Soorten als bijvoorbeeld boekweit, hennep, lijnzaad, vijg en druif waren in de 15e eeuw geen uitzondering. Omdat ze echter ook in de eeuwen erna nog gekweekt werden, is het onmogelijk te bepalen of ze tot de lading van de kogge behoren of later zijn ingespoeld.



Afb. 24.2 Het nootje (vrucht met daarin het zaad) van de gewone aardbei (Fragaria x ananassa). Foto: C. Moolhuizen.

24.4.2 Vondstnummer 148

Monsternummer 148 is gemonsterd uit het voorschip aan bakboordzijde van de kim, onder de wegering. Ook in dit monster zijn resten van verschillende cultuurgewassen en wilde planten aangetroffen. Cultuurgewassen waarvan resten in het monster aanwezig zijn, zijn onder meer boekweit, rogge, hennep, hop (*Humulus lupulus*), lijnzaad, stengel van een peulvrucht (*Vicia* sp./*Pisum sativum*), walnoot, appel of peer (*Malus domestica/Pyrus communis*), braam en framboos (*Rubus idaeus*). Planten van voedselrijke grond zijn vertegenwoordigd door onder meer bolderik (*Agrostemma githago*), dreps (*Bromus secalinus*), melganzenvoet, beklierde duizendknoop, herik (*Sinapis arvensis*), gewone spurrie (*Spergula arvensis*) en vogelmuur (*Stellaria media*). In dit monster zijn ook veel resten van ruderale planten aangetroffen, zoals klit (*Arctium* sp.), (veder)distel (*Carduus/Cirsium*), kleefkruid (*Galium aparine*), grote weegbree (*Plantago major*) en krulzuring (*Rumex crispus*-type). Planten van oevers en vochtige gronden worden vertegenwoordigd door resten van gewone waterweegbree, knikkend tandzaad (*Bidens cernua*), wolfspoot (*Lycopus europaeus*), watertorkruid (*Oenanthe aquatica*) en dagkoekoeksbloem (*Silene dioica*). Ook in dit monster zijn de resten van verschillende boomsoorten aanwezig.

Net als bij vondstnummer 139 geldt ook voor dit monster dat we van de meeste resten niet kunnen vaststellen of deze tot de oorspronkelijke lading van het schip behoord hebben. De aanwezigheid van bladresten en verschillende oeverplanten wijst erop dat ook op deze locatie inspoeling van jonger materiaal heeft plaatsgevonden.

Rogge
De cultuursoort waarvan de meeste resten zijn aangetroffen, is rogge. Hiervan zijn 17 aarspilfragmenten gevonden in het monster. Daarom is ervoor gekozen om deze resten te dateren door middel van AMS ^{14}C-datering. Uit de datering bleek dat de aarspilfragmenten grofweg net zo oud (kunnen) zijn als de kogge zelf: ze dateren van tussen 1306 en 1424 n. Chr. Deze kunnen dus goed in het schip zijn vervoerd. Ook zijn korrels van dreps, een grote grassoort die op graan lijkt, bewaard gebleven. Naast dreps zijn ook zaden van bolderik en spurrie aanwezig. Hoewel niet zeker is dat deze zaden even oud zijn als de roggefragmenten, is het opvallend dat hier akkeronkruiden zijn aangetroffen die doorgaans tussen rogge groeien.[283]

282 NN. 1976, 2; Van Oosten 1972, 1.
283 Weeda *et al.* 1985, 199; 1994, 122;

De vraag is hoe we de aanwezigheid van deze aarspilfragmenten moeten interpreteren. Indien rogge deel uitmaakte van de lading of het proviand aan boord, is het onduidelijk waarom er enkel overblijfselen van de aarspillen zijn aangetroffen en niet van korrels. Resten van graan kunnen namelijk goed en in ruime hoeveelheden bewaard blijven onder water.[284]
Er zijn graansoorten die in het kaf vervoerd worden, maar dit betrof in het verleden eerder bedekte graansoorten. Rogge is een vrijdorsend of naakt graan, wat betekent dat er een enkele dorsronde nodig is (afb. 24.3). Soorten als spelttarwe hebben nog een kelkkaf dat strak om de korrel zit en waarin het graan ook wel vervoerd werd. Voor rogge gaat een dergelijke werkwijze niet op.
Het is in theorie mogelijk dat enkele kafresten achter blijven in een lading gedorst graan, maar dan zouden we verwachten ook enkele graanresten te vinden, zelfs wanneer we in aanmerking nemen dat de vliezen van korrels, die normaal gesproken onder water conserveren, lichter zijn dan de aarspillen en mogelijk makkelijker uitspoelen uit het wrak. Het lijkt er eerder op dat achtergebleven resten van kaf opzettelijk uit het graan verwijderd zijn. Het is onwaarschijnlijk dat men deze moeite nam bij een lading die voor de handel bedoeld was. Voor eigen gebruik zou dit echter wel mogelijk zijn. Rogge werd veel aan boord van schepen gegeten.[285] Wellicht is een (deel van de) voorraad rogge geschoond van kafresten voor eigen consumptie. De bereiding van brood aan boord is in het licht van de vondst van de restanten van de koepeloven aan boord mogelijk.
Een andere optie is dat de fragmenten van aarspillen afkomstig zijn van verpakkingsmateriaal. Voor bijvoorbeeld strohulzen (die vanaf 1600 werden geproduceerd om glaswerk in te vervoeren) had rogge de voorkeur. Het stro was geschikter dan dat van andere graansoorten en het was in overvloed voorhanden, aangezien rogge een zeer algemeen gewas was.[286] Daarnaast wordt het tot op heden gebruikt in traditionele verpakkingswijzen zoals het Sloveense *ptujski lük*, waarbij uienstrengen met roggestro gevlochten worden.[287]



Afb. 24.3 Rogge, waarvan resten zijn aangetroffen in de kogge, is een vrijdorsend graan. Foto: J.A.A. Bos.

284 Zie bijvoorbeeld Manders 1993 of Moolhuizen 2011.
285 Moolhuizen 2011, 89.
286 Van Diessen, Soetens & Van Putten 2011, 71-75;
287 Official journal of the European Union 2011.

24.5 Resultaten breeuwsel

Van de drie vaartuigen zijn in totaal 86 monsters voor breeuwselonderzoek genomen (tabel 24.2). De breeuwselmonsters bestaan voor het grootste deel uit mossen. Mossen (Bryophyta) kennen alleen in Nederland en België al vele honderden soorten en variëteiten. Deze zijn ingedeeld in drie groepen: de levermossen, de hauwmossen en de bladmossen. Een opvallend kenmerk van mos is dat het in tegenstelling tot vaatplanten geen vochtafstotende opperhuid heeft. Daarom zijn mosplanten vrij toegankelijk voor regenwater, dauw en ander vocht uit de directe omgeving. Druppels blijven dus niet op het blad liggen zoals bij vaatplanten, maar dringen door de buitenste celwanden direct de bladcellen binnen. Vocht kan snel naar binnen en ook weer naar buiten. Zonder water in de buurt verdroogt mos binnen de kortste keren, om bij toediening van water weer enorm op te zwellen.[288] Deze eigenschap maakt mos zo geschikt om te gebruiken bij het waterdicht maken van de naden tussen de planken in de romp van schepen.

24.5.1 Kogge

In elk van de 27 breeuwselmonsters van de kogge zijn mosresten aangetroffen. De conservering hiervan wisselde van matig tot redelijk goed. Drie monsters (vnrs. 155, 163, 215) met een goede conservering zijn geselecteerd om door een specialist verder onderzocht te worden.
Naast mosresten zijn in twaalf van de monsters ook resten van heide aanwezig. Meestal betrof dit struikhei (*Calluna vulgaris*), maar een enkele keer is dophei (*Erica tetralix*) aangetroffen.

Van de breeuwselmonsters van de IJsselkogge zijn er drie gebruikt voor een pollenanalyse (vnrs. 204, 205, 208). De resultaten van deze drie monsters zijn over het algemeen zeer vergelijkbaar. De belangrijkste soort in deze drie pollenmonsters is struikhei. Andere belangrijke soorten in de pollenmonsters zijn eik (*Quercus*), hazelaar (*Corylus*), els (*Alnus*) en grassen (Poaceae). Verder is pollen aangetroffen van graan (Cerealia).

24.5.2 Aak

Van de 37 monsters uit de aak bevatten er 35 resten van mos. Ook hier verschilde de conservering per monsters. De vondstnummer115, 120 en 125 zijn geselecteerd voor verder onderzoek door een specialist. In de monsters zijn naast mos nog andere soorten aangetroffen. Het meest voorkomend was struikhei, maar ook van dophei, snavelbies (*Rhynchospora* sp.), zeggesoorten (*Carex* spp.) en beklierde duizendknoop zijn resten gevonden.

24.5.3 Punter

Van de 22 breeuwselmonsters uit de punter is in zeven monsters geen of nauwelijks mos aangetroffen. In de overige vijftien monsters is mos met verschillende conserveringsgraden aanwezig. Ook van dit vaartuig zijn drie monsters geselecteerd voor specialistisch mossenonderzoek (vnrs. 35, 38 en 53). Naast mos zijn resten van andere planten gedetermineerd. Behalve dophei en struikhei zijn resten gevonden van boterbloem (*Ranunculus* sp.), waterpeper (*Persicaria hydropiper*) en mogelijk gewone spurrie.

24.6 Discussie breeuwsel

Zowel bij het pollen- als macrorestenonderzoek zijn geen indicaties gevonden voor zoute milieus. Pollenkorrels en macroresten van zoutindicatoren zijn in het geheel niet aangetroffen. Dit wijst erop dat het breeuwsel tijdens transport van de schepen niet gecontamineerd is met pollen en macroresten uit het zeewater. De aangetroffen resten (pollen en macroresten) zullen dan ook de vegetatie reflecteren van de locatie waar het mos verzameld is.

288 Van Dort, Buter & Horvers 2010, 8.

In de breeuwselmonsters van alle drie onderzochte vaartuigen zijn bladresten van struikhei aanwezig. Het gaat hier om zeer geringe hoeveelheden, vaak slechts enkele takjes per monster. De bladeren van struikhei zijn in het verleden slechts een enkele keer in breeuwsel aangetroffen bij scheepsonderzoeken. Het breeuwsel bestond ook daar vrijwel altijd uit mos.[289] Mogelijk zijn de heidetakjes hier niet met opzet verzameld, maar meegekomen met het mos dat hier dichtbij groeide. Struikhei komt voor op droge, zure grond, schrale graslanden en lichte bossen. De paarse bloemetjes kunnen grote aaneengesloten begroeiingen vormen, zoals bijvoorbeeld bekend van de Veluwe (afb. 24.4).



Afb. 24.4 Struikhei vormt de bekende paarse velden op de Veluwe. Foto: W. de Bruijn.

In geringere hoeveelheden zijn resten van dophei (*Erica tetralix*) en witte snavelbies (*Rhynchospora* cf. *alba*) aangetroffen.
Witte snavelbies groeit op natte heidegrond en komt voor in Drenthe, Twente, de randen van de Veluwe (tegenwoordig door ontwatering voornamelijk aan de westrand) en Midden- en Zuidoost-Brabant.[290] Waterpeper, waarvan een vruchtje is aangetroffen in het breeuwsel van de punter, is een zeer algemene soort die met uitzondering van het estuariendistrict, het noordelijk kleigebied en het waddendistrict in heel Nederland groeit. Zoals de naam al doet vermoeden, groeit de plant het liefst op vochtige gronden. We kunnen niet uitsluiten dat de soort, evenals de andere oeverplanten zoals zegges, afkomstig is van hetzelfde gebied dat we vermoeden voor de andere resten: natte heidegronden aan de randen van de Veluwe.

Aangezien in veel van de monsters resten zijn aangetroffen van heidevegetatie, is het dus aannemelijk dat het mos dat als breeuwsel is gebruikt, afkomstig is van heidevelden, zoals bijvoorbeeld van de Veluwe. Ook het hoge percentage pollen van struikhei in de drie pollenmonsters van de kogge suggereert dat het mos afkomstig is van heidevelden. Op basis van de pollenresultaten is het echter niet mogelijk een duidelijk herkomstgebied van het materiaal aan te duiden. De aangetroffen soorten kwamen ook in de 15e eeuw al voor in grote delen van Noordwest-Europa. Het lage aandeel pollen van den (*Pinus*) en beuk

289 Deforce 2010; Cappers *et al.* 2000; Bijdrage C. Moolhuizen in Verweij & Vermeersch in prep., 44.
290 Weeda *et al.* 1994, 274.

(*Fagus*) wijst hierbij op een herkomst ten (zuid)westen van het Baltisch gebied.[291] Het zou dus goed kunnen dat het mos afkomstig is van heidevelden in Nederland, zoals bijvoorbeeld de Veluwe, maar we kunnen ook niet uitsluiten dat het materiaal afkomstig is van elders uit Noordwest-Europa.
De twee pollenmonsters van de reparaties van de kogge (vnrs. 205 en 208) laten een zeer vergelijkbaar beeld zien met dat van het monster van het breeuwsel van de oorspronkelijke bouw van de kogge (vnr. 204). Op basis van deze pollenmonsters zijn er dan ook geen aanwijzingen dat de reparaties op een andere locatie hebben plaatsgevonden dan oorspronkelijke bouwlocatie van de kogge. Hierbij dient wel opgemerkt te worden dat deze resultaten mogelijk niet representatief zijn, aangezien er slechts drie monsters zijn onderzocht.

Noemenswaardig is verder het aangetroffen pollen van graan. Aangezien geen macroresten van graan zijn aangetroffen in de monsters, is het niet aannemelijk dat graan hier werd gebruikt als breeuwsel. Het ligt meer voor de hand dat het graanpollen afkomstig is van stro. Het zou goed kunnen dat het mos op stro te drogen werd gelegd voordat het als breeuwsel is gebruikt.[292] Ook het aangetroffen pollen van kruiden, zoals van zuring (*Rumex acetosa/acetosella*-type), kan hier goed van afkomstig zijn.

Een aparte categorie in het breeuwsel vormen de vondsten van dierlijk haar. Meestal werden de haren aangetroffen in monsters met maar weinig mos. Deze zijn alleen aangetroffen in monsters uit de aak en de punter. In grote delen van Noordwest- en Centraal Europa gebruikte men mos als breeuwsel, maar in Groot-Brittannië en Scandinavië werd dierenhaar als breeuwsel gebruikt.[293] Het gebruik van dierenhaar als breeuwsel kan als afwijkend worden aangemerkt, omdat de reparaties moeten zijn uitgevoerd binnen het vaargebied van deze vaartuigen: de binnenwateren van Noordwest Overijssel. Verder is opvallend dat de monsters met haar veelal een andere matrix lijken te hebben dan die met mos. Het gaat om bleek, compact materiaal dat nog het best vergeleken kan worden mest. Van breeuwsel met mest zijn maar weinig voorbeelden te vinden. Het enige aanknopingspunt wat tijdens dit onderzoek is aangetroffen, komt uit *Fishing and Folk: Life and Dialect on the North Sea Coast*.[294] Hierin wordt de term '*blare*' genoemd:

blare (noun) – 'a strong caulking material composed primarily of dried animal, usually horse, dung'; 'mixture of cow-dung and tar used for caulking'.

Deze term voor breeuwsel met mest als bestanddeel is afkomstig uit Northumberland. Zowel het haar als de mogelijke mest in het breeuwsel kunnen dus wijzen op een Engelse invloed, maar de aanwijzingen zijn op z'n zachtst gezegd onzeker.

291 Huntley & Birks 1983.
292 Deforce *et al.* 2014.
293 Deforce *et al.* 2014 en verwijzingen daarin.
294 Griffiths 2008, 138.

24.7 Samenvatting en conclusies

Het botanische onderzoek van het project IJsselkogge was tweeledig. Zo zijn er monsters onderzocht uit de kogge zelf met als doel om de inhoud van het schip te achterhalen. In deze monsters zijn veel bladresten aangetroffen, die vermoedelijk in het schip zijn ingespoeld toen de kogge al gezonken was. De macroresten onderschrijven het gegeven dat de IJsselkogge in een zoet milieu in depositie is geraakt. Daarnaast zijn resten aanwezig van verschillende cultuurgewassen, waaronder van tomaat en aardbei. Deze resten kunnen geen deel hebben uitgemaakt van de inhoud van de kogge, omdat de tomaat in de 15e eeuw nog niet in Europa voorkwam en de aardbei nog niet eens bestond. Ondanks de zorgvuldige monstername is er kennelijk sprake van vervuiling van de monsters. Ook voor de overige cultuurgewassen kunnen we niet vaststellen of deze tot de lading van de kogge behoord hebben. Een uitzondering hierop vormt rogge. Van rogge zijn rachisfragmenten aangetroffen, waarvan de ouderdom is vastgesteld met behulp van een AMS ^{14}C-datering. Op basis van deze datering blijken de resten van rogge daadwerkelijk uit dezelfde periode te dateren als de kogge. Het is zeer aannemelijk dat het hier afval van het graan betreft dat door de bemanning gebruikt werd om aan boord brood te maken.

Het tweede deel van het botanische onderzoek bestond uit analyse van breeuwsel. Breeuwselmonsters van de kogge, punter en aak zijn onderzocht op hun macrobotanische inhoud. Daarnaast zijn enkele pollenmonsters geanalyseerd van breeuwsel uit de kogge. De breeuwselmonsters, zowel van de oorspronkelijke bouw van de vaartuigen als van reparaties, bestaan voor het grootste deel uit mossen. Daarnaast zijn in veel monsters resten aangetroffen van struikhei en dophei. Ook in de onderzochte pollenmonsters is struikhei de belangrijkste soort. Deze resultaten wijzen erop dat men het mos uit heidevelden heeft verzameld. Het zou goed kunnen dat het mos uit heidevelden in Nederland is verzameld, zoals mogelijk in de Veluwe. Op basis van het pollenonderzoek is een herkomst elders uit Noordwest-Europa ook niet uit te sluiten.
Verder zijn er enkele breeuwselmonsters uit de punter en aak die een afwijkende inhoud hebben. In een aantal monsters, waaronder uit reparaties, is namelijk dierenhaar aangetroffen. De matrix van deze monsters lijkt op mest. De combinatie van dierenhaar en mest kan mogelijk duiden op een scheepsbouwkundige invloed uit Groot-Brittannië, alhoewel dit erg onzeker is.

25 Dierlijk botmateriaal

M. Aalders

25.1 Inleiding

Gedurende de opgraving is een aanzienlijke hoeveelheid dierlijk bot verzameld. De hoeveelheid oversteeg ruimschoots de vooraf ingeschatte te verwachten hoeveelheid. Aangezien met zekerheid is vastgesteld dat het geen ingespoelde vondsten betrof, is vastgesteld dat nader onderzoek van deze vondstcategorie zinvol was. De analyse werd uitgevoerd met behulp van de referentiecollectie van het Osteoarcheologische Onderzoekslaboratorium van de Universiteit van Stockholm.



Afb. 25.1 Een gedeelte van het Osteoarcheologische Onderzoekslaboratorium van de Universiteit van Stockholm. (Foto genomen door Marieke Aalders in september 2016.).

Het doel van het onderzoek was om een overzicht te creëren van de aard en de omvang van het botmateriaal door middel van een macro- en microscopische analyse. Hierbij werd onder meer gekeken naar diersoort, anatomische verdeling, verbrandingsgraad, fractuurpatronen, slachtsporen en andere tafonomische variabelen zoals o.a. vraatsporen. Daarnaast werd ook gekeken of er verschillen in het materiaal aanwezig zijn met betrekking tot waar in de kogge het materiaal is aangetroffen en is een vergelijking gemaakt met het vondstcomplex van dierlijk botmateriaal aangetroffen in het 17e-eeuwse Zweedse oorlogsschip *Kronan*.[295]
Voor een vergelijking met *Kronan* is gekozen omdat er weinig andere uitgewerkte contexten beschikbaar zijn die geschikt zijn voor een dergelijke vergelijking en omdat beide schepen een Baltische connectie (vaargebied) hebben.
De Kronan was een Zweeds oorlogsschip en één van de grootste oorlogsschepen van haar tijd. Het schip werd tussen 1668 en 1672 gebouwd en zonk tijdens de Slag bij Öland op 11 juni 1676. In 1981 begon het eerste maritiem-archeologische onderzoek en sindsdien is er onder andere meer dan 100 kilo dierlijk

295 Storå *et al.* 2015, 63-75.

botmateriaal opgegraven. Tijdens het osteoarcheologische onderzoek van het dierlijk botmateriaal (waarbij de auteur betrokken was) werd circa 150 kilo materiaal bestudeerd, bestaande uit meer dan 13.000 fragmenten. Het materiaal was afkomstig van verschillende delen van het wrak en circa 60 kilo werd aangetroffen in houten tonnen (zie afb. 25.6). Verreweg het merendeel van de vleesproviand was afkomstig van rund. Het materiaal was (zeer) goed bewaard gebleven; de structuur van de buitenste laag van de botten was niet of nauwelijks aangetast door tafonomische processen, wat hoogstwaarschijnlijk komt door de bescherming van de houten tonnen. Het materiaal dat niet in tonnen werd aangetroffen was duidelijk minder goed bewaard. De anatomische verdeling liet zien dat het merendeel van het vlees afkomstig was van de ruggengraat en de borstkas van de runderen. De vleesarme delen van de dieren, zoals de schedel en de perifere delen van de ledematen, waren niet tot nauwelijks aanwezig: er was duidelijk gekozen voor de vleesrijke delen van de dieren. Een soortgelijk patroon is ook geobserveerd in het dierlijk botmateriaal van *Vasa*[296] en *Mary Rose*.[297]

25.2 Materiaal

Het botmateriaal was voor de aanvang van het osteoarcheologische onderzoek gewogen en voorzien van vondstnummers die corresponderen met de vondstlocaties. Het totale gewicht bedroeg circa 21 kilo verdeeld over 29 vondstnummers en 19 vondstlocaties. Totaal is er ruim 17 kilo (17625,4 gram) botmateriaal onderzocht bestaande uit 866 fragmenten, verdeeld over 29 verschillende vondstnummers en 19 vondstlocaties. Het merendeel van het materiaal (gebaseerd op gewicht) is afkomstig van vondstnummers KAMN3-15V145.001, KAMN3-15V144.001, KAMN3-15V240.001 en KAMN3-15V158.001 (zie tabel 25.1) en is aangetroffen in het middenschip (zie afb. 25.1 en 25.7).

Tabel 25.1 Verdeling van het materiaal per vondstnummer en gewicht.

Vondstnummer	Gewicht (g)	Gewicht (%)
KAMN3-15V145.001	2356,9	13,4
KAMN3-15V144.001	2329,0	13,2
KAMN3-15V240.001	1820,1	10,3
KAMN3-15V158.001	1809,3	10,3
KAMN3-15V209.001	1064,6	6,0
KAMN3-15V155.001	868,8	4,9
KAMN3-15V374.001	861,7	4,9
KAMN3-15V334.001	794,5	4,5
KAMN3-15V380.001	742,3	4,2
KAMN3-15V170.001	693,7	3,9
KAMN3-15V383.001	535,7	3,0
KAMN3-15V324.001	526,2	3,0
KAMN3-15V194.001	487,0	2,8
KAMN3-15V373.001	445,9	2,5
KAMN3-15V397.001	330,3	1,9
KAMN3-15V178.001	319,5	1,8
KAMN3-15V321.001	278,1	1,6
KAMN3-15V298.001	262,9	1,5
KAMN3-15V335.001	238,7	1,4
KAMN3-15V89.001	154,0	0,9
KAMN3-15V328.001	153,1	0,9
KAMN3-15V83.001	134,5	0,8
KAMN3-15V202.001	108,9	0,6
KAMN3-15V323.001	78,5	0,4
KAMN3-15V97.002	69,4	0,4
KAMN3-15V65.001	54,8	0,3
KAMN3-15V369.001	43,3	0,2
KAMN3-15V82.004	39,1	0,2
KAMN3-15V98.001	24,6	0,1
Totaal	17625,4	100,0

296 Sellstedt 1964.
297 Coy *et al.* 2005.

De goede conserveringsomstandigheden hebben ervoor gezorgd dat het materiaal (zeer) goed bewaard is gebleven. Tijdens het osteoarcheologische onderzoek is onder meer gekeken naar de verweringsgraad van de botten. Verweringsgraad 'A' geeft aan dat de structuur van de buitenste laag van de boten niet of nauwelijks is aangetast; de buitenste laag is compact. Verweringsgraad 'B' geeft aan dat de structuur van de buitenste laag van de botten is aangetast door tafonomische processen; de buitenste laag is poreus (zie afb. 25.2). Uit tabel 25.2 valt af te lezen hoe goed het materiaal bewaard is gebleven: in 96 procent van het materiaal is de structuur van de buitenste laag van de botten niet of nauwelijks aangetast door tafonomische processen.

Tabel 25.3 geeft de fragmentatiegraad van het materiaal weer; de meeste fragmenten zijn tussen vijf en tien centimeter (44,9 procent) en tussen tien en vijftien centimeter (26,0 procent) groot. De relatief grote fragmenten zijn een tweede indicator van de goede bewaringstoestand van het materiaal. Tijdens het osteoarcheologische onderzoek is verder gebleken dat het materiaal uitsluitend uit onverbrande botten bestaat.

Tabel 25.2 Verdeling van het materiaal per verweringsgraad en aantal.

Verweringsgraad	Aantal (N)	Aantal (%)
A	831	96,0
A/B	2	0,2
B	33	3,8
Totaal	866	100,0

Tabel 25.3 Verdeling van het materiaal per grootte en aantal.

Grootte	Aantal (N)	Aantal (%)
A = < 2 cm	4	0,5
B = 2-5 cm	212	24,5
C = 5-10 cm	389	44,9
D = 10-15 cm	225	26,0
E = > 15 cm	36	4,2
Totaal	866	100,0



Afb. 25.2 Weergave van verweringsgraad A (links) en B (rechts) van twee rechter scheenbenen (tibiae) van rund (Bos taurus). Foto: M. Aalders.

25.3 Methoden

Het materiaal is gekwantificeerd op basis van fragmentaantal, gewicht, diersoort, element, deel van element en symmetrie. Daarnaast is er ook een tafonomische analyse uitgevoerd waarbij werd gekeken naar de verbrandings- en verweringsgraad, fractuurpatronen en slacht- en vraatsporen. Informatie over de sekse en de leeftijd is ook genoteerd, net zoals de afmetingen van complete pijpbeenderen en eventuele pathologiën. Elementen waarvan het niet mogelijk was om ze met zekerheid op diersoort te determineren, zijn ingedeeld in de volgende groepen: 'groot zoogdier' (ter grootte van rund en paard),

'middelgroot zoogdier' (ter grootte van schaap/geit en varken) en 'zoogdier'. De categorie 'schaap/geit' bevat zowel de botten van schapen als geiten aangezien het verschil (wat betreft de botten) tussen deze twee diersoorten zeer klein is.

Verbrandingsgraad
De verbrandingsgraad werd beoordeeld op basis van een kleurenschaal (0-6) volgens Stiner, *et al.* (1995), waarbij 0 overeenkomt met onverbrand bot, 1-3 met deels verkoold bot, 4-5 met deels gecalcineerd bot en 6 met geheel gecalcineerd bot. Deze verschillende scores – die corresponderen met de verschillende kleuren van verbrand bot – geven aan hoe hoog de temperatuur was waarbij de botten zijn verbrand en kunnen daardoor informatie geven over de omstandigheden van de verbranding (voorbeeld: verbranding in open vuur of dichte oven).

Fractuurpatronen: FFI (Fracture Freshness Index)
De fractuuranalyse werd beoordeeld op basis van een driepuntsschaal (0, 1 en 2) en is een vereenvoudigde versie van de *Fracture Freshness Index* methode van Outram (1998). Tijdens het osteoarcheologische onderzoek werd beoordeeld of de aanwezige fracturen ontstaan zijn in 'vers' of 'droog' bot door te kijken naar de hoek, het oppervlak en de vorm van de breuk. Een score van 0 geeft aan dat de fractuur is ontstaan in vers bot: tijdens het leven (antemortem/perimortem) of vlak na de dood (perimortem). Een score van 2 geeft aan dat de fractuur is ontstaan in droog bot: (lang) na de dood (postmortem). Een score van 1 geeft aan dat er zowel verse als droge fracturen aanwezig zijn. Dit scoresysteem is aangevuld met de afkorting 'RS' wat staat voor 'recente schade': fracturen die bijvoorbeeld tijdens het opgraven of bij de verwerking van het botmateriaal zijn ontstaan.

Slachtsporen
Slachtsporen zijn te onderscheiden in onder meer snij-, hak- en zaagsporen. Daarnaast is er tijdens het osteoarcheologische onderzoek ook gebruik gemaakt van de omschrijving 'gebroken'. Snijsporen zijn oppervlakkige sporen die meestal gemaakt zijn door middel van een mes. Ze ontstaan vaak onopzettelijk bij het verwijderen van vlees van de botten. Haksporen zijn grove sporen die vaak (opzettelijk) door het bot heengaan. Zaagsporen zijn sporen gemaakt door een zaag en gaan net zoals haksporen vaak (opzettelijk) door het bot heen. De hoek van de breuk is recht en laat sporen achter van de tanden van de zaag. Daarnaast zijn ook slachtsporen geobserveerd in het materiaal waarbij het lijkt alsof de botten gebroken zijn. Deze 'gebroken' fracturen zijn vaak het resultaat van een hak elders op het bot waardoor het bot door de ontstane kracht en druk op een andere (zwakkere) plek breekt.

Vraatsporen
De geobserveerde vraatsporen zijn verdeeld in twee categorieën: bijtsporen (gemaakt door carnivoren) en knaagsporen (gemaakt door knaagdieren). De aan- en afwezigheid van vraatsporen kan informatie geven over hoe het materiaal bewaard werd; bijvoorbeeld of het toegankelijk was voor dieren.

Sekse
Het was niet mogelijk om de sekse van de dieren te determineren vanwege het ontbreken van de (complete) elementen die nodig zijn voor het determineren van de sekse.

Leeftijdsbepaling
De leeftijdsbepaling is gebaseerd op de verschillende vergroeiingstadia tussen de diafysen en epifysen van pijpbeenderen en wervels[298] en op de tandstatus (eruptie en slijtage) van voornamelijk rund, schaap/geit en varken.[299] Door middel van het bestuderen van de verschillende vergroeiingstadia is het mogelijk om aan te geven of een dier jonger of ouder was dan een bepaalde leeftijd. Middels vergelijkingen met moderne dieren kan een ruwe schatting gemaakt worden op welke leeftijd de dieren zijn geslacht. Tijdens het osteoarcheologische onderzoek is genoteerd of een bot nog niet gefuseerd was ('O' – *open*), aan het was fuseren was ('C' – *closing*) of geheel gefuseerd was ('F' – *fused*). De gebitselementen die gebruikt zijn voor de leeftijdsbepaling zijn de tanden en kiezen van de onderkaak (*mandibula*). Voor de

298 Silver 1969.
299 Grant 1982 en Hambleton 1999.



Afb. 25.3 Haksporen en een fractuur met score 0 op een linker dijbeen (femur) van rund (Bos taurus). Foto: M. Aalders.



Afb. 25.4 Close-up van een rib (costa) van rund (Bos taurus) met snijsporen. Foto: M. Aalders.



Afb. 25.5 Lendenwervel (vertebra lumbalis) van een schaap/geit met bijtsporen. Foto: M. Aalders.

achterste melktand (pd4), tand (P4) en alle kiezen (M1, M2 en M3) is de tandslijtage gebruikt om aan te geven hoe oud de dieren waren toen zij werden geslacht. Voor de overige (melk)tanden is gekeken naar de eruptiestatus om tot een leeftijdsbeoordeling te komen.

Bovenstaande methoden zijn niet toepasbaar op vogels waardoor er geen leeftijdsbepaling beschikbaar is voor de vogelbotten uit het materiaal.

Minimum aantal individuen (MAI)
Het minimum aantal individuen is per diersoort bepaald op basis van welk element het meeste voorkomt. Daarbij is gelet op lichaamszijde, deel van het element en leeftijd.

Anatomie
In tabel 25.4 en 25.5 is af te lezen welke skeletelementen deel uitmaken van de in dit rapport toegepaste anatomische verdeling voor zoogdieren en vogels.

Maten (schofthoogte)
Om onder andere de schofthoogten te kunnen bepalen zijn de grootste lengtematen van complete, gefuseerde pijpbeenderen opgemeten volgens de methode van Von den Driesch (1976). Complete, gefuseerde pijpbeenderen waren alleen beschikbaar in de categorie 'schaap/geit' en de schofthoogten van deze dieren zijn berekend volgens Teichert (1975).

Tabel 25.4 Toelichting anatomische verdeling zoogdieren.

Anatomie	Skeletelementen
Schedel	Alle delen van de schedel (*cranium*), inclusief de bovenkaak (*maxilla*), de onderkaak (*mandibula*) en alle tanden die nog in de boven- of onderkaak zitten.
Tanden	Alle losse tanden (*dentes*) en tandfragmenten.
Ruggengraat	Alle delen van de wervelkolom (*vertebrae*): nekwervels (*atlas, axis & vertebrae cervicales*), borstwervels (*vertebrae thoracales*), lendenwervels (*vertebrae lumbales*), staartwervels (*vertebrae caudales*) en het heiligbeen (*sacrum*).
Borstkas	Alle delen van de ribben (*costae*) en het borstbeen (*sternum*).
Voorste ledematen	Alle delen van het schouderblad (*scapula*), het sleutelbeen (*clavicula*), het opperarmbeen (*humerus*), het spaakbeen (*radius*) en de ellepijp (*ulna*).
Achterste ledematen	Alle delen van het heupbeen (*coxae*), het dijbeen (*femur*), het scheenbeen (*tibia*), het kuitbeen (*fibula*) en de knieschijf (*patella*).
Hand	Alle delen van de handwortelbeenderen (*ossa carpi*).
Voet	Alle delen van de voetwortelbeenderen (*ossa tarsi*).
Metapodia	Alle delen van de middenhandsbeenderen (*metacarpus*), de middenvoetsbeenderen (*metatarsus*) en de middenhands- en middenvoetsbeenderen (*metapodialia*) die niet gedetermineerd konden worden op specifiek element.
Falangen (hand)	Alle delen van de vingerkootjes (*phalanges*).
Falangen (voet)	Alle delen van de teenkootjes (*phalanges*).
Pijpbeenderen	Alle delen van de lange pijpbeenderen (*ossa longa*) die niet gedetermineerd konden worden op specifiek element.
Onbepaald	Alle botten en botfragmenten die niet gedetermineerd konden worden.

Tabel 25.5 Toelichting anatomische verdeling vogels.

Anatomie	Skeletelementen
Schedel	Alle delen van de schedel (*cranium*), inclusief de bovenkaak (*maxilla*), de onderkaak (*mandibula*) en alle tanden die nog in de boven- of onderkaak zitten.
Ruggengraat	Alle delen van de wervelkolom (*vertebrae*): nekwervels (*atlas, axis & vertebrae cervicales*), borstwervels (*vertebrae thoracales*) en staartwervels (*vertebrae caudales*).
Borstkas	Alle delen van het borstbeen (*sternum*).
Schouder	Alle delen van het schouderblad (*scapula*), het vorkbeen (*furcula*) en het ravenbeksbeen (*coracoideum*).
Vleugels	Alle delen van het opperarmbeen (*humerus*), het spaakbeen (*radius*), de ellepijp (*ulna*) en de carpometacarpus (*carpometacarpus*).
Bekken	Alle delen van het bekken (*synsacrum*).
Poten	Alle delen van het dijbeen (*femur*), het scheenbeen (*tibiotarsus*), het kuitbeen (*fibula*) en de tarsometatarsus (*tarsometatarsus*).
Falangen (hand)	Alle delen van de handwortelbeenderen (*ossa carpi*) en de vingerkootjes (*phalanges*).
Falangen (voet)	Alle delen van de voetwortelbeenderen (*ossa tarsi*) en de teenkootjes (*phalanges*).
Pijpbeenderen	Alle delen van de lange pijpbeenderen (*ossa longa*) die niet gedetermineerd konden worden op specifiek element.
Onbepaald	Alle botten en botfragmenten die niet gedetermineerd konden worden.

Pathologiën

Er konden geen pathologiën met zekerheid gedetermineerd worden.

De slachtsporen demonstreerden een duidelijke slachttechniek: de dieren werden eerst in tweeën gedeeld door ze recht door de ruggengraat (van kop tot staart) te zagen of te hakken. Daarna werden de dieren in kleinere, gestandaardiseerde stukken gedeeld. Dit gebeurde op een grove manier (waarschijnlijk door middel van een bijl) waarbij dwars door de botten heen werd gehakt in plaats van bij of rondom de gewrichten. De stukken vlees hadden ongeveer dezelfde afmetingen, waarschijnlijk om in de houten tonnen te passen. Slechts circa 25 procent van de dieren was ouder dan 3-4 jaar; de meeste dieren hadden een slachtleeftijd van 2-4 jaar. Deze leeftijdsverdeling laat duidelijk zijn dat de dieren in

leven werden gehouden totdat ze hun volwassen lichaamsgrootte hadden bereikt, daarna werden ze vrijwel direct geslacht. Deze dieren maakten duidelijk deel uit van de vleesindustrie; een strategie waarbij dieren slechts werden gehouden voor de productie van vlees.[7]



Afb. 25.6 "In stukken gehakte dierenbotten in houten ton." Foto: Max Jahrehorn/Kalmar läns museum.

25.4 Resultaat

Determinatiepercentages

Mede vanwege de (zeer) goede bewaring van het materiaal kon 89,7 procent gedetermineerd worden tot een specifieke diersoort (rund, schaap/geit, schaap, varken, paard, kat, hond, bever, grauwe gans/tamme gans en kip). Het overige materiaal (10,3 procent) is ondergebracht in minder specifieke groepen zoals 'groot zoogdier', 'vogel' of 'vis' (zie tabel 25.8).

Voor de zoogdieren geldt dat 93,2 procent gedetermineerd kon worden tot een specifiek element of tot een specifieke elementgroep (zie tabel 25.6). Voor de vogels geldt dat 98,5 procent van het materiaal gedetermineerd kon worden tot een specifiek element of tot een specifieke elementgroep (zie tabel 25.7). Er is slechts één vissenbot aangetroffen in het materiaal en ook dit bot kon gedetermineerd worden tot een specifiek element (zie tabel 25.8).

Tabel 25.6 Anatomische verdeling zoogdieren per aantal.

Anatomie	Aantal (N)	Aantal (%)
Schedel	11	1,4
Tanden	1	0,1
Ruggengraat	197	24,7
Borstkas	316	39,6
Voorste ledematen	80	10,0
Achterste ledematen	70	8,8
Hand	2	0,3
Voet	11	1,4
Metapodia	19	2,4
Falangen (hand)	5	0,6
Falangen (voet)	4	0,5
Pijpbeenderen	27	3,4
Onbepaald	54	6,8
Totaal	797	100,0

Tabel 25.7 Anatomische verdeling vogels per aantal.

Anatomie	Aantal (N)	Aantal (%)
Schedel	3	4,4
Ruggengraat	1	1,5
Borstkas	2	2,9
Schouder	8	11,8
Vleugels	28	41,2
Bekken	1	1,5
Poten	17	25,0
Falangen (hand)	1	1,5
Pijpbeenderen	6	8,8
Onbepaald	1	1,5
Totaal	68	100,0

Diersoorten en anatomische verdeling

Het botmateriaal wordt gedomineerd door botten afkomstig van rund; 70,9 procent van het materiaal kon met zekerheid tot deze diersoort gedetermineerd worden. De categorie 'Groot zoogdier' bestaat hoogstwaarschijnlijk ook uit runderbotten, wat zou betekenen dat 77,8 procent van al het onderzochte botmateriaal met grote zekerheid bestaat uit botten afkomstig van rund. De categorie 'Rund' omvat minstens drie individuen gebaseerd op vier verschillende elementen (zie tabel 25.8).

De op één na grootste categorie is de categorie 'Schaap/geit' (inclusief de categorie 'Schaap') die 9,6 procent van het materiaal vertegenwoordigt. Van deze 9,6 procent kon 1,3 procent met zekerheid gedetermineerd worden tot schaap. De categorie 'Schaap/geit' (inclusief de categorie 'Schaap') omvat minstens drie individuen gebaseerd op twee verschillende elementen (zie tabel 25.8).

De op twee na grootste categorie is de categorie 'Grauwe gans/tamme gans' die 6,5 procent van het materiaal vertegenwoordigt. De categorie 'Eendvogel' bestaat hoogstwaarschijnlijk ook uit ganzenbotten wat betekent dat het materiaal met grote zekerheid voor 7,3 procent uit botten afkomstig van grauwe gans/tamme gans bestaat. De categorie 'Grauwe gans/tamme gans' omvat minstens zes individuen gebaseerd op het opperarmbeen (zie tabel 25.8).

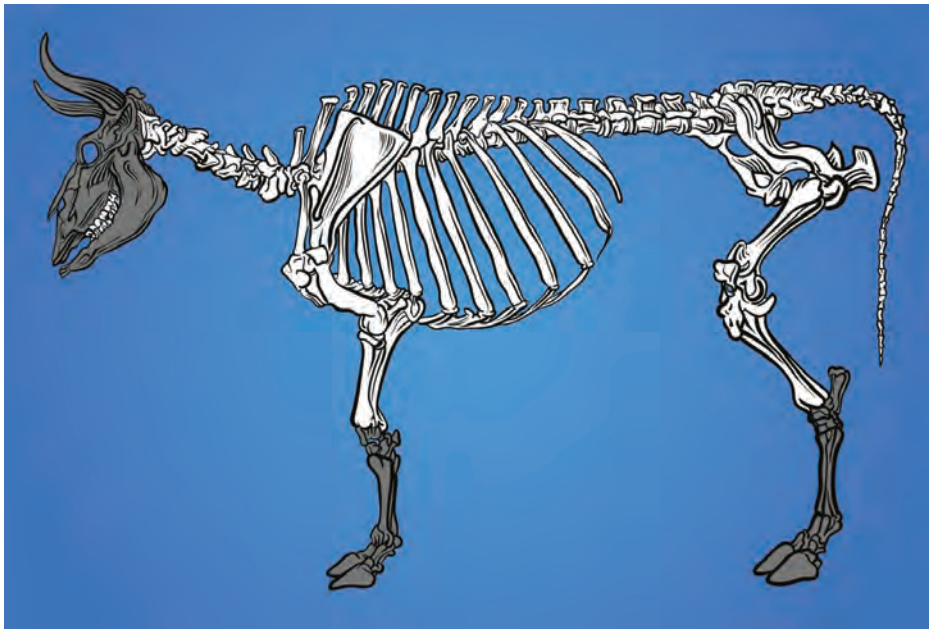
Tabel 25.8 Verdeling van het materiaal per diersoort, aantal en MAI (minimum aantal individuen).

Diersoort	Aantal (N)	Aantal (%)	MAI	MAI: Element & symmetrie
Mammalia	797	92,0	12	
Rund (*Bos taurus*)	614	70,9	3	Opperarmbeen (links), spaakbeen (links), ellepijp (rechts) & scheenbeen (links)
Schaap/geit (*Ovis aries/Capra hircus*)	72	8,3	3	Opperarmbeen (links) & scheenbeen (rechts)
Schaap (*Ovis aries*)	11	1,3		
Varken (*Sus domesticus*)	16	1,8	2	Dijbeen (links)
Paard (*Equus caballus*)	1	0,1	1	Schouderblad (rechts)
Kat (*Felis catus*)	1	0,1	1	Dijbeen (links)
Hond (*Canis lupus familiaris*)	1	0,1	1	Opperarmbeen (rechts)
Bever (*Castor fiber*)	1	0,1	1	Atlas
Groot zoogdier	60	6,9		
Middelgroot zoogdier	8	0,9		
Zoogdier	12	1,4		
Aves	68	7,9	8	
Grauwe gans/tamme gans (*Anser anser/Anser anser domesticus*)	56	6,5	6	Opperarmbeen (links & rechts)
Kip (*Gallus gallus domesticus*)	4	0,5	2	Tibiotarsus (links)
Eendvogel (*Anseriformes*)	7	0,8		
Hoendervogel (*Galliformes*)	1	0,1		
Pisces	1	0,1	1	
Vis	1	0,1	1	Schedel
Totaal	866	100,0	21	

Voor de zoogdieren geldt dat de meeste botten afkomstig zijn van de borstkas (= ribben en borstbeen), de ruggengraat (= wervelkolom en heiligbeen), de voorste ledematen (= schouderblad, sleutelbeen, opperarmbeen, spaakbeen en ellepijp) en de achterste ledematen (= heupbeen, dijbeen, scheenbeen, kuitbeen en knieschijf). Deze lichaamsdelen komen overeen met de vleesrijke delen van de dieren; de delen van het lichaam waar het meeste vlees zit (zie afb. 25.7). De vleesarme delen, zoals de schedel en de perifere delen van de ledematen zoals de hand- en voetwortelbeenderen en de vinger- en teenkootjes, zijn niet tot nauwelijks aanwezig in het materiaal (zie tabel 25.9).

Tabel 25.9 Anatomische verdeling zoogdieren per aantal.

	Anatomie													
Diersoort	Schedel	Tanden	Ruggengraat	Borstkas	Voorste ledematen	Achterste ledematen	Hand	Voet	Metapodia	Falangen (hand)	Falangen (voet)	Pijpbeenderen	Onbepaald	Totaal
Rund (*B. taurus*)	4	1	162	295	58	47	2	10	15	5	3	10	2	614
Schaap/geit (*O. aries/C. hircus*)	4		23	14	10	16			4		1			72
Schaap (*O. aries*)	1		4		3	2		1						11
Varken (*S. domesticus*)			4	2	6	4								16
Paard (*E. caballus*)					1									1
Kat (*F. catus*)						1								1
Hond (*C. l. familiaris*)					1									1
Bever (*C. fiber*)			1											1
Groot zoogdier	1		1		1							16	41	60
Middelgroot zoogdier	1		1	5								1		8
Zoogdier			1										11	12
Totaal	11	1	197	316	80	70	2	11	19	5	4	27	54	797



Afb. 25.7 Weergave van vleesarme (= grijs) en vleesrijke (= wit) lichaamsdelen van rund (Bos taurus).

Voor de vogels geldt dat de meeste botten afkomstig zijn van de vleugels (= opperarmbeen, spaakbeen, ellepijp en carpometacarpus) en de poten (= dijbeen, tibiotarsus, fibula en tarsometatarsus).
Deze lichaamsdelen komen overeen met de vleesrijke delen van de vogels (die botten bevatten).[300]
De vleesarme delen, zoals de schedel en de perifere delen van de ledematen zoals de hand- en voetwortelbeenderen en de vinger- en teenkootjes, zijn niet tot nauwelijks aanwezig in het onderzochte materiaal (zie tabel 25.10).

300 Moreno-García en Detry 2010, 51.

Tabel 25.10 Anatomische verdeling vogels per aantal.

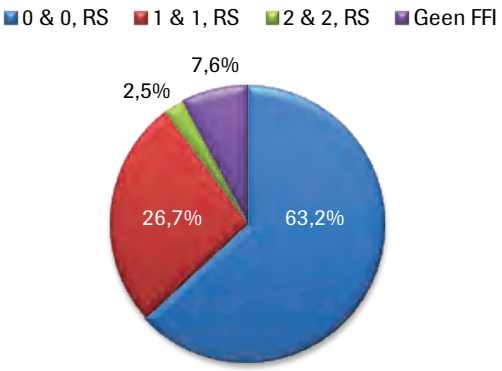
Diersoort	Anatomie										
	Schedel	Ruggengraat	Borstkas	Schouder	Vleugels	Bekken	Poten	Falangen (hand)	Pijpbeenderen	Onbepaald	Totaal
Grauwe gans/tamme gans (*A. anser/ A. a. domesticus*)	3		2	7	27	1	14	1	1		56
Kip (*G. g. domesticus*)					1		3				4
Eendvogel (*Anseriformes*)		1							5	1	7
Hoendervogel (*Galliformes*)				1							1
Totaal	3	1	2	8	28	1	17	1	6	1	68

Fractuurpatronen

Afb. 25.8 en tabel 25.11 demonstreren dat 92,4 procent van het materiaal een FFI score heeft gekregen. 7,6 procent van het materiaal heeft geen FFI score gekregen; deze botten waren bijvoorbeeld heel ('compleet') of vertoonden normale verweringsschade. Het merendeel van het materiaal (63,2 procent) heeft de score '0 & 0, RS' gekregen wat betekent dat de fracturen ontstaan zijn in vers bot; tijdens het leven of vlak na de dood.

Tabel 25.11 Verdeling van het materiaal per FFI (Fracture Freshness Index) score en aantal.

FFI	Aantal (N)	Aantal (%)
0 & 0, RS	547	63,2
1 & 1, RS	231	26,7
2 & 2, RS	22	2,5
Geen FFI	66	7,6
Totaal	866	100



Afb. 25.8 Verdeling van het materiaal per FFI (Fracture Freshness Index) score en aantal.

De botten van de diersoorten rund, schaap/geit, schaap, varken en grauwe gans/tamme gans vertonen meer fracturen die ontstaan zijn in vers bot, dan in droog bot. Slechts twee diersoorten vertonen meer fracturen die ontstaan zijn in droog bot ('2 & 2, RS') in vergelijking tot vers bot en dat zijn hond en bever; beide gebaseerd op slechts één bot (zie tabel 25.12).

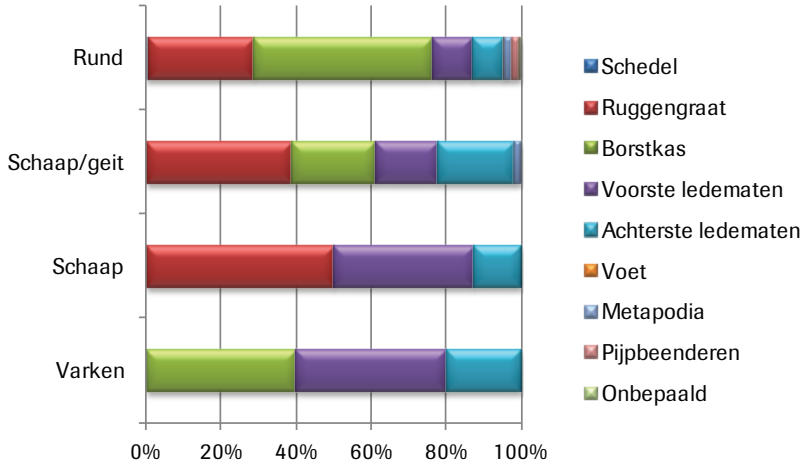
In afb. 25.9 en 25.10 is de anatomische verdeling te zien van FFI score 0 en 0, RS voor de diersoorten rund, schaap/geit, schaap, varken en grauwe gans/tamme gans. Bij de zoogdieren zijn vier duidelijke categorieën te onderscheiden, namelijk de ruggengraat, de borstkas en de voorste en achterste ledematen. Deze categorieën komen overeen met de vleesrijke delen van de dieren. Afb. 25.9 laat een soortgelijke verdeling zien voor grauwe gans/tamme gans; verreweg de meeste verse fracturen zijn geobserveerd in de vleugels – de vleesrijke delen van het dier.

Slachtsporen

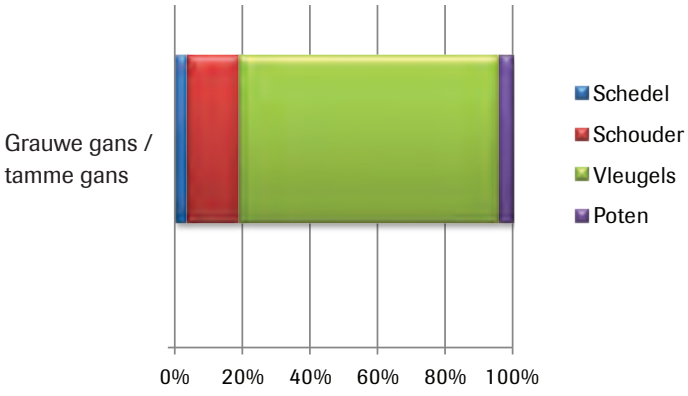
In 92,1 procent (N=798) van het materiaal zijn slachtsporen geobserveerd (zie afb. 25.11). Voor de zoogdieren geldt dat de meeste slachtsporen aangetroffen zijn op de botten van de borstkas, de ruggengraat en de voorste en achterste ledematen (zie tabel 25.13). Voor de vogels geldt dat de meeste slachtsporen zich bevinden op de botten van de vleugels en de poten (zie tabel 25.14).

Tabel 25.12 Verdeling van het materiaal per diersoort, FFI (Fracture Freshness Index) score en aantal.

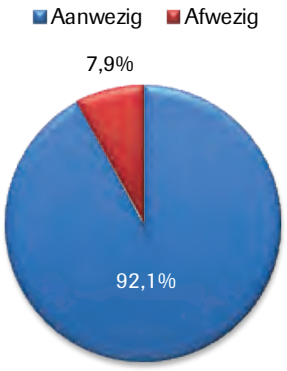
Diersoort	FFI			Totaal
	0 & 0, RS	1 & 1, RS	2 & 2, RS	
Mammalia	517	208	17	742
Rund (*Bos taurus*)	408	162	9	579
Schaap/geit (*Ovis aries/Capra hircus*)	54	13		67
Schaap (*Ovis aries*)	8	1		9
Varken (*Sus domesticus*)	5	5	1	11
Paard (*Equus caballus*)		1		1
Hond (*Canis lupus familiaris*)			1	1
Bever (*Castor fiber*)			1	1
Groot zoogdier	31	20	4	55
Middelgroot zoogdier	5	2		7
Zoogdier	6	4	1	11
Aves	30	23	5	58
Grauwe gans/tamme gans (*A. anser/A. a. domesticus*)	26	19	5	50
Kip (*G. g. domesticus*)		1		1
Eendvogel (*Anseriformes*)	4	3		7
Totaal	547	231	22	800



Afb. 25.9 Anatomische verdeling van FFI score 0 en 0, RS voor rund, schaap/geit, schaap en varken per aantal.



Afb. 25.10 Anatomische verdeling van FFI score 0 en 0, RS voor grauwe gans/tamme gans per aantal.



Afb. 25.11 Verdeling van het materiaal per aan- en afwezigheid van slachtsporen (alle typen slachtsporen gecombineerd) en aantal.

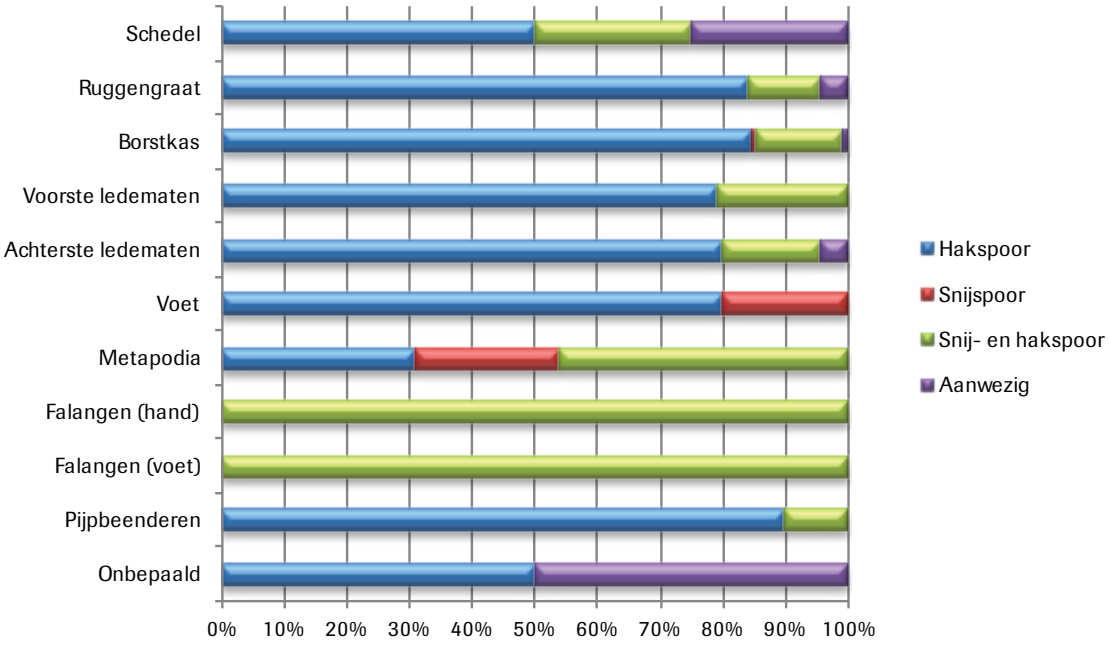
Tabel 25.13 Anatomische verdeling van het materiaal met geobserveerde slachtsporen (alle typen slachtsporen gecombineerd) voor zoogdieren, per aantal.

Anatomie	Aantal (N)	Aantal (%)
Schedel	7	0,9
Ruggengraat	189	25,6
Borstkas	303	41,0
Voorste ledematen	78	10,6
Achterste ledematen	68	9,2
Voet	5	0,7
Metapodia	17	2,3
Falangen (hand)	1	0,1
Falangen (voet)	1	0,1
Pijpbeenderen	27	3,7
Onbepaald	43	5,8
Totaal	739	100,0

Tabel 25.14 Anatomische verdeling van het materiaal met geobserveerde slachtsporen (alle typen slachtsporen gecombineerd) voor vogels, per aantal.

Anatomie	Aantal (N)	Aantal (%)
Schedel	3	5,1
Ruggengraat	1	1,7
Borstkas	2	3,4
Schouder	7	11,9
Vleugels	26	44,1
Bekken	1	1,7
Poten	12	20,3
Pijpbeenderen	6	10,2
Onbepaald	1	1,7
Totaal	59	100,0

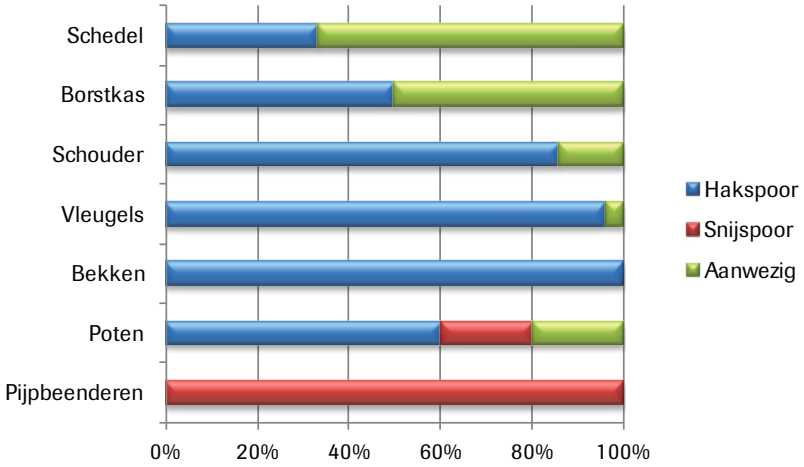
In afb. 25.12 en 25.13 is de anatomische verdeling voor rund en grauwe gans/tamme gans per type slachtspoor weergegeven. Voor zowel rund als grauwe gans/tamme gans geldt dat het meestvoorkomende type slachtspoor haksporen zijn. Dit type slachtspoor is geobserveerd op vrijwel elk skeletelement. Snijsporen zijn minder vaak aanwezig dan haksporen, maar ook dit type slachtspoor is aangetroffen op vrijwel elk skeletelement van rund. Snijsporen komen minder vaak voor op de skeletelementen van grauwe/gans tamme gans.



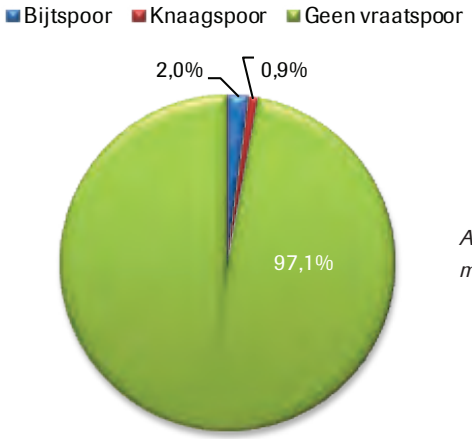
Afb. 25.12 Anatomische verdeling van het materiaal per type slachtspoor en aantal, voor rund (Bos taurus).

Vraatsporen

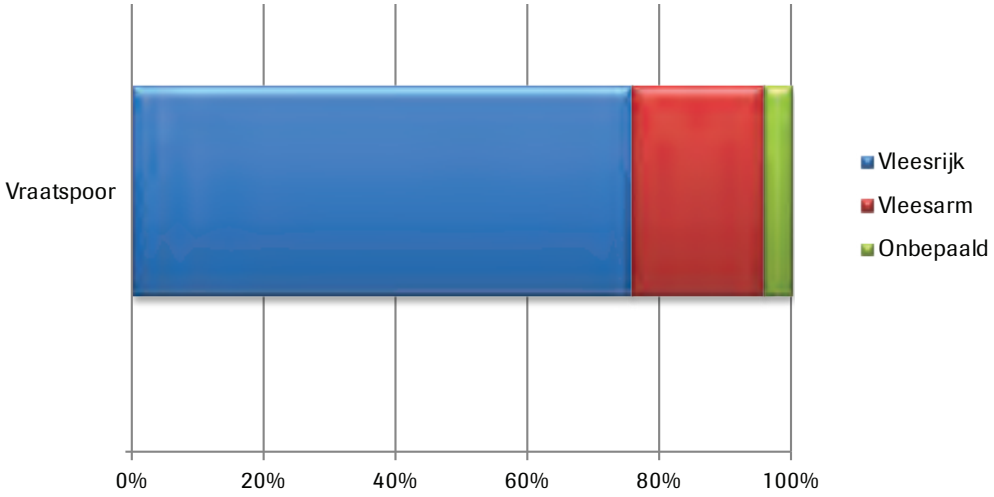
Er zijn relatief weinig vraatsporen aanwezig in het onderzochte materiaal; slechts 2,9 procent (gebaseerd op aantal) van het materiaal vertoont vraatsporen. Van deze 2,9 procent is 2 procent afkomstig van carnivoren (bijtsporen) en 0,9 procent van knaagdieren (knaagsporen) (zie afb. 25.14).



Afb. 25.13 Anatomische verdeling van het materiaal per type slachtspoor en aantal, voor grauwe gans/tamme gans (Anser anser/Anser anser domesticus).



Afb. 25.14 Verdeling van het materiaal per vraatspoor en aantal.

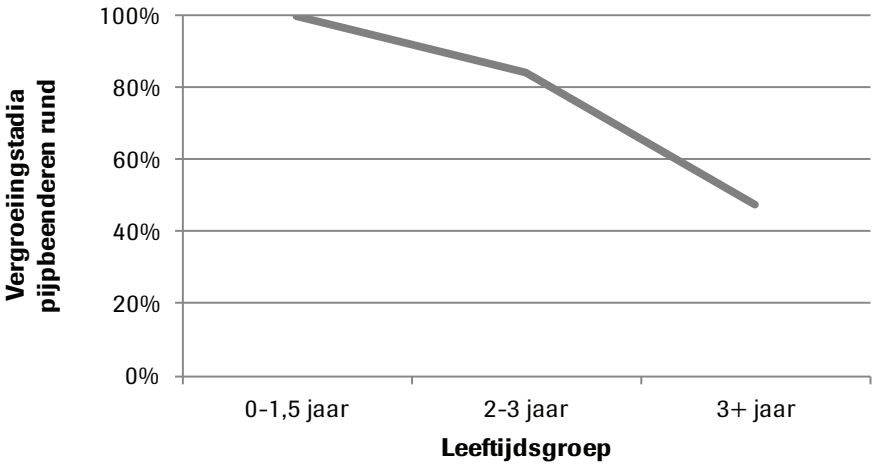


Afb. 25.15 Anatomische verdeling (= vleesrijk versus vleesarm) van het materiaal per vraatspoor (bijt- en knaagspoor gecombineerd) en aantal.

Afb. 25.15 geeft weer waar de vraatsporen (2,9 procent, N=25) zijn waargenomen: in de vleesrijke of vleesarme delen van de dieren. Zoals uit afb. 25.15 kan worden afgeleid is 76 procent (N=19) van de vraatsporen geobserveerd in de vleesrijke delen van de dieren en 20 procent (N=5) is geobserveerd in de vleesarme delen van de dieren.

Leeftijdsbepaling

Aangezien zeer weinig schedels en onderkaken aanwezig zijn in het materiaal, zijn de mogelijkheden voor leeftijdsbepaling beperkt. De leeftijdsbepaling is daarom gebaseerd op de verschillende vergroeiingstadia tussen de diafysen en epifysen van pijpbeenderen. Deze methode maakt het mogelijk om vast te stellen of een dier jonger of ouder was dan een bepaalde leeftijd. Voor dit onderzoek is het voornamelijk van belang om te onderzoeken of de restanten van jonge of volwassen dieren afkomstig zijn. Gebaseerd op de hoeveelheid geschikte pijpbeenderen voor het gebruik van deze methode zijn alleen de runderbotten representatief bevonden. Afb. 25.16 geeft het overzicht weer voor rund. Voor runderen geldt dat de botten rond drie jaar zijn vergroeid, wat betekent dat de dieren rond deze leeftijd volwassen zijn. Gebaseerd op de vergroeiingstadia tussen de diafysen en epifysen van de pijpbeenderen van rund is het mogelijk om te zeggen dat 53 procent jonger was dan drie jaar en 47 procent ouder was dan drie jaar.



Afb. 25.16 Leeftijdsverdeling voor rund (Bos taurus) gebaseerd op de vergroeiingstadia van de pijpbeenderen (ossa longa).

Maten (schofthoogte)

Slechts twee botten (een middenhandsbeen en een middenvoetsbeen) van schaap/geit konden gebruikt worden voor schofthoogtebepaling. Deze dieren hadden een gemiddelde schofthoogte van 61,7 en 61,4 centimeter.[301]

Vergelijking met Kronan

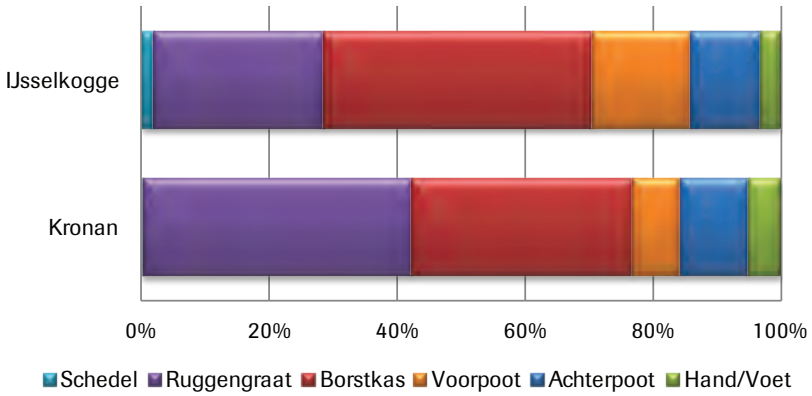
Het dierlijk botmateriaal van de IJsselkogge heeft veel overeenkomsten met het dierlijk botmateriaal van het Zweedse oorlogsschip *Kronan*. Het botmateriaal van de IJsselkogge is net zo goed bewaard gebleven als het Zweedse materiaal en ook de grootte van de fragmenten is met elkaar vergelijkbaar. Een noemenswaardig verschil is de grootte van de runderen; de Nederlandse runderen waren een stuk groter in de 15e eeuw dan de Zweedse runderen in de 17e eeuw. Een verklaring voor dit verschil is dat zowel osteoarcheologische analyses en historische bronnen bevestigen dat runderen tijdens de 17e eeuw in Zweden verwaarloosd werden door gebrek aan voldoende grasland en bijvoeding.[302]

301 Teichert 1975.
302 Storå *et al.* 2015, 70.

De meestvoorkomende diersoorten in het materiaal van de IJsselkogge zijn rund, schaap/geit, schaap en grauwe gans/tamme gans. Het materiaal van *Kronan* laat een vergelijkbaar resultaat zien; de meestvoorkomende diersoorten zijn rund en schaap/geit. Vogels waren hier echter nauwelijks aanwezig. Beide vondstcomplexen worden gedomineerd door botten afkomstig van rund: 70,9 procent (IJsselkogge) en 66,9 procent (*Kronan*) van de materialen bestaat uit runderbotten.

Afb. 25.17 laat de overeenkomst zien tussen de aanwezige skeletelementen van rund in beide scheepswrakken. Voor zowel het botmateriaal uit de IJsselkogge als het botmateriaal uit *Kronan* geldt dat verreweg de meeste botten afkomstig zijn van de ruggengraat en de borstkas, oftewel de vleesrijke delen van de dieren. De vleesarme delen (zoals de schedel en de perifere delen van de ledematen) zijn nauwelijks aanwezig bij beide vindplaatsen.

Het meestvoorkomende slachtspoor in het materiaal van de IJsselkogge zijn haksporen; deze komen voornamelijk voor op de botten van de borstkas en de ruggengraat. Een vergelijkbaar resultaat is geobserveerd in het materiaal van de *Kronan*. Bij beide is een duidelijke slachttechniek geobserveerd: de dieren werden eerst in tweeën gedeeld door ze recht door de ruggengraat (van kop tot staart) te hakken of te zagen om ze daarna in kleinere stukken te delen. Dit gebeurde op een grove manier waarbij dwars door de botten heen werd gehakt in plaats van bij of rondom de gewrichten.



Afb. 25.17 Anatomische verdeling voor rund (Bos taurus) per aantal.

Wat betreft de slachtleeftijd van de runderen bestaat er een verschil tussen beide complexen. Het materiaal van *Kronan* demonstreert dat slechts circa 25 procent van de dieren ouder was dan drie jaar. Deze leeftijdsverdeling laat zien dat de meeste dieren in leven werden gehouden totdat ze hun volwassen lichaamsgrootte hadden bereikt waarna ze vrijwel direct werden geslacht. Deze runderen maakten zeer waarschijnlijk deel uit van de vleesindustrie: een strategie waarbij dieren slechts werden gehouden voor de productie van vlees. De leeftijdsverdeling in het materiaal van de IJsselkogge laat zien dat 47 procent van de dieren ouder was dan drie jaar. Aangezien het verschil tussen jonger en ouder dan circa drie jaar in het materiaal van de IJsselkogge een stuk kleiner is dan in het materiaal van *Kronan* (= 75 procent jonger dan drie jaar en 25 procent ouder dan drie jaar) is het aannemelijk dat dit materiaal zowel bestaat uit runderen die gehouden werden voor de productie van vlees en runderen die op latere leeftijd zijn geslacht nadat ze eerst een aantal jaar werden gehouden als bijvoorbeeld melkkoe of lastdier.

25.5 Discussie

Uit het osteoarcheologische onderzoek kan geconcludeerd worden dat het dierlijk botmateriaal uit de IJsselkogge (zeer) goed bewaard is gebleven. Het materiaal is niet of nauwelijks aangetast door tafonomische processen en de fragmenten zijn relatief groot. Er kan gespeculeerd worden of de goede bewaringsomstandigheden te danken zijn aan eventuele (houten) tonnen waarin het materiaal bewaard werd. Zoals eerder al is vermeld is het materiaal van *Kronan* aangetroffen in zowel houten tonnen als losse vondsten. Het materiaal dat niet in tonnen werd aangetroffen was duidelijk minder goed bewaard. Het is daarom zeer aannemelijk dat het materiaal van de IJsselkogge “verpakt” was en dit deed men in

tonnen. Zonder enige bescherming zouden de botten niet (zeer) goed bewaard zijn gebleven en zouden sporen van tafonomische processen op meer botten zichtbaar zijn.

De meestvoorkomende diersoorten in het materiaal zijn rund, schaap/geit, schaap en grauwe gans/tamme gans. Het materiaal wordt echter gedomineerd door slechts één diersoort en dat is rund. Andere geobserveerde diersoorten zijn varken, kip, paard, kat, hond, bever en vis; deze diersoorten zijn echter in (zeer) kleine hoeveelheden aangetroffen. Het is moeilijk om vast te stellen of de botten van paard, kat, hond, bever en vis daadwerkelijk behoren tot de lading of victualiën van de IJsselkogge aangezien er slechts één bot is aangetroffen van deze diersoorten. Het kattenbot vertoonde een snijspoor, een gegeven dat erop kan duiden dat het dier gevild is voor zijn of haar vacht. Het is mogelijk dat het kattenbot afkomstig is van een scheepskat, maar dit is niet vast te stellen. Aangezien het beverbot een andere kleur heeft (= anders bewaard is gebleven) kan er met grote zekerheid gezegd worden dat dit bot niet bij het materiaal van de IJsselkogge hoort. Het is daarom mogelijk dat de botten van paard, kat, hond en vis ook als ingespoelde vondsten gezien dienen te worden.

Voor de zoogdieren en de vogels geldt dat de meeste botten afkomstig zijn van de borstkas en de ruggengraat (zoogdieren) en van de vleugels en de poten (vogels). Deze delen komen overeen met de vleesrijke delen van de dieren. De fractuurpatronen demonstreren dat de meeste dieren vrijwel direct na de dood in stukken zijn verdeeld en dat dit op een vrij grove wijze heeft plaatsgevonden door dwars door de botten heen te hakken in plaats van bij of rondom de gewrichten. Het is duidelijk dat het materiaal voornamelijk bestaat uit de botten van grote stukken vlees. Deze bevinding wordt verder ondersteund door het ontbreken van grote hoeveelheden botten uit de vleesarme delen van de dieren. Deze botten – zoals onder andere hoornpitten – worden vaak gebruikt voor ambachtswerkzaamheden of kunnen geassocieerd worden met slachtafval. Het is echter zeer aannemelijk dat het om slachtafval gaat aangezien er geen bewerkte botten zijn gevonden en de geobserveerde snijsporen hoogstwaarschijnlijk het resultaat zijn van het verwijderen van het vlees van de botten in plaats van bijvoorbeeld leerbewerking. Het slachtafval is onbewust of bewust aan boord van de IJsselkogge gekomen; de perifere delen van de ledematen zijn bijvoorbeeld niet volledig verwijderd tijdens het slachtproces of deze zijn juist gebruikt om de tonnen mee op te vullen.

De leeftijd van de runderen geeft geen duidelijke productiestrategie weer. Circa de helft van de dieren is voor het derde levensjaar geslacht wat kan betekenen dat zij slechts in leven werden gehouden voor de productie van vlees, de andere helft van de dieren is na het derde levensjaar geslacht wat kan betekenen dat zij eerst een aantal jaar dienst hebben gedaan als melkkoe of lastdier.

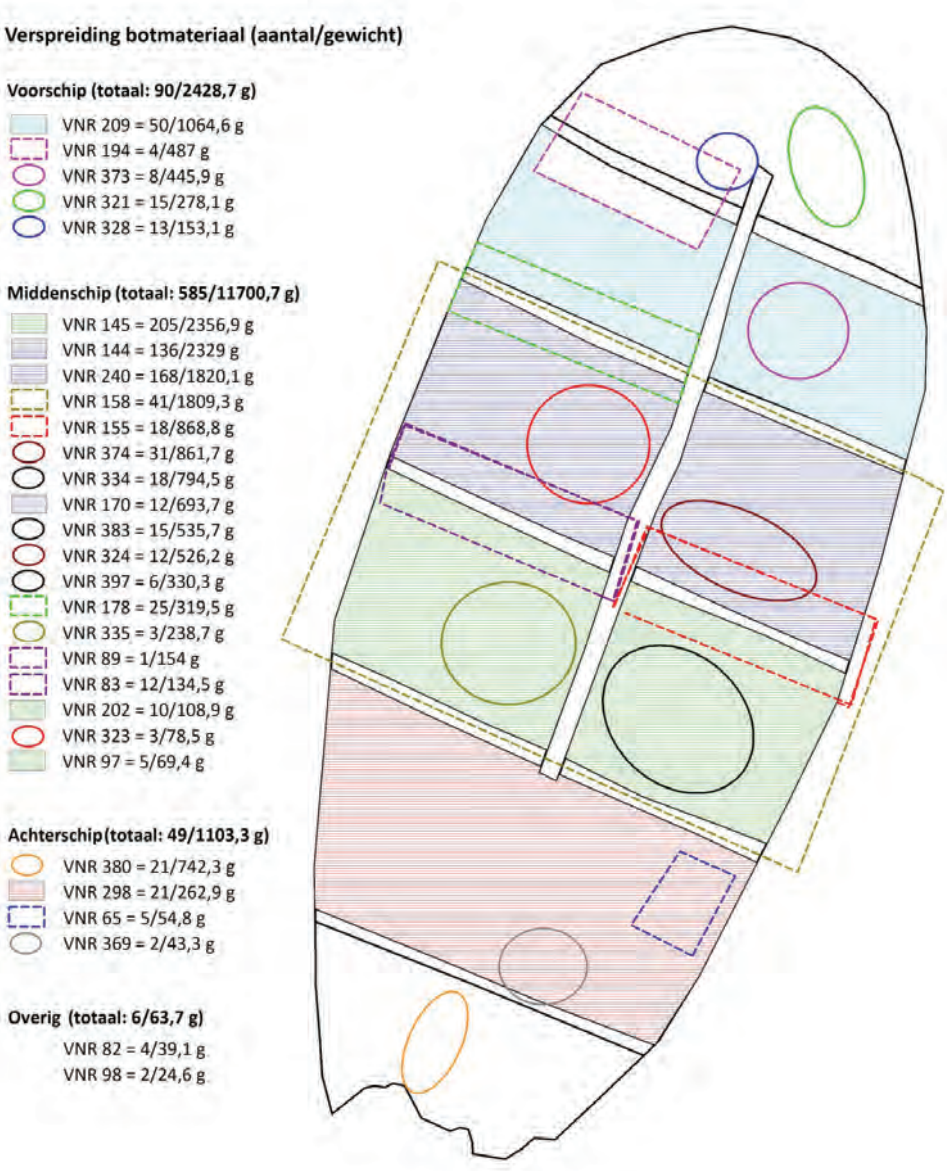
Er zijn zeer weinig vraatsporen aangetroffen in het materiaal, wat betekent dat het materiaal moeilijk toegankelijk was voor andere dieren.

Het dierlijk botmateriaal aangetroffen in de IJsselkogge bestaat voornamelijk uit de botten uit stukken vlees (voor consumptie) van verschillende dieren maar in het bijzonder van rund. Vanwege de grote hoeveelheid geobserveerde slachtsporen en verse fracturen is het zeer onwaarschijnlijk dat er levende dieren aan boord zijn geweest. Het materiaal bestaat uitsluitend uit geheel onverbrande botten hetgeen suggereert dat er geen sprake is geweest van voedselbereiding in combinatie met vuur. Dit sluit echter niet uit dat het vlees op een andere manier was bereid (gerookt/gedroogd). Het osteoarcheologische onderzoek kan helaas geen antwoord geven op de vraag wat de staat van het vlees destijds is geweest, maar het is zeer aannemelijk dat het om gezouten vlees gaat dat bewaard werd in (houten) tonnen vanwege de goede bewaringstoestand van het materiaal. Het kan echter ook zo zijn dat het vlees bedorven was. Dit zou dan vervolgens weer betekenen dat het bedorven vlees goed en voor lange tijd bewaard is gebleven (mogelijk in het ruim van het schip), aangezien het niet of nauwelijks bereikbaar was voor andere dieren gebaseerd op het kleine aandeel vraatsporen. Het lijkt onwaarschijnlijk dat het vlees al geconsumeerd was aangezien de botten in (zeer) goede staat verkeren en er onvoldoende bewijs is gevonden van consumptie. Indien het vlees al geconsumeerd was zouden er meer snijsporen op de botten aanwezig moeten zijn die ontstaan bij het verwijderen van het vlees van de botten, bij zowel de bereiding als de consumptie van het vlees. Daarnaast is het onwaarschijnlijk dat men na de consumptie van het vlees, de botten aan boord heeft bewaard in plaats van deze overboord te gooien als afval.

25.6 Conclusie

Het dierlijk botmateriaal aangetroffen in de 15e-eeuwse kogge in de IJssel bij Kampen bestaat uit ruim 17 kilo (17625,4 gram) en 866 fragmenten, verdeeld over 29 verschillende vondstnummers en 19 vondstlocaties. Het merendeel van het materiaal (gebaseerd op gewicht) is afkomstig van vondstnummers KAMN3-15V145.001, KAMN3-15V144.001, KAMN3-15V240.001 en KAMN3-15V158.001 en is aangetroffen in het middenschip.

Het materiaal is (zeer) goed bewaard gebleven. De geïdentificeerde diersoorten zijn rund, schaap/geit, schaap, grauwe gans/tamme gans, varken, kip, paard, kat, hond, bever en vis, maar het materiaal wordt voornamelijk gedomineerd door rund. De aangetroffen skeletelementen zijn afkomstig van de vleesrijke delen van de dieren en in combinatie met de goede bewaringstoestand van het materiaal, de geobserveerde fractuurpatronen en slachtsporen, een klein aandeel vraatsporen, het ontbreken van voldoende bewijs van consumptie en de overeenkomsten met het materiaal van *Kronan*, kan geconcludeerd worden dat het om stukken vlees (voor consumptie) gaat. Het is aannemelijk dat een deel van de in het wrak aangetroffen tonduigen in verband kan worden gebracht met de opslag van dit vlees.



Afb. 25.18 Verspreiding van het materiaal per aantal / gewicht (g).

26 Duigen

N. Schoute

26.1 Inleiding

Tijdens de opgraving van de IJsselkogge zijn honderd onderdelen van tonnen gevonden in het wrak. Sommige waren gemerkt en op deze merken heeft het onderzoek zich voornamelijk gericht. Het onderzoek naar de ton onderdelen was opgebouwd in drie fasen. De eerste fase bestond uit het documenteren van de onderdelen. Alle onderdelen van de tonnen zijn nauwkeurig bekeken, opgemeten en op schaal (1:2 of 1:5, afhankelijk van de lengte van het ton onderdeel) getekend. Na het documenteren is een poging gedaan om alle duigen en deksels te reconstrueren. Duigen en dekseldelen die bij elkaar bleken te horen werden gefotografeerd, evenals duigen of dekseldelen met unieke of aparte kenmerken, zoals verkleuringen, (pen)gaten of werksporen. Tijdens deze fase is ook literatuuronderzoek uitgevoerd om zo de belangrijkste werksporen te kunnen onderscheiden op de tonnen. De tweede fase bestond uit een onderzoek naar de betekenis van de merken die waren aangetroffen op elf van de honderd ton onderdelen. Hiervoor is literatuur geraadpleegd en is archiefonderzoek uitgevoerd in Kampen en Deventer. Tevens zijn Duitse archiefmaterialen online geraadpleegd. De derde fase bestond uit het vergelijken van de tonnen en merken uit de IJsselkogge met tonnen en merken die met name waren aangetroffen in het Hanze gebied. Dendrochronologie heeft de duigen kunnen dateren tussen 1389 en 1418, wat overeenkomt met de datering van de *IJsselkogge* zelf: 1415-20.

26.2 Ton onderdelen

In totaal zijn honderd onderdelen van tonnen uit de IJsselkogge gedocumenteerd. Van deze ton onderdelen zijn er 82 geïdentificeerd als duigen, 6 als (mogelijke) scheepsplanken en 12 als dekseldelen. De duigen zijn alle gemaakt van eik en het enige aangetroffen hoepelfragment van hazelaar (MNR 372.2, bijlage 21). Alle ton elementen waren beschadigd, maar de duigen leken de meeste beschadigingen te hebben opgelopen. Dit kunnen beschadigingen zijn van tijdens het gebruik, bijvoorbeeld wanneer de tonnen het schip werden op- of uitgerold, of op elkaar werden gestapeld in het ruim. Soms konden de tonnen tijdens de reis heen en weer bewegen, waardoor ook beschadigingen ontstonden. Veel beschadigingen lijken te zijn gebeurd na (of wellicht tijdens) het vergaan van het wrak. Door de stroming kunnen sporen ook zijn achtergelaten op de duigen. Verder zijn de meeste duigen afgebroken aan ten minste één zijde. Dit is vaak de boven- of onderkant van een duig, maar in enkele gevallen ontbreekt een hele zijkant, de *joint*. Daarnaast zijn er ook duigen die aan zowel de boven- als onderkant zijn afgebroken. Deze duigen konden mede daarom niet altijd als duig worden geïdentificeerd en zijn geïdentificeerd als scheepsplanken. In totaal zijn 27 complete duigen aangetroffen, waardoor de volledige lengte van deze tonnen kon worden vastgesteld. De lengte van de complete duigen varieerde van ca. 700 mm tot ca. 1250 mm. Hier wordt in de paragraaf *Reconstructie* dieper op ingegaan. Bij alle duigen was het duidelijk zichtbaar dat ze radiaal gesplitst waren. Dit houdt in dat planken met behulp van wiggen en hamers worden gesplitst, in plaats van gezaagd (zie afb. 26.1). Door het splitsen met wiggen en een hamer, volgt de plank de nerven van het hout, waardoor de plank zijn stevigheid behoudt.[303] De jaarringen waren in de meeste gevallen goed zichtbaar en per duig. Hun aantal varieerde tussen de 40 en 120 jaarringen. Planken die over ten minste over 60 jaarringen beschikten, zijn opgestuurd voor dendrochronologisch onderzoek. Hier wordt in paragraaf *Dendrochronologie* meer over geschreven. Op veel van de duigen zijn zogenaamde 'spiegels' aanwezig. Dit zijn harde, glanzende delen op het hout. Deze spiegels zijn een andere indicatie van gesplitste planken, maar ook van goede kwaliteit hout.[304]

303 Waelput 2004, 55-69; Kilby 2004, 7.
304 Lye 1971, 9.



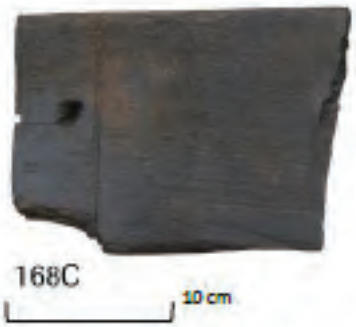
Afb. 26.1 Splitsen van het hout door middel van wiggen en een hamer.



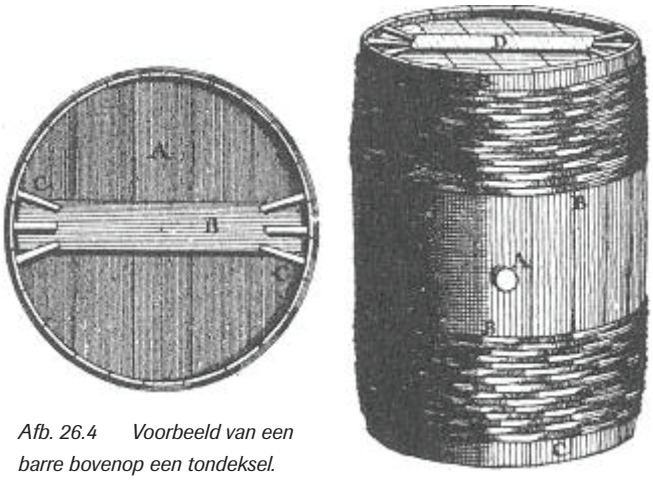
Afb. 26.2 Afdrukken van de houten hoepels (rode cirkel).

Een groot aantal duigen heeft afdrukken van houten hoepels (zie afb. 26.2). Deze afdrukken kenmerken zich in de vorm van rechte, regelmatige lijnen. In sommige gevallen zijn de afdrukken dicht bij elkaar aan de uiteinden van de duig. Naarmate de afdrukken meer richting de buik komen, het midden van de duig, staan de lijnen verder uit elkaar. Dit suggereert dat de uiteinden van de duigen lastiger te buigen waren. De hoeveelheid van de hoepelafdrukken kan ook wijzen op het herbruiken (of het opnieuw behoepen) van de tonnen.
Ten minste twintig complete duigen zijn erg vlak en hebben nauwelijks een bolling ter hoogte van de buik. De afgebroken duigen zijn vaak voor het midden van de duig afgebroken, waardoor het niet mogelijk is om de bolling van de duig vast te stellen. Wat opvalt is dat de langere duigen (> 800 mm) meer bollend zijn dan de kleinere duigen (< 700 mm). Dit zou kunnen komen omdat tonnen eenvoudiger te rollen waren als ze een grote buik hadden. Sommige kleinere duigen hebben een grotere buik, wat kan duiden op een zware inhoud.[305]

Ongeveer veertig duigen bevatten houten pennen of (houten) pengaten, een enkeling hiervan heeft ook nog kleine, ijzeren nagels. Eén van de duigen, duig 168C, heeft een gat direct boven de groef, waar het deksel in past. Dit gat zou kunnen duiden op een bevestigingsgat, waaraan een zogenaamde *barre* was bevestigd. Deze werd bovenop het deksel gelegd ter versteviging (zie afb. 26.3 en afb. 26.4).



Afb. 26.3 Uiteinde van duig 168C, met het pen gat.



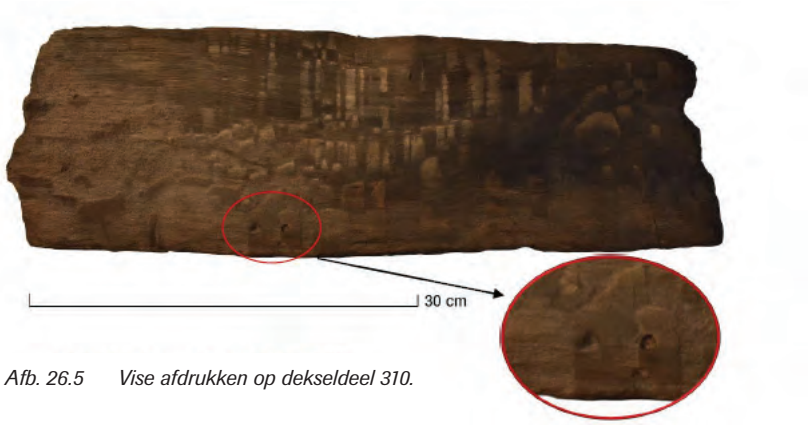
Afb. 26.4 Voorbeeld van een barre bovenop een tondeksel.

305 Manders 1996, 21.

26.3 Dekseldelen

Zoals vermeld zijn er 12 dekseldelen aangetroffen in *de IJsselkogge*. De dekseldelen waren eenvoudig te onderscheiden van de duigen, aan de hand van kleine, houten pennetjes (ca. 3-5 mm in diameter) aan de zijkanten van de deksels, waarmee ze aan elkaar waren verbonden. De maximale lengte van de het grootste dekseldeel is ca. 530 mm, terwijl het kleinste dekseldeel een lengte van 360 mm bedraagt. Het lijkt waarschijnlijk dat de grote dekseldelen bij een grote ton behoorden en de kleinere dekseldelen bij kleinere tonnen. In de meeste gevallen waren de randen van de dekseldelen aflopend, zodat ze in de groeven van de duigen konden passen. Daarnaast waren bij alle dekseldelen putjes aanwezig, of afdrukken van een soort boor, een *vise*, van een kuiper (zie afb. 26.5). De *vise* werd gebruikt om het deksel in de groeven te trekken van de duigen, maar ook om het deksel er weer uit te drukken. Wanneer het complete deksel was verwijderd, konden de duigen ook eenvoudig worden verwijderd, en viel de ton letterlijk in duigen.

Gemiddeld zijn er twee *vise* afdrukken op ieder dekseldeel. Alleen op dekseldeel 147 zijn vijf van deze afdrukken aangetroffen. De hoeveelheid van deze afdrukken zouden mogelijk een indicatie kunnen geven van hoevaak de tonnen werden ontmanteld.[306]

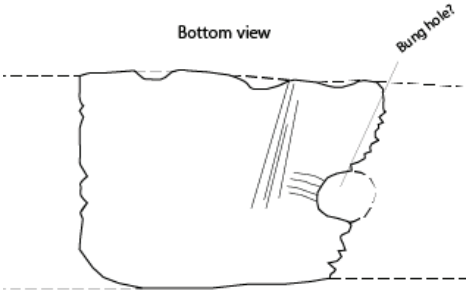


Afb. 26.5 Vise afdrukken op dekseldeel 310.

26.4 Pennen, spijkers en gaten

In totaal zijn er bij 49 duigen pennen, spijkers en/of gaten aangetroffen. Deze sporen kunnen door verschillende oorzaken zijn gemaakt of ontstaan.

26.4.1 Spon- en tapgaten



Afb. 26.6 Mogelijk spongat bij duig 355.

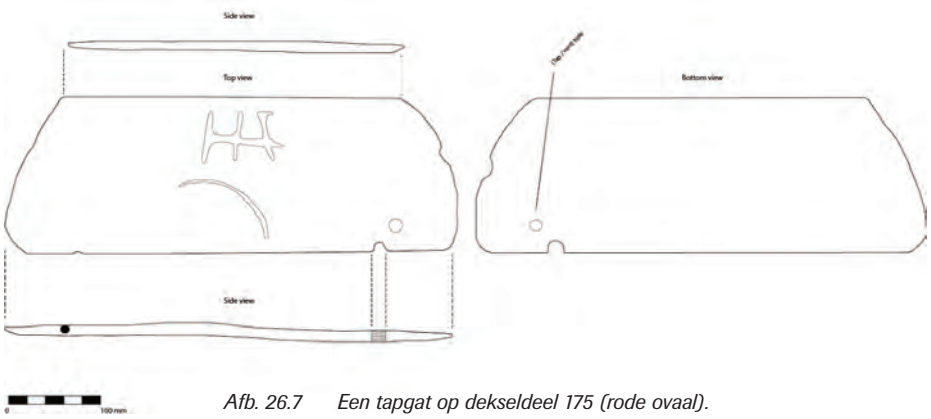
Het is mogelijk dat bij duig 355 een spongat is aangetroffen. Deze gaten werden altijd in het midden van een brede duig gemaakt. Dit gat werd gebruikt om de ton te vullen met vloeistoffen, maar hierdoor ontsnapten ook gassen. Daarnaast werd het spongat ook gebruikt om de ton van binnenuit schoon te maken. Hierdoor was de duig met het spongat erg fragiel en werd deze vaak vervangen.[307]

Het is niet zeker dat het gat van duig 355 een spongat is, aangezien de duig precies op dat punt is afgebroken, waardoor de exacte diameter van het gat niet kan worden

306 Loewen 2007, 31.
307 Kilby 2004, 20; Waelput 2004, 132.

achterhaald. Wel is duidelijk dat de diameter van dit gat minimaal 5 mm groter is dan het één-na-grootste gat (wat 20 mm is), namelijk 25 mm. Spongaten zijn minimaal 20 mm in diameter, maar vaak zijn deze nog groter.

In enkele gevallen kan een tapgat worden herkend bij de duigen en op de dekseldelen. Het is waarschijnlijk dat enkele, zo niet alle gaten van duig 197 dienden als deze zogenaamde tapgaten. Deze gaten zijn over het algemeen iets kleiner dan spongaten, namelijk 15 – 20 mm in diameter. De gaten van duig 197 voldoen aan deze afmetingen, net als een enkeling op duig 176H. De gaten op de andere duigen zijn allemaal kleiner dan 15 mm. Dekseldeel 147 en 175 hebben waarschijnlijk ook een tapgat aan de rand (zie afb. 26.7). Over het algemeen werd een ton die was gevuld met een vloeistof, zoals bier of wijn, op zijn zij gelegd, zodat een kraan kon worden geplaatst op het tapgat van het deksel, meestal aan de onderkant van het deksel.



Afb. 26.7 Een tapgat op dekseldeel 175 (rode ovaal).

26.4.2 Luchtgaten

Tonnen die alcoholische dranken, bonen, granen of soortgelijke producten bevatten, waren voorzien van zogenaamde luchtgaten. Op deze manier werd er voorkomen dat de tonnen explodeerden door de fermenterende gassen van deze producten. De pennen die in deze gaten werden gestopt staken uit, zodat ze eenvoudig te verwijderen waren. In de ton onderdelen zijn geen uitstekende pennen aangetroffen in de gaten. Het kan niet met zekerheid worden gezegd of sommige van de gaten wel of niet waren gebruikt als luchtgaten, omdat in veel gevallen de pennen ontbraken.

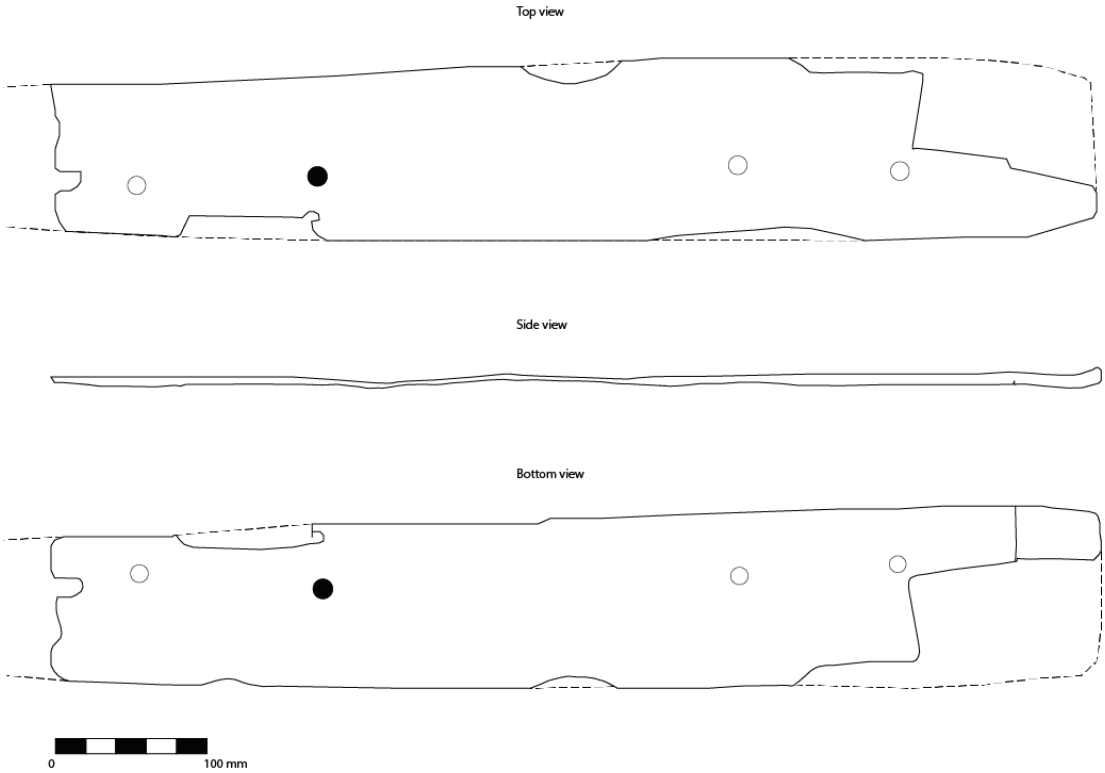
26.4.3 Schade en reparaties

Vaak werden duigen die waren afgebroken of beschadigd aan de uiteinden vervangen of versterkt met pennen. In extreme gevallen werd de ton zelfs verkort. Wanneer een duig in het midden was gebroken, werd deze vervangen door een nieuwe duig. Op deze manier kon een ton uit duigen van verschillende soorten bomen bestaan.[308] Schade en reparaties zoals hierboven beschreven zijn niet aangetroffen, maar vrijwel alle duigen die zijn gevonden in de de IJsselkogge zijn beschadigd. Ze zijn afgebroken aan de zijkanten, of ze bevatten veel diepe groeven die lijken te zijn ontstaan tijdens of na de depositie van het schip. Duig 176H bevat vier gaten, waarvan één nog een pen bevat (zie afb. 26.8). Deze gaten zijn op veel duigen aangetroffen en zijn mogelijk door onbekende mariene organismen gemaakt. Vaak zijn dit soort gaten, met een diameter tussen de 6 en 18 mm[309], waarneembaar op ton delen die niet zijn bedekt met hoepels. De gaten hebben een diameter van 5 mm tot 15 mm, wat overeenkomt met de schade die deze beestjes kunnen aanbrengen. Het kan ook zijn dat deze gaten zijn aangebracht als tap- en of luchtgaten. Op twee dekseldelen zijn zeer kleine gaatjes aangetroffen (ongeveer 1 mm in doorsnede), deze gaatjes zijn zeer waarschijnlijk door houtwormen ontstaan (zie afb. 26.9).

308 Loewen 2007, 37.
309 Maarleveld, T., e-mail contact, 03-05-2017.



Afb. 26.8 Dekseldeel 311, waarbij de kleine gaatjes in wit zijn omcirkeld.



Afb. 26.9 Duig 176H met de gaten.

26.5 Dendrochronologie

In totaal zijn 28 ton onderdelen geschikt bevonden voor dendrochronologie, waarvan uiteindelijk 19 daadwerkelijk zijn uitgezocht. Hiervan konden tien duigen worden gedateerd en kon de streek van herkomst worden achterhaald (zie tabel 26.1).

Tabel 26.1 Datering en herkomst van de dendrochronologische monsters.

Vondstnummer	Datering	Herkomst
186J	1366-1373	Oost-Polen / Wit-Rusland
176F	1389-1396	Poolse kust
176H	1362-1368	Maasvallei / Duitsland
187O	1384-1392	Maasvallei / Duitsland
312	1395-1412/1404	Poolse kust
342	1412-1423/1414	Poolse kust
343	1385-1394	Poolse kust
385	1392-1392	Poolse kust
388	1389-1401/1392	Poolse kust
412	1403-1418/1418	Poolse kust

Zoals te zien is in tabel 26.1, dateren de duigen tussen 1362 en 1418. In vier gevallen kon een zeer nauwkeurige datering worden achterhaald (duig 312, 342, 388 en 412). Het overgrote deel van de duigen is afkomstig uit het Poolse kustgebied, twee duigen zijn gemaakt van hout uit de Maasvallei en/of Duitsland en zelfs één duig is afkomstig van hout uit Oost-Polen/Wit-Rusland. Het is geen verrassing dat het hout dat is gebruikt voor het fabriceren van de duigen afkomstig is van buiten Nederland. Een kuiper had veel eisen met betrekking tot het hout: zo mochten de takken van een boom niet te laag groeien en moesten de bomen hoog, sterk en recht zijn. In Nederland zijn bomen die voldoen aan deze eisen vrijwel niet te vinden, maar deze komen wel veel voor in Duitsland en Polen. Daarnaast dienden de bomen geen nare smaken af te geven aan de producten, moest het hout sterk genoeg zijn om lekken tegen te gaan en moest het tegen lange perioden in donkere en vochtige plekken kunnen. Verder was het ook een vereiste dat het hout gemakkelijk te splitten was, maar ook flexibel om de vorm van de duigen te kunnen maken.[310]

26.6 Reconstructie

Tijdens de stage is geprobeerd om de duigen en dekseldelen te groeperen en reconstructies van complete tonnen te maken. Dit is gedaan middels de volgende stappen:

1. Alle duigen met dezelfde afmetingen (lengte, breedte, dikte), structuren (spiegels, jaarring patroon etc.) en andere kenmerken zijn bij elkaar gezocht. Hiermee konden twaalf verschillende groepen worden gemaakt.
2. In de tweede stap werd de lengte tussen de groeven van de complete duigen gemeten. Hierbij konden vier groepen met verschillende groef-lengtes worden onderscheiden: 1100-1120 mm, 800 mm, 640 mm en 630 mm. In totaal waren er nu negen verschillende tongroepen.
3. In de laatste stap werd er gekeken naar de verschillende breedte van de duigen. Een verschil van 5-15 mm en 15-30 mm tussen de breedte van de duigen is aangehouden. Hierbij was het ook van belang om te kijken naar het verschil tussen de groef en de kim, het deel dat boven de ton uitsteekt. Daarnaast bleven ook de dikte (maximale afwijking van 2 mm), lengte, jaarringen patroon, structuur en aanwezigheid van spiegels van belang om de duigen bij elkaar te voegen. In totaal zijn er elf verschillende groepen gevormd, waarvan de grootste groep uit vijftien duigen bestaat.

310 Waelput 2004, 36; Witsen 1671, 178-179, 183-184.

Helaas was het niet mogelijk om complete tonnen te reconstrueren. Ook de ton met vijftien duigen kon niet worden gereconstrueerd, omdat veel duigen waren afgebroken aan de zijkanten, waardoor een diameter niet kon worden achterhaald. De dekseldelen konden ook geen van alle worden gereconstrueerd, of worden gelinkt aan een van de tongroepen. Het lijkt waarschijnlijk dat een van de grotere dekseldelen, zoals 147 of 148, bij de groep van de vijftien duigen behoorde, maar dit is niet met zekerheid te zeggen.

26.7 Merken

In totaal zijn elf gemerkte ton onderdelen aangetroffen in de IJsselkogge, waarvan vijf merken op duigen en zes op dekseldelen. Deze merken zijn waarschijnlijk gemaakt met een etsnaald. Er is één merk dat lijkt op een brandmerk. Geen van de merken zijn compleet, op het merk van duig 197 na. Hieronder worden de merken beschreven.

Enkele van de merken zijn vrij eenvoudige lijnen, zoals te zien op de duigen 175, 187H, 355 en 372. De merken op de overige ton onderdelen lijken ingewikkelder, zoals te zien op de onderdelen 119, 147,148, 163, 196, 196 en 360. De merken op duig 187 en deksel deel 119 vertonen een grote overeenkomst. Het merk op beide onderdelen lijkt op een 'A'-figuur, waarvan de horizontale streep van deze letter is verlengd. Soortgelijke merken zijn ook aangetroffen in het Poolse *Koperschip*, een middeleeuwse kogge (1390-1430) met veel tonnen aan boord. Veel van de merken die zijn aangetroffen in de *IJsselkogge* zijn ook zichtbaar op ton onderdelen van dit *Koperschip* en het schip bleek daardoor een goede bron van vergelijkingsmateriaal. Volgens Jean-Albert Glatigny (1993) zijn dit soort 'A' merken vaak door houthakkers aangebracht, wanneer zij nog in de bossen aan het werk waren.[311]



Afb. 26.10 Merken op dekseldeel 119 en duig 187H.

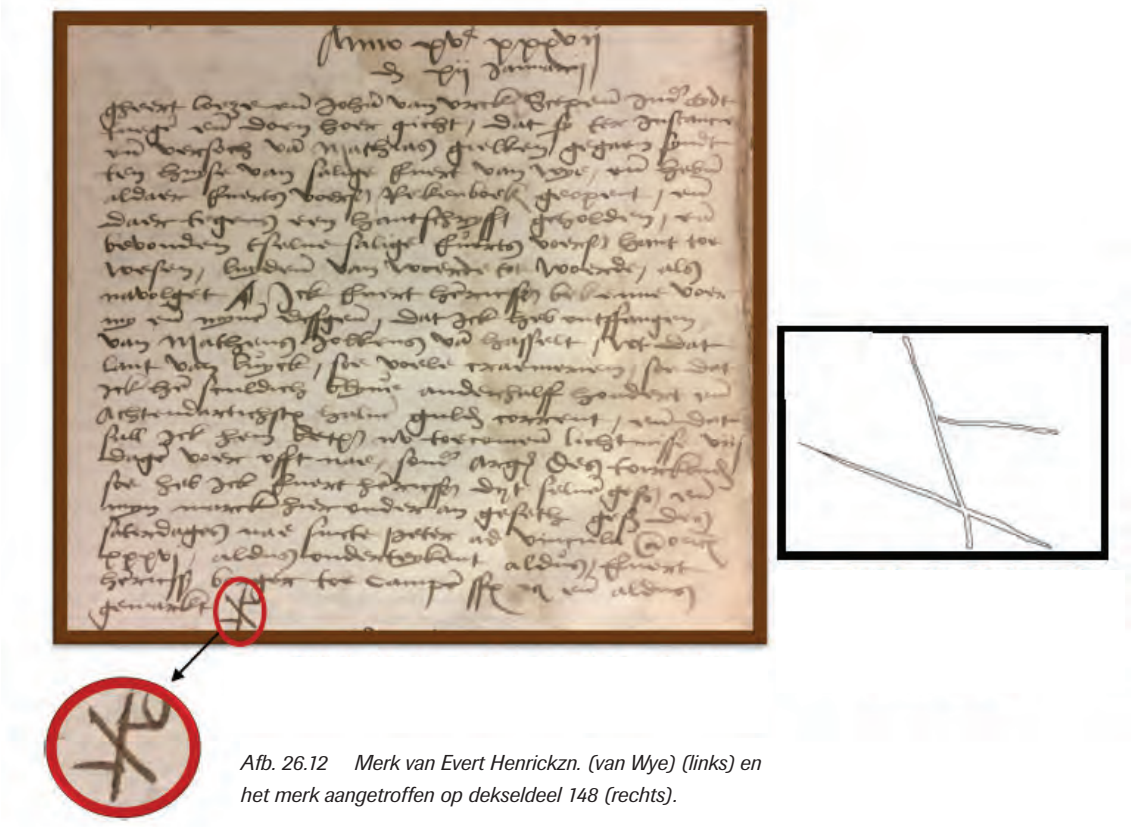
Dekseldeel 147 bevat twee merken, waarvan één, het pijlmerk, niet compleet is. Het merk in de linker-bovenhoek is zeer waarschijnlijk een telmerk. Dit zou het nummer 21, 25 of 30 kunnen zijn (zie afb. 26.11).

311 Ossowski 2014, 260.



Afb. 26.11 Merken op dekseldeel 147.

Het merk op dekseldeel 148 is incompleet (zie afb. 26.12). Het merk bestaat uit slechts twee lijnen, die elkaar kruisen op het laagste punt van het dekseldeel. Dit merk vertoont een grote overeenkomst met een merk, gevonden in het stadsarchief, in Kampen (zie afb. 26.13). Het merk zou toebehoren aan Evert Henrickzn. (van Wye). Dit document dateert uit 1537, wat dus ruim een eeuw later is de onderdelen van de tonnen zijn gedateerd. Het zou echter kunnen dat dit merk aan een vroegere generatie van de familie van Evert toebehoorde.



Afb. 26.12 Merk van Evert Henrickzn. (van Wye) (links) en het merk aangetroffen op dekseldeel 148 (rechts).

Op dekseldeel 163 zijn drie verticale lijnen en een diagonale lijn aanwezig. Deze diagonale lijn raakt één van de verticale strepen. Op deze diagonale lijn zijn veel kleine streepjes aan weerszijden aangebracht. Het is waarschijnlijk dat deze strepen door latere generaties van een familie zijn aangebracht. Het is niet waarschijnlijk dat dit merk compleet is, maar dit kan niet met zekerheid worden gezegd, omdat het aansluitende dekseldeel ontbreekt.



Afb. 26.13 Dekseldelen 175 (boven) en 372 (onder) Het brandmerk is met rood omcirkeld.

Op de dekseldelen 175 en 372 zijn twee enkele lijnen aangetroffen, die in eerste instantie niet als merk waren herkend, maar eerder als beschadigingen. Aangezien beide lijnen toch vrij strak zijn gemaakt, lijkt het aannemelijk dat dit inderdaad merken zijn. Op dekseldeel 175 is daarnaast ook nog een fenomeen waargenomen dat als brandmerk is geïdentificeerd. De eerste keer dat dit dekseldeel werd gedocumenteerd, was dit merk niet waargenomen door de lichtinval. Pas later, na het nemen van foto's werd duidelijk dat dit tweede merk ook aanwezig was. Het merk is niet in het hout gestampt, zoals normaal het geval is met brandmerken. Wel zijn de randen vrij rond, wat kenmerkend is voor brandmerken.

Het merk op duig 196 bestaat uit een soort kruis met een bijna complete cirkel rondom. Aan de onderzijde steekt één streep uit. Het lijkt dat dit merk niet compleet is, maar een aansluitende duig is niet aangetroffen in de kogge, waardoor dit niet met zekerheid kan worden vastgesteld. In het *Koperschip* zijn ook enkele duigen aangetroffen die soortgelijke merken bevatten.[312]

Op duig 197 is wellicht het meest complexe merk aangebracht. Het bestaat uit veel verschillende lijnen, die samen een combinatie van een pijl en een huis vormen. Dit is het enige merk waarvan met zekerheid kan worden gezegd dat het compleet is. Complexe vormen zoals dit merk zijn niet aangetroffen in het *Koperschip*, wel zijn daar enkele duigen met huisvormen aangetroffen.

Duig 355 heeft drie slordige en zeer wijde diagonale krassen. Dit merk lijkt eerder gekrast dan gemaakt met een etsboor, omdat de lijnen niet zo strak en smal zijn zoals bij de andere merken het geval is. Het is niet verondersteld dat dit merk een telmerk is, zoals het tweede merk op dekseldeel 147. Dit komt voornamelijk omdat de strepen zo slordig zijn ingekrast, terwijl het telmerk op dekseldeel 147 erg strak en met een etsboor is aangebracht. Een soortgelijk merk is ook aangetroffen in het *Koperschip*.

Het laatste merk dat is aangetroffen is op duig 360. Dit merk bestaat uit pijlen die in verschillende richtingen wijzen. Zeer veel vergelijkbare merken zijn aangetroffen op duigen uit het *Koperschip*.

312 Ossowski 2014, 271-274.



Afb. 26.14 Merk op duig 196.



Afb. 26.15 Het merk op duig 197.



Afb. 26.16 De krassen op duig 355.



Afb. 26.17 De pijlen op duig 360.

26.8 Vervoerde producten

Er kan niet met zekerheid worden gezegd welke producten de tonnen bevatten. Het lijkt waarschijnlijk dat de tonnen alcoholische dranken vervoerden, zoals bier en wijn. Het is bekend dat duigen met een geschaafde binnenkant veelal voor bier werden gebruikt, terwijl duigen met een ruwe, ongeschaafde binnenzijde van wijn of sterkere dranken werden voorzien. Duigen met zowel een gladde, geschaafde binnenzijde als een ruwe, niet geschaafde binnenzijde zijn ook aangetroffen in de IJsselkogge. Een ruwe, ongeschaafde binnenzijde leidde ertoe dat de smaak goed in het hout kon trekken, maar zo kon het hout ook bepaalde stoffen kon afgeven aan de drank, waardoor het een karakteristieke smaak kreeg.[313] De aanwezigheid van mogelijke tapgaten in enkele van de duigen, doet dit vermoeden versterken.

313 Kilby 1971, 34-35.

Een ander product dat zeer waarschijnlijk is vervoerd in de tonnen is vlees. In het wrak van de IJsselkogge is namelijk een totaal aan 21 kg dierenbotten aangetroffen, waarvan 92,1% slachtsporen bevatten en slechts 2,9% bijtsporen van andere dieren (zie hoofdstuk 25). Dit suggereert dat het vlees goed verpakt was, zodat kleinere dieren, zoals ratten en muizen, niet (goed) bij het vlees konden komen. Tonnen waren een perfect transportmiddel om vraat tegen te gaan, dit is eerder ook ontdekt bij het Zweedse schip de *Kronan* (1668).

Naast alcoholische dranken en vlees, kunnen ook walnoten zijn vervoerd in de tonnen. Enkele fragmenten van walnoten zijn namelijk aangetroffen in de *IJsselkogge* en het lijkt waarschijnlijk dat deze droog werden verpakt.

Haring en zout lijken niet te zijn verpakt, ondanks dat dit een belangrijke bron van inkomsten was voor de Hanzestad Kampen. Er is slechts één klein botfragment van een vissenkopje aangetroffen, maar dit is zo klein, dat niet kon worden vastgesteld tot welke vissoort deze schedel behoorde. Daarnaast waren haringtonnen vaak met herkenbare tekens gemerkt, op meerdere plekken op de ton.[314] Deze kenmerkende merktekens zijn niet aangetroffen op de duigen van de IJsselkogge, maar het kan ook niet volledig worden uitgesloten wegens het ontbreken van complete tonnen.

26.9 Conclusie

In totaal zijn honderd ton onderdelen aangetroffen in de *IJsselkogge*. Op een enkele duig na, bevatten ze allemaal bewerkingssporen en zijn ze gemaakt van eikenhout, wat met name afkomstig is uit de Poolse kuststreek. Dendrochronologie heeft kunnen vaststellen dat de bomen waarvan de tonnen zijn vervaardigd tussen 1362 en 1418 zijn gekapt, wat overeenkomt met de bouw van de IJsselkogge zelf, namelijk 1415-20. Het was niet mogelijk om reconstructies van complete tonnen te vervaardigen, aangezien veel duigen misten en gebroken waren, waardoor de complete lengte of vorm van de duig onbekend was.

Het lijkt waarschijnlijk dat de tonnen van de IJsselkogge bier en wijn of andere sterke alcoholische dranken vervoerden, vanwege de gladde, geschaafde binnenkant (bier) en ruwe, ongeschaafde binnenkant (wijn of andere sterke dranken) van de duigen. Daarnaast is het ook waarschijnlijk dat vlees en mogelijk walnoten werden vervoerd.

Gebaseerd op de informatie die de ton onderdelen hebben geleverd, kan worden geconcludeerd dat het zeer waarschijnlijk is dat de IJsselkogge ofwel van tevoren ofwel na depositie (grotendeels) is leeggehaald. In Kampen werd een gedetailleerd ponttolregister bijgehouden, waarin alle goederen per schip werden vastgelegd. Mocht het schip na het zinken zijn leeggehaald, zou aan de hand van dit ponttolregister de meest belangrijke goederen van het wrak gehaald kunnen zijn. De artefacten die achterbleven op het schip waren mogelijk niet waardevol genoeg, of konden niet worden terruggevonden tijdens het leeghalen.

314 Dijkman 2010, 173-175.

27 Synthese

W.B. Waldus en K. Vlierman

De opgraving en de lichting van de IJsselkogge is meer geworden dan een conform de vastgestelde randvoorwaarden uitgevoerd project. De synthese bestaat daarom niet alleen uit de beantwoording van de onderzoeksvragen uit de twee PvE's, maar ook uit een beschouwing van de twee belangrijkste thema's van dit onderzoek. Het betreft de beschrijving van de constructie en de biografie van de IJsselkogge en een laatste analyse van de middeleeuws watermanagement theorie op basis van alle tijdens dit onderzoek verzamelde gegevens. Na deze twee onderwerpen uiteen te hebben gezet, zullen de onderzoeksvragen worden beantwoord.

De constructie en de biografie van de IJsselkogge

Op basis van de beschikbare surveydata en de sonderingen in de IJsselkogge werd aanvankelijk aangenomen dat het vaartuig een oorspronkelijke lengte over de stevens had van ongeveer 20-22 m, een breedte had van ruim 8 m breed en midscheeps ongeveer 4-4,5 m hol was. De IJsselkogge blijkt na reconstructie over de stevenbalken op boordhoogte echter ongeveer 25 m lang te zijn geweest, over de boorden maximaal ca. 8,45 m breed en had een boordhoogte midscheeps van 5,85 m. De beide stevens staken op boordhoogte respectievelijk 6,70 m (achter) en 8,05 m (voor) boven de kiellijn. Het reconstructieproces is gebaseerd op de combinatie van handmatige metingen en fotogrammetrische opnamen. Omdat het aantal huidgangen met zekerheid vastgesteld kon worden, en de lengte- en de dwarsdoorsneden gebaseerd zijn op daadwerkelijk aangetroffen scheepsonderdelen, zijn de gereconstrueerde hoofdmaten dan ook goed onderbouwd.

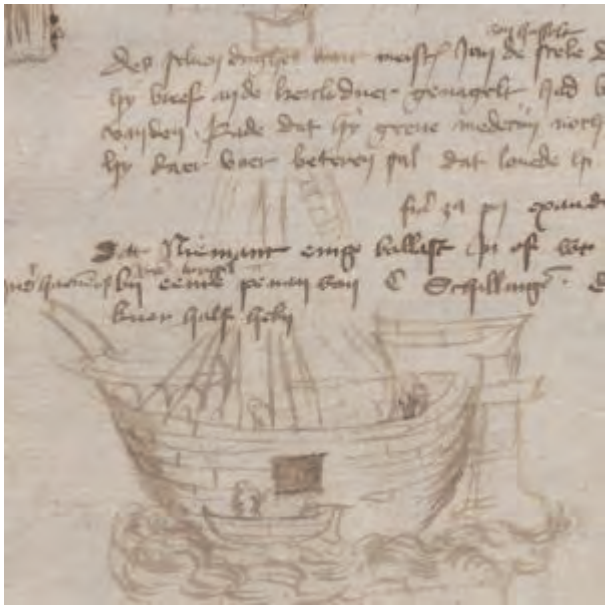
De IJsselkogge is sterk geworteld in de klassieke koggebouwtraditie en vertoont op een groot aantal punten overeenkomsten met de Bremerkogge, de kogge van Doel en de in het IJsselmeergebied opgegraven scheepswrakken. Dit uit zich met name in de rompvorm, die bepaald wordt door de constructie van de 15,15 meter lange kielplank, met de daaraan verbonden rechte stevenhaken en binnen- en buitenstevens. Aan weerszijden van de kielplank heeft de IJsselkogge twee keer achttien huidgangen, waarvan de eerste drie midscheeps het karveel gebouwde vlak vormen en de vijftien andere het overnaadse boord. Het voor- en achterschip zijn volledig overnaads. De overgang tussen deze twee constructiemethoden wordt gevormd door op vloeiende wijze torderende huidgangen. De naden in de scheepshuid zijn waterdicht gemaakt met het voor de koggebouw kenmerkende gesinteld mosbreeuwsel aan de binnen en buitenzijde van de kogge. Uitgaande van een onderlinge tussenafstand van 6 cm zijn er in totaal bijna 23.000 sintels in de scheepsconstructie toegepast. De overnaadse planken zijn onderling aan elkaar verbonden door middel van twee keer teruggeslagen gesmede ijzeren spijkers, waarvan er minimaal 6.000 zijn gebruikt. Van de hoeveelheid gebruikte eiken voor de IJsselkogge is geen exact beeld gevormd. Hiertoe zouden meer dendromonsters genomen moeten worden van de scheepsconstructie in verband. Het originele gewicht van de IJsselkogge moet tussen de 60-75 ton hebben gelegen. De 3D reconstructie zal hier nader uitsluitsel over geven.

In totaal zijn 67 op regelmatige afstand van elkaar geplaatste spanten nodig om het skelet van het vaartuig te vormen. Centraal op deze inhouten ligt het 9,20 meter lange zaathout, dat zich ter plaatse van de mast verbreedt in een mastvoet die aan beide zijden wordt ondersteund door middel van kattesporen. Deze balken zijn bevestigd op de zogenaamde 'open wegering'. Het betreft de binnenhuid van de kogge die samengesteld is uit ongeveer 40-50 cm brede planken, die met een betrekkelijk kleine tussenruimte in de lengterichting over de spanten zijn aangebracht. Op de wegering is rondom de mast een zogenaamde slietenvloer aangebracht. Deze vloer bestaat uit takken en stammetjes wilgenhout met daarop vlechtwerk en zig zag door elkaar aangebrachte twijgen en stro. De takken en stammetjes vullen de ruimten tussen wegergangen op en vormen daarboven samen met de twijgen en het stro een dikke laag die van boord tot boord loopt. Deze slietenvloer was bedoeld om te voorkomen dat de daarop geplaatste lading nat werd door het lek- en regenwater dat tussen de spanten terechtkwam.

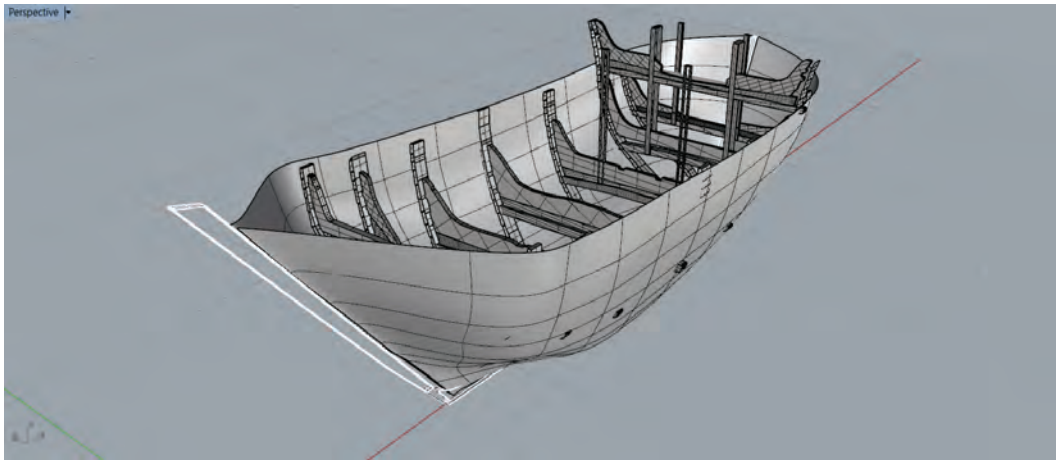
Het dwarsverband van de IJsselkogge bestaat uit 7 en mogelijk 8 constructies met dwarsbalken. Deze bevinden zich in twee en mogelijk drie niveaus. Ze bestaan uit een door de huid stekende dwarsbalk, een

tussenschot en daarop een liggende knie. De ruimte tussen de twee aan ieder boord geplaatste liggende knieën is eveneens opgevuld met een schot. Het onderste niveau van deze dwarsbalken, dwarsbalk 1 t/m 5, steekt door de tiende huidgang heen (gang J) en het tweede niveau (dwarsbalk 6 en 7) in het voor en achterschip door de twaalfde huidgang (gang L). Aanwijzingen voor een derde niveau zijn in het achterschip aangetroffen en dit bevindt zich boven de bovenste gang van de romp van de kogge. De door de huid stekende koppen van deze balken hebben sponningen waarin de huidplanken vallen en de kieren zijn waterdicht gemaakt met mos.
Bij de Bremerkogge bevinden zich drie gangen boven deze dwarsbalken. Bij de IJsselkogge zijn dat er zes. Hiermee heeft de IJsselkogge ten opzichte van de vorige generatie koggeschepen minimaal een meter meer holte. Om dit verhoogd uitgevoerde boord te verstevigen zijn diverse niet eerder bij koggeschepen aangetroffen constructies aangebracht. Aan de binnenzijde wordt de wegeringplank die de dwarsbalken ondersteunt verstevigd met een extra daarop bevestigde balk. Deze wordt hier als balkweger is aangeduid. De wegers zijn voorzien van uitsparingen die tegen de onderkant van de dwarsbalken 1 t/m 5 passen. Verder bevinden zich op regelmatige afstand op de wegering 2-3 meter lange verticale verstevigingsbalken, sporen genaamd, die door middel van zware gesmede ijzeren bouten aan de wegering, de spanten en de scheepshuid zijn bevestigd. Aan de buitenzijde zijn deze bouten verbonden met berghouten en verticale sporen. De berghouten zijn tegen de 14e en 16e huidgangen geplaatst en lopen over de volledige lengte van het vaartuig. Midscheeps vormt deze dubbele berghoutconstructie eveneens de bevestiging van de in totaal negen puttingijzers, die de bevestigingspunten zijn voor het staande want van de centrale mast. In het achterschip is het hoger uitgevoerde boord vermoedelijk verstevigd door middel van de eerder beschreven achtste dwarsconstructie. In het voorschip zijn twee binnenstevens aangebracht, een constructie die ook voorkomt bij de Bremer kogge.
Om het langgsverband van de IJsselkogge te verstevigen zijn op het onderste niveau van de dwarsconstructies twee balken aangebracht: de schaarbalken. Deze liggen in dezelfde lijn als de binnenstevens. De twee grote schaarbalken maken samen met kortere parallel lopende balken deel uit van de ondersteunende constructie van het dek. Over de vermoedelijke dekconstructies is eveneens een beeld gevormd. Boven de dwarsbalkconstructies 1 t/m 5 bevindt zich een naar achteren iets aflopend dek. Aan stuurboord is dit dek deels in verband aangetroffen. Het betreft de zone tussen dwarsbalk 1 en 2 waar de bakstenen koepeloven en de stookplaats zijn gesitueerd. Boven en tussen dwarsbalken 6 en 1 ligt een ongeveer 1,30 m lang dekje ca. 20 cm hoger, waarop de windas kan worden bediend. Bijna 50 cm hoger bevindt zich een dekje tussen dwarsbalk 6 en de achtersteven. Het betreft vermoedelijk de plaats van de roerganger. De planken en (korte) schaarbalken van het 'hoofddek' liggen dwarsscheeps en los. Ze zijn dus niet vastgespijkerd. De planken van de twee korte dekken in het achterschip liggen zeer waarschijnlijk in de lengterichting.
Er zijn aanwijzingen gevonden voor een volledig uitneembaar 'tussendek' dat op de eerder beschreven balkwegers rust. Tussen de vijf dwarsbalken in kunnen in schuine inkepingen eveneens dekbalken worden gelegd. Met dit uitneembare dek, waarvan de planken in de lengterichting liggen, kan onder het hoofddek een droge laadruimte gecreëerd worden van ca. 1 m hoog. In twee sporen tegen de stuurboordhuid zitten verticale groeven waarin ook dwarsbalken gelegd kunnen worden. Ze doen vermoeden dat eventueel op ca. 1 m boven het hoofddek ook de mogelijkheid bestaat een dergelijk gemakkelijk te realiseren en te verwijderen dek kan worden gecreëerd. Het betreft in ieder geval de zone tussen de dwarsbalken in het gedeelte voor de mast. Naar achteren toe (tot dwarsbalk 2) zijn hiervoor geen aanwijzingen gevonden.
Een aantal los verzamelde onderdelen veronderstellen vanwege hun aard en uitvoering dat ze deel moeten hebben uitgemaakt van een opbouw in het achter- en voorschip. Alle pogingen tot reconstructie van de opbouw zijn echter hypothetisch. Achter heeft de kogge zonder twijfel een kasteel of kampanjeachtig hoger liggend dek gehad, dat zich waarschijnlijk van de achtersteven tot boven de spil voor het bedienen van de ra met zeil bevond. Het kasteeldek liep aan stuur- en bakboordzijde waarschijnlijk door tot en met dwarsbalk 2 en was aan beide zijden ongeveer 2,5 m breed. De contemporaine 15e-eeuwse schets van een grote kogge in het *Digestum Vetus* uit Kampen (afb. 27.1) kan een idee geven van de mogelijke opbouw van de IJsselkogge.

De tweedimensionale reconstructie van de IJsselkogge, zoals die in de kaartbijlagen is weergegeven, was noodzakelijk om de driedimensionale reconstructie en daaruit voortvloeiende mogelijkheden voor het vervaardigen van lijnenplannen en het uitvoeren van allerlei berekeningen over waterverplaatsing en vaareigenschappen etc. mogelijk te maken. De eerste resultaten van deze reconstructie zijn in onderstaande afbeelding weergegeven.



Afb. 27.1 Afbeelding kogge uit het Digestum Vetus, tweede helft 15e eeuw.



Afb. 27.2 3D-reconstructie van de vorm van de IJsselkogge op basis van de langs en dwarsdoorsneden.

De bouwdatum van de IJsselkogge is op basis van dendrochronologisch onderzoek vastgesteld op 1415-1420. Het vaartuig was in eerste instantie een vrachtschip. De laadvloer en de vermoedelijke restanten van slingerschotten in het achterschip vormen aanwijzingen voor de indeling van het laadruim. Het is aannemelijk dat het vaartuig in het middenschip lading in tonnen vervoerde, waarvoor een verhoogde, droge horizontale laadruimte noodzakelijk was. De in het achterschip aanwezige schotten vormen aanwijzingen voor het transport van goederen in zakken, zoals graan. Deze dienden ervoor te voorkomen dat de lading ging schuiven. De aanwezigheid van graan komt naar voren uit de sedimentmonsters die onder de wegering in het wrak zijn genomen. De aangetroffen kafresten van gerst wijzen echter niet zozeer op het transport, maar eerder op de verwerking van graan. In dit verband is de zeer bijzondere vondst van de koepeloven van belang. Het is een sterke aanwijzing voor de bereiding van brood aan boord. De stookplaats, het in delen aangetroffen vuurrooster, en de vele botresten van de vleesrijke delen van runderen die verspreid door het hele wrak zijn gevonden kunnen eveneens in verband worden gebracht met de opslag, bereiding en consumptie van voedsel. De ruim honderd restanten van tonnen in het wrak waren oorspronkelijk bestemd voor het transport van bier en wijn of andere sterke alcoholische dranken, vanwege de gladde, geschaafde binnenkant (bier) en ruwe, ongeschaafde binnenkant (wijn of andere sterke dranken) van de duigen. Daarnaast is het ook waarschijnlijk dat in de tonnen vlees en mogelijk walnoten werden vervoerd. Deze gegevens vormen samen met de opmerkelijke depositie van het wrak aanwijzingen voor de biografie van de IJsselkogge. Het is goed mogelijk dat de IJsselkogge op een scheepswerf in of nabij Kampen is gebouwd. De sterkste aanwijzing hiervoor ligt in de determinatie

van het pollen uit het mosbreeuwsel. Dit wijst op een herkomstgebied uit een omgeving die rijk was aan heide. Hierbij kan gedacht worden aan de Veluwe. De resultaten van het dendrochronologische onderzoek van het hout duiden op een herkomst uit het Baltische gebied en meer specifiek op Polen. Dit geldt zowel voor dertien van de in totaal 24 monsters eikenhout, als voor het in het wrak aangetroffen naaldhout. Daarnaast zijn echter ook op basis van het dendrochronologisch onderzoek eiken uit Westfahlen aangetroffen. Dit maakt het aannemelijker dat de IJsselkogge is gebouwd met geïmporteerd hout dan dat de dendrodateringen een aanwijzing vormen op een herkomst uit het Baltische gebied of Noordwest Duitsland. Omdat van de onderdelen van de IJsselkogge die nog in scheepsbouwkundig verband zitten geen monsters zijn genomen, zou toekomstig dendrochronologisch onderzoek meer informatie kunnen opleveren over de transportnetwerken van constructiehout. Het is denkbaar dat de kogge op een zeker moment van vrachtvaarder getransformeerd is in een foerageschip. Dergelijke vaartuigen hadden binnen een konvooi koggeschepen de taak om de voedselvoorziening te verzorgen. Deze interpretatie komt voort uit de wijze waarop de kombuis in de IJsselkogge geconstrueerd is en de datering van de hiervoor gebruikte keramische materialen. Het betreft namelijk een losse constructie die op het achterdek aan stuurboord is geplaatst. De kenmerken van het keramische bouwmateriaal van de koepeloven en de stookplaats duiden zonder meer op een herkomst uit de Lage Landen. Hoewel een datering van keramisch bouwmateriaal niet zo hard is als een dendrodatering, lijken de in de kombuis toegepaste materialen ruim na de bouwdatum te dateren: rond 1450. Het vormt een mogelijke aanwijzing voor drie fasen in het bestaan van de IJsselkogge: van vrachtschip tot foerageschip tot waterstaatkundig object.

Middeleeuws Watermanagement Theorie

De IJsseldelta is vanaf het ontstaan in de 12e eeuw tot en met de tweede helft van de 14e eeuw goed bevaarbaar geweest en vertakte zich bij Kampen in diverse geulen. Vanaf de eerste helft van de 15e eeuw zijn er maatregelen genomen die verband hielden met de verzandingsproblematiek die het gevolg was van de ontbossing en de daarmee samengaande verhoogde afvoer van sediment door de rivier. Daarnaast veranderde de waterhuishouding in de Lage Landen als gevolg van de Sint Elizabethvloed. Er werd minder Rijnwater via de IJssel afgevoerd. De vindplaats van de IJsselkogge kan met deze veranderingen in het riviersysteem in verband worden gebracht.
De vondst van goed bewaarde wrakken op de plaats waar de IJssel zich vertakte in de rivierdelta en de positie haaks op de stroomrichting van de rivier, vormden de belangrijkste fundamenten om de vindplaats in 2012 te interpreteren als de restanten van ‘middeleeuws watermanagement’. Specifiek werd de benadrukt dat de wrakken de vaarweg moesten versmallen zodat de IJssel ondanks de afgenomen afvoer haar energie kon behouden en het rivierbed kon uitschuren om zo op diepte te blijven. De opgraving heeft duidelijk gemaakt dat de staat waarin de wrakken zijn aangetroffen, het ontbreken van aanwijzingen voor een planmatige uitvoering van de ingreep en de aanwezigheid van onderdelen van de lading, scheepsinventaris en uitrusting in de wrakken, redenen kunnen zijn om deze verklaring af te zwakken. Daar staat tegenover dat de nieuw aan het licht gekomen gegevens omtrent de grotere maritiem landschappelijke context van de vindplaats juist meer ondersteuning geven voor de watermanagement theorie. In dit licht is het een belangrijk gegeven dat de gereconstrueerde holte van de IJsselkogge ruim 3 meter meer bedroeg dan de diepte van de 15e-eeuwse IJssel (3,5 meter). Van het afzinken van een wrak kan dan ook geen sprake zijn geweest, het moet op deze locatie zijn weggezet. Omdat het wrak zonder enige verzwaring in de vorm van ballast is aangetroffen en de diepgang van de IJsselkogge zonder ballast circa een meter bedraagt, moet dat gebeurd zijn gedurende een periode waarin de IJssel een lage afvoer had. De exacte context waarbinnen de depositie heeft plaatsgevonden is niet duidelijk. Gezien de aanwezigheid van inventaris en lading en de niet ontmantelde staat van de IJsselkogge, is het denkbaar dat het om een noodingreep gaat die moest voorkomen dat Brunnepe overstroomde. Door wrakken hier haaks in de IJssel te plaatsen leidde men het water bovendien richting de andere IJsselgeulen. Het zou dan gaan om een *tijdelijke noodgreep met uitkomst voor de langere termijn*, want men heeft de wrakken laten liggen omdat ze kennelijk een positief effect op de waterhuishouding in de IJsseldelta en de veiligheid van deze nederzetting hadden.
Om de IJsselkogge op haar plaats te houden, moet ze handmatig zijn opgevuld met grond: een hoeveelheid van minimaal 100 m3 klei en zand zou nodig zijn om het wrak bij een hogere waterstand op zijn plaats te houden. Het is aannemelijk dat men hiervoor plaatselijk klei heeft gewonnen. De aanwezigheid van klein schervenmateriaal in het sediment in de IJsselkogge kan erop duiden dat men met stadsafval vermengde klei heeft gebruikt.

Het wrak van de kogge is voor de bewoners van Kampen en Brunnepe zichtbaar geweest. Indien het niet gewenst was op deze locatie, zou men het wrak er niet hebben laten liggen, of in ieder geval grotendeels hebben ontmanteld. Ook zouden de eigenaren van de IJsselkogge in overeenstemming met de maritieme wetgeving verplicht zijn geweest het wrak te verwijderen als er sprake zou zijn geweest van een ongewenst obstakel in het vaarwater. De positie van het wrak is dan ook naar alle waarschijnlijkheid betekenisvol en functioneel.
Deze betekenis ligt in de relatie tussen de IJsseloever, de wrakken en de geul die vanuit de IJsselgeul afbuigt naar het westen en die hier de naam Brunneperdiep heeft gekregen. Uit de analyse van het gecombineerde hoogtemodel van de (water)bodem in de directe omgeving van de vindplaats, komt de positie van de IJsselkogge aan het begin van het Brunneperdiep overtuigend naar voren. De onder water aangetroffen oeverconstructies maken duidelijk dat de wrakken tegen de oever van deze geul zijn geplaatst. De loop van het voormalige Brunneperdiep kan op basis van de historische kaart uit 1832 en de bodemkaart worden gereconstrueerd. Deze mondde oorspronkelijk uit in de Zuiderzee. Deze vaarweg had oorspronkelijk een breedte van 90 meter. De vaartuigen zijn haaks in de IJssel geplaatst en vormden een obstakel met een breedte van 30 meter. Het planmatige van deze ingreep zit in het opvullen van het wrak met sediment, niet zozeer in het maken van een in de bodem verankerde maritieme constructie. Het wegzetten van schepen in oevers en dijken kent een lange traditie in de Lage Landen die teruggaat tot in de Romeinse tijd. De hier aangetroffen wrakken zijn net als elders als losse obstakels geplaatst. Ook al kan de planmatigheid van de uitvoering van deze ingreep ter discussie worden gesteld, duidelijk is dat de schepen een luwte creëerden ter plaatse van de aftakking naar het Brunneperdiep. Daarnaast werd met dit obstakel het IJsselwater richting de andere IJsselgeulen geleid en had het de functie van een hoofd.

De luwte was nodig om werkzaamheden aan de oever te verrichten, het Brunneperdiep te laten verlanden, of een combinatie van beide. Volgens de Kamper archieven hebben de werkzaamheden voor de afsluiting van het Brunneperdiep in 1479 plaatsgevonden. Het is denkbaar dat het hier gaat om een eerdere poging. In dit verband is het denkbaar dat de archiefvermelding uit 1437 van het aanleggen van “hoofden” in de IJssel verband heeft met depositie van de IJsselkogge. De positie van de wrakken in de rivier strookt met een functie als hoofd of krib. De beukenhouten stammen van de aangetroffen oeverbeschoeiing dateren uit de winter van 1451-1452. Opmerkelijk is dat dezelfde stammen als lading in de punter zijn aangetroffen. Dit zou betekenen dat de punter 14 jaar na de IJsselkogge in de rivierbedding terecht is gekomen.
De archeologische gegevens zwakken dit scenario weer af. Uitgaande van een bouwdatum tussen 1415 en 1420, zou de kogge in 1437 met een leeftijd van minder dan 20 jaar, relatief vroeg aan het einde van haar levensloop zijn gekomen. Over het algemeen wordt een levensduur van 30 jaar als gemiddeld voor een houten schip gehanteerd. Daar komt bij dat het keramische materiaal dat gebruikt is voor de kombuis wijst op een datering rond het midden van de 15e eeuw. Daarmee kan op archeologische gronden aannemelijk worden gemaakt dat de depositie van de drie wrakken in dezelfde periode heeft plaatsgevonden. Het gegeven dat de drie schepen op één moment in tijd in niet ontmantelde, operationele staat in depositie raken blijft opmerkelijk; de positie waar de wrakken zijn aangetroffen is echter vanuit waterstaatkundig oogpunt volledig te verklaren. Bij de afweging van deze op het eerste gezicht tegenstrijdige gegevens is het feit dat men de wrakken opzettelijk op deze positie heeft laten liggen van doorslaggevende betekenis.
Het gewicht van de met sediment gevulde kogge verklaart de wrakvorming, waarbij de IJsselkogge tegen de stroomrichting in is gekanteld. In plaats van dat de stroming van de IJssel het vaartuig kon omduwen, is er aan de stroomopwaartse zijde een slijtgeul ontstaan waarin de kogge heel geleidelijk is weggezakt. Hierbij heeft het wrak in de loop der eeuwen de vorm van de diepere pleistocene bodem aangenomen. Uiteindelijk is de kogge grotendeels in het beddingzand verdwenen. Latere generaties schippers die de IJssel lang na de definitieve verdwijning van de kogge onder de waterspiegel bevisten, verloren hun netten in de uit de bodem stekende delen van het wrak. Ook zijn er pogingen ondernomen om het obstakel met dreggen te verwijderen. De bakboordzijde van de kogge is hierdoor grotendeels uit verband geraakt en stroomafwaarts terecht gekomen. Het op dat moment onbekende object is met een wrakkenboei gemarkeerd. Uiteindelijk is de locatie in de vergetelheid geraakt, tot in 2009 een surveyschip haar contouren in beeld bracht.



Afb. 27.3 De IJsselkogge rond 1450 (schilderij Arnold de Lange). Gedurende de periode mei tot en met november 2017 heeft maritiem schilder Arnold De Lange (Woonplaats Wormer) in opdracht een schilderij gemaakt van de IJsselkogge en de maritieme context zoals die gedurende het project gereconstrueerd kon worden. In het schilderij zijn alle andere relevante elementen van de vindplaats verwerkt: Hanzestad Kampen, de andere vaartuigen, de kub, visserij in IJssel, de punter, de aak, de Stadsbrug, de oever bij Brunnepe en de aanzet naar het Brunneperdiep.

Over de vindplaats en de maritiem landschappelijke context

1. Wat is de positie en ligging van alle bij het onderzoek aangetroffen objecten en structuren/ scheepsresten ten opzichte van elkaar?

Een overzicht van alle aangetroffen structuren is weergegeven in bijlage 8. De IJsselkogge vormt het centrum van de vindplaats, die aan de Kampense zijde begrensd wordt door een pakket beekleem met daarop Basisveen dat de basis vormde van een verdronken IJsseloever. Aan de andere zijde liggen de IJsselkogge en de aak eveneens tegen een pleistocene afzetting aan die onderdeel uitmaakt van de lineaire structuur die op de multibeamopnamen van de vindplaats duidelijk naar voren komt en waarvan is vastgesteld dat het een natuurlijk bodemverschijnsel is. De aak vormt samen met de kogge een obstakel dwars op de rivierloop en hebben samen een lengte van 30 meter. Het is denkbaar dat de aak in een later stadium onder de IJsselkogge is gestoken om het wegzakken en kantelen van het wrak te stoppen. De los aangetroffen scheepsdelen van de kogge liggen stroomafwaarts ten opzichte van het wrak. De punter is aangetroffen langs dezelfde oever waar het achterschip van de IJsselkogge tegenaan ligt.

2. Wat was de loop van de hoofd- en nevengeulen van de IJssel ten tijde van het vergaan van de IJsselkogge, aak en punter (ca. 1400-1450 na Chr.) en hoe heeft de loop zich ontwikkeld tussen 1300 en 1550 na Chr.?

In hoofdstuk 5, 10 en 11 is uitgebreid ingegaan op de ontwikkeling van de IJsseldelta en specifiek naar de reden voor de depositie van de scheepswrakken. Er zijn in de IJsselbodem aanwijzingen gevonden die wijzen op een sterke afwijkend maritiem landschap ten opzichte van de situatie die vanaf de 16e eeuw (op basis van de eerste kaart van het gebied zoals vastgelegd door Jacob Van Deventer) tot heden bekend is. De IJssel moet in de 15e eeuw een veel grilliger karakter hebben gehad, waarbij de rivier zich ter plaatse van de vindplaats splitste in diverse zijtakken. Een van deze zijgeulen was het Brunneperdiep, een naam die in het kader van dit onderzoek is toegekend aan een zijtak die ter plaatse van het huidige

Brunnepe in westelijke richting afboog en uitmondde in de Zuiderzee. Aannemelijk is dat in de 15e eeuw verschillende pogingen tot afdamming van deze zijtak zijn ondernomen, waarbij alleen die uit 1479 in de Kamper archieven is vastgelegd. De poging tot afdamming waarbij de IJsselkogge vermoedelijk betrokken is geweest, heeft geen schriftelijke weerslag gevonden.

3. Wat kan er aan de hand van de onderzoeksresultaten gezegd worden over de aard van de langgerekte structuur ten noordoosten van de wraklocatie en over de relatie tussen deze structuur en de wraklocatie?

Op basis van de in de langgerekte structuur verrichte vibrocore boringen en op basis van waarnemingen onder water (object 19) is vastgesteld dat het om een natuurlijk verschijnsel gaat. Het betreft een zone waar beekleem met een harde verkitte toplaag dagzoomt en niet geërodeerd is door de stroming van de rivier.

4. Welke aanwijzingen zijn er dat de schepen doelbewust zijn afgezonken en welke aanwijzingen zijn er die bovenstaande hypothesen onderbouwen dan wel tegenspreken? En welke andere hypothesen kunnen worden geformuleerd op basis van de aangetroffen vondsten en structuren/scheepsresten?

Deze onderzoeksvraag is hierboven uitgebreid behandeld.

5. Wat is de aard, omvang en ouderdom van het scheepshout en eventuele andere archeologische vondsten en structuren/scheepsresten die zich rondom de wrakken van de IJsselkogge, aak en punter bevinden? Wat kan op basis van de opgravingsresultaten gezegd worden over de relatie tussen het op de vindplaats los aangetroffen scheepshout en de min of meer complete wrakken?

De losse scheepsconstructies buiten de IJsselkogge zijn alle te herleiden als onderdelen van de bakboordzijde van de kogge boven de dekbalken. Er zijn geen scheepsresten of wrakken aangetroffen die duiden op de aanwezigheid van meer vaartuigen binnen de vindplaats.

6. Hoe ziet de sedimentologische stratigrafie van het bodemprofiel eruit op de vindplaats?

De basis van de stratigrafie wordt gevormd door beekleem (de formatie van Singraven), waarop zich basisveen heeft gevormd. De IJssel heeft zich ofwel ingesneden in deze sedimenten, ofwel het reliëf gevolgd dat in het laat Pleistoceen is gevormd. Plaatselijk zijn in de huidige IJsselbodem insnijdingen gereconstrueerd, waar beddingzand op een diepte van circa 5 meter onder waterbodem aansluit op Pleistocene zanden. Deze fossiele geulsystemen zijn tot enkele tientallen jaren geleden opnieuw opgevuld, zoals is gebleken uit de aanwezigheid van recente schelpen tot op 4-5 meter onder waterbodem. Ter plaatse van de wrakken is zo'n geul vastgesteld over een lengte van minimaal 60 meter.

7. Wat kan er gezegd worden over de wrakvormende en degradatieprocessen op de vindplaats?

Het gegeven dat de IJsselkogge in constructief verband is aangetroffen vormt een aanwijzing voor intentionele depositie. Bij een bergingspoging in het verleden zou in ieder geval de constructieve integriteit van het wrak verloren zijn gegaan. Het wrak van de IJsselkogge heeft gedurende een periode deels uit de IJssel gestoken, aangezien de waterdiepte (3-4 meter) geringer was dan de holte van het vaartuig (6-7 meter). Vastgesteld is op basis van de vondstlocatie van de buitensteven (object 2) en de omgevouwen vorm van het achterschip, dat de oorspronkelijke positie van het wrak enkele meters stroomopwaarts moet zijn geweest. De kogge is geleidelijk in stroomafwaartse richting gekanteld en weggezakt als gevolg van uitspoeling van het onderliggende zand. In de 16e eeuw moet het wrak volledig onder water zijn verdwenen en vormde het een obstakel voor de scheepvaart, met name de visserij. Aanvaringen met het deels uit de bodem stekende wrak moeten hebben geleid tot afbraak van de hoogste delen van de IJsselkogge. Verder zijn talrijke vissersnetten en enkele dreggen blijven hangen. De zinker en de ketting vormen een aanwijzing dat men de wraklocatie in het verleden heeft gemarkeerd met een wrakkenboei.

Vragen met betrekking tot de (constructie van de) IJsselkogge

8. Wat is de omvang en verspreiding van de scheepsresten van de IJsselkogge?

De omvang en verspreiding van de scheepsresten was in 2012 in beeld gebracht en het onderzoek in 2015/2016 heeft daar op detailniveau aanvullingen aan toegevoegd. Stroomafwaarts is in aanvulling op de al bekende locaties met losse scheepsdelen een nieuwe locatie gevonden (object 20), bestaande uit verschillende onderdelen van de romp van bakboord en mogelijk delen van het kasteel. De zone met scheepsresten van de IJsselkogge is begrensd tot 20 bij 12 meter.

9. Wat is de mate van compleetheid van de IJsselkogge?

De romp van de IJsselkogge kan als archeologisch compleet worden beschouwd. Het middenschip aan stuurboord is bewaard gebleven tot en met gang Q, maar op basis van de lengte van de oplangers is vastgesteld dat er oorspronkelijk een gang R moet zijn geweest. Dat betekent dat de IJsselkogge 18 gangen vanaf de kielplank heeft gehad. In het achter- en voorschip ontbreken de bovenste 4 huidgangen. Verder is sprake van een groot aantal los aangetroffen scheepsonderdelen, die ten dele te plaatsen zijn in het wrak. In het aanvullende onderzoek waarbij de reconstructie van de IJsselkogge centraal staat, wordt op basis van de opgravingsdocumentatie en de vergelijking met andere kogge-achtige scheepswrakken gepoogd om tot een zo volledig mogelijk 3D reconstructiemodel te komen. De in deze monografie opgenomen reconstructietekeningen en de toelichting hierop (hoofdstuk 15) maken duidelijk dat het mogelijk is om in ieder geval de romp op basis van de archeologische gegevens te reconstrueren.

10. Wat is de algemene conserveringstoestand van de IJsselkogge?

De conserveringstoestand van de IJsselkogge is macroscopisch en door middel van metingen met de sub-woot in kaart gebracht. Vastgesteld is dat alle onderdelen van de romp: huid, inhouten en wegering bestaan uit eikenhout met een harde kern. De buitenste laag van het hout is over enkele millimeters aangetast. Daarnaast is duidelijk geworden dat de metalen scheepsonderdelen, zoals de sintels, de nagels en de zware ijzeren bouten in goede staat van conservering verkeren. Het zoete water heeft goede conserverende omstandigheden opgeleverd voor alle materiaalcategorieën. Op basis van de verrichte onderzoeken is geconcludeerd dat de algemene conserveringstoestand goed is.

11. Ligt het scheepshout van de IJsselkogge nog in goed onderling verband? En zo niet, wat zegt de positie van de scheepsonderdelen over het wrakproces of over latere natuurlijke en antropogene post-depositionele processen?

Naast de eerder genoemde vervorming van het achterschip als gevolg van het geleidelijk 'omvouwen' van de scheepsconstructie in de bodem, is ook in het voorschip vervorming vastgesteld. Een locatie waar spanten uit de waterbodem staken, is aanvankelijk als een nieuwe scheepsconstructie aangemerkt (object 15), maar bleek later een iets naar buiten geklapt deel van het stuurboord voorschip te zijn. Beide vervormingen kunnen beschouwd worden als onderdeel van een geleidelijk wrakvormingsproces, waarbij de IJsselkogge is gekanteld en weggezakt in de IJsselbedding.

12. Tot welk scheepstype en tot welke scheepsbouwkundige traditie kan de IJsselkogge gerekend worden? Is de constructie, met name in het onderwaterschip, kenmerkend voor een kogge?

In de academische literatuur kunnen die kenmerken wat verschillen maar het gaat doorgaans om de volgende zaken:

1. Het gebruik van een kielplank in plaats van een kielbalk
2. Het gebruik van stevenhaken die de verbinding maken tussen de horizontale kiel en de oplopende stevens
3. Rechte stevens en een recht, vallend stevenroer
4. Karveel gebouwde bodem
5. Overnaads gebouwd boord met dubbel omgeslagen spijkers
6. Gesinteld mosbreeuwsel
7. Dwarsbalken die door de huid steken
8. Eén mast met vierkant razeil

In de conclusie van hoofdstuk 14 is voor al deze onderdelen een analyse gemaakt op basis van de aangetroffen scheepsonderdelen, waaruit geconcludeerd is dat de IJsselkogge zonder meer gerekend kan worden tot de traditie van de kogge-achtige schepen.

13. Welke bouwtechnische kenmerken heeft de IJsselkogge (stevens, stevenhaken, kiel, zaathout en mastspoor, huidgangen, spanten, wegering/buikdenning, roer, enz.)?

Zoals beschreven heeft de IJsselkogge alle klassieke kenmerken van een kogge-achtig vaartuig. De belangrijkste verschillen met de voorgaande generatie kogge-achtige schepen, waarvan de Bremer kogge de belangrijkste vertegenwoordiger is, zitten in het bovenste deel van de romp. De IJsselkogge heeft een relatief grote holte met 18 huidgangen. De Bremer kogge heeft 12 huidgangen en de Kamper kogge 15. Het boord van de IJsselkogge is dan ook minimaal een meter hoger. Om dit hogere boord in stevig constructief verband te krijgen is de IJsselkogge aan de binnenzijde uitgevoerd met balkwegers, sporen en lijfhouten en aan de buitenzijde met twee berghouten die tegen de overnaadse gangen zijn geplaatst. Ter plaatse van de wantrusten was de buitenzijde verstevigd met sporen en ook in het voor- en achterschip zijn aanwijzingen gevonden voor deze constructies. De berghouten vormen eveneens de bevestiging voor de puttingijzers, die dus aan de buitenzijde van de scheepsromp zitten. In de reconstructietekeningen zijn deze afwijkende of beter: vernieuwende constructie-elementen in scheepsbouwkundig verband weergegeven.

14. Kan de datering van de (bouw van de) IJsselkogge aangescherpt worden? En zo ja, wat is die aangescherpte datering en welke plaats neemt de IJsselkogge op basis hiervan in op de Europese tijdslijn?

De bouwdatum van de IJsselkogge is vastgesteld op basis van dendrodateringen. De resultaten kunnen in drie groepen worden verdeeld. Monsters van huidplanken hebben een datering opgeleverd tussen 1393 en 1408. De datering een van de wegers ligt de tussen 1412 en 1415. Twee onderdelen van de binnenbetimmering dateren in 1418/19. Het denkbaar is dat deze constructie later in de kogge is aangebracht. Deze dendrodateringen geven voldoende indicatie voor een bouwdatum tussen 1415 en 1420. Het wrak van de IJsselkogge is daarmee tot nu toe de jongste van de zeegaande koggeschepen. De Bremer kogge uit 1380 kan gezien worden als representant van een voorgaande generatie. Het is denkbaar dat het Rijksmonument wrak 1470 een latere generatie koggeschepen vertegenwoordigt. Van dit wrak zijn echter nauwelijks gegevens bekend.

15. Kan met behulp van dendro-analyse de herkomst van het bouwhout (zowel van de spanten als van huidplanken) van de IJsselkogge worden bepaald? En zo ja, wat kan op basis hiervan worden gezegd over de herkomstplaats van de IJsselkogge?

Het is gebleken dat er niet veel geschikte dendromonsters uit de kogge genomen konden worden. De herkomstbepaling van de wrakken heeft dan ook een beperkte zeggingskracht. Het hout van de IJsselkogge is afkomstig uit Westfalen (Duitsland), het Baltische gebied en mogelijk Polen. Deze herkomstgebieden geven een beeld van de logistiek van de laatmiddeleeuwse houthandel en niet zozeer van de herkomst van de IJsselkogge.

16. Welke plaats nam de IJsselkogge in, in de ontwikkeling van de koggen en kogge-achtige vaartuigen in Europa?

Als jongst bekende representant van de grotere vaartuigen binnen de koggebouwtraditie is de IJsselkogge een vaartuig dat verschillende innovaties op scheepsbouwkundig gebied vertegenwoordigt. De verschillen ten opzichte van de voorgaande generaties kunnen gezien worden als voortvloeisel uit het streven om meer laadvermogen te creëren bij een zo economisch mogelijk materiaalgebruik. Naast de hierboven beschreven kenmerken van de bovenzijde van het boord, is met name de hoeveelheid toegepast metaal in de scheepsconstructie opvallend in vergelijking tot de vorige generaties koggeschepen. De IJsselkogge heeft met de aanwezigheid van berghouten, balkwegers, lijfhouten en sporen (mogelijk de voorlopers van dekbalkknieën) de kenmerken van gladboordige scheepsbouw, waarbij deze genoemde elementen beter geïntegreerd zijn in de romp. Bij de IJsselkogge zijn de balkwegers op de wegers bevestigd en de berghouten op de huidgangen, terwijl deze bij gladboordige schepen uit een stuk zijn uitgevoerd. In zekere zin is ieder scheepswrak uit een relatief onbekende

periode zoals de Late Middeleeuwen een missing link, maar de aanwezigheid van deze elementen in de IJsselkogge doen veronderstellen dat hier sprake is van een overgangsvorm in de scheepsbouw.

17. Is de IJsselkogge wat betreft constructie en verschijningsvorm vergelijkbaar met oudere koggen van eenzelfde formaat, of zijn er aanwijzingen dat het een overgangstype betreft? En in geval van dat laatste, waaruit bestaan deze aanwijzingen?

Zoals beschreven is de rompvorm van de IJsselkogge een klassieke vorm in de traditie van de kogge-achtige schepen. De bovenkant van het boord duidt op een overgang. Zie verder het antwoord op vraag 16.

18. Wat is er bewaard gebleven van de hogere delen in het schip (het 'bovenwerk')? Het gaat dan om de bovenkant van de boorden, de dekondersteunende constructie (dekbalken, knieën) en de dekken, het voorkasteel en het achterkasteel van de IJsselkogge. Waren deze laatste losse onderdelen of volledig geïntegreerd in de scheepsconstructie?

Beschreven is dat de romp van de IJsselkogge archeologisch compleet is. Wat betreft de opbouw en de aanzet naar een voor- en achterkasteel, zijn de aanwijzingen beperkt. Van een aantal scheepsonderdelen is vastgesteld dat deze niet in de romp passen, maar de exacte positie en functie in de opbouw is onbekend. In het kader van het vervolgproject, de 3D reconstructie van de IJsselkogge, zal bepaald worden in hoeverre de losse onderdelen te interpreteren zijn als onderdelen van het achterkasteel.

19. Wat is er bewaard gebleven van de inrichting en tuigage van de IJsselkogge? Het gaat onder meer om resten van de braadspil, bevestiging van de tuigage (wantrust), restanten van tuigage en restanten van de mast.

De wantrust van bakboord is gevonden als los scheepsonderdeel (object 11). De wantrust van stuurboord is in scheepsbouwkundig verband aangetroffen, waarbij ook nog de jufferblokken bewaard zijn gebleven. De windas bevond zich nabij de oorspronkelijke positie in de kogge, maar was uit scheepsbouwkundig verband. Verder zijn in het wrak diverse onderdelen van de tuigage aangetroffen. Het betreft een vioolblok, onderdelen van enkelschijfsblokken, touw en kloten. Gezien de context van deze vondsten kan het ook om reserveonderdelen gaan. Van de mast is alleen het spoor en de vissing aangetroffen. Het stevenroer ontbrak.

20. Wat kan er op basis van de onderzoeksresultaten gezegd worden over het laadvermogen van het schip?

Deze vraag is aan de hand van de 3D reconstructie gedeeltelijk te beantwoorden. Bij een inzinking tot aan de dekbalken en bij een gewicht van de IJsselkogge van 75 ton, bedraagt het laadvermogen 120-150 ton. In een later stadium zal deze vraag exact beantwoord kunnen worden.

21. Is de IJsselkogge aangepast aan de lokale wateromstandigheden (rivier)?

Er zijn geen aanwijzingen gevonden voor aanpassingen aan het lokale vaargebied.

22. Wat kan aan de hand van het vondstmateriaal gezegd worden over de bij de IJsselkogge toegepaste breeuwwijze en het gebruikte breeuwmateriaal?

De breeuwwijze van de IJsselkogge past binnen de bekende tradities uit het eerste kwart van de 15e eeuw. Er is zowel aan de binnenzijde als aan de buitenzijde van de overnaadse verbindingen tussen huidgangen mos gebruikt, dat is vastgezet met een moslat van eikenhout en sintels.

Vragen met betrekking tot het gerelateerde vondstmateriaal in en nabij de IJsselkogge

23. Zijn er resten van (gerelateerde) uitrusting, scheepsinventaris, lading, persoonlijke eigendommen, en/of ballast (dieper) in het schip of nabij het schip aanwezig?

Er zijn resten aangetroffen die ingedeeld kunnen worden als uitrusting, scheepsinventaris, lading of victualiën en persoonlijke eigendommen. De in totaal 19 natuurstenen kunnen geïnterpreteerd worden als ballaststenen, maar deze zijn niet voldoende om een vaartuig als de IJsselkogge te balanceren voor de vaart. Aannemelijk is dat het een restant van de oorspronkelijke ballast betreft.

24. Wat is de ruimtelijke relatie tussen de mobiele vondsten en de scheepsonderdelen?

De ruimtelijke relatie tussen de verschillende vondsten en scheepsonderdelen is per categorie verschillend. De uitrustingsonderdelen die behoren tot het pompsysteem zijn in situ of nabij de oorspronkelijke gebruikslocatie aangetroffen. Hetzelfde geldt voor de vondsten die behoren tot de categorie kombuisgoed. Wat betreft de onderdelen van de tuigage en de gereedschappen is de ruimtelijke relatie onzeker. De meer complete voorwerpen van aardewerk lagen in het achterschip, terwijl scherven steengoed in alle delen van het wrak voorkwamen. En de persoonlijke eigendommen, zoals de insignes en het leer zijn op willekeurige locaties in het wrak aangetroffen, wat mogelijk duidt op inspoeling of opspit (in het scenario dat de kogge gevuld zou zijn met lokaal gewonnen klei). De ruimtelijke indeling van de IJsselkogge is benedendeks op hoofdlijnen te bepalen: het achterschip diende voor de opslag van bulkgoederen in zakken en het middenschip voor de opslag van goederen in tonnen. Wat betreft de indeling bovendeks is de aanwezigheid van een kombuis in het stuurboord achterschip de enige concrete aanwijzing.

25. Wat is de relatie tussen de mobiele vondsten onderling?

De enige locatie waar een concentratie met elkaar te associëren vondsten is gedaan betreft het achterschip. Hier bevond zich op het niveau van het vlak een concentratie ingestort materiaal van de kombuis. Het betreft bakstenen, plavuizen en onderdelen van een gesmeed ijzeren rooster. Vondstsituaties met aan elkaar te associëren vondsten in primaire context zijn niet aangetroffen.

26. Kan op basis van het aangetroffen vondstmateriaal een ondergangsdatering bepaald worden van de IJsselkogge? En zo ja, wat is die ondergangsdatering?

Er is geen vondst gedaan die een ondergangsdatum zou kunnen definiëren. De datering van een van de duigen in de kogge in 1418 is onvoldoende basis voor een ondergangsdatering, omdat de doorlooptijd van tonnen zeer lang is.

27. Is er in de IJsselkogge sprake van ingespoeld materiaal? En zo ja, wat kan op basis van dit materiaal gezegd worden over de geschiedenis van het gebied rond Kampen?

In de IJsselkogge zijn drie categorieën niet gerelateerd materiaal aangetroffen. De eerste categorie betreft bodemmateriaal dat over de IJsselbodem zwerft en als gevolg van de sterke zuigkracht van de binnenvaartschepen en de stroming wordt verplaatst. De kogge vormde een vangnet voor dergelijke vondsten, die variëren van prehistorische vuursteenafslagen tot bierdopjes. De tweede categorie zijn de netverzwaarders van aardewerk. Naar schatting zijn er 200 in het wrak aangetroffen. De derde categorie zijn de ankers, dreggen en de zinker met de ketting. Het is aannemelijk dat er pogingen zijn gedaan om op de locatie te dreggen naar aanleiding van meldingen van vissers dat er een obstakel in de bodem lag. Denkbaar is dat men aanvankelijk het obstakel wilde verwijderen, maar na het verlies van verschillende dreggen heeft besloten om de locatie te markeren met een wrakboei, die op zijn plaats werd gehouden door middel van de zinker met ketting.

Vragen met betrekking tot vaarroute en herkomst van de IJsselkogge

28. Kan er aan de hand van de opgravingsresultaten (waaronder scheepshout, breeuwwijze en breeuwmateriaal en mobiele vondsten) een uitspraak worden gedaan over het herkomstgebied van de IJsselkogge? En zo ja, wat was dit herkomstgebied?

In de breeuwselmonsers van de IJssekogge zijn restanten van heideplanten aangetroffen. Dit maakt een herkomst van het mos van de Veluwe aannemelijk. Verder zijn de aangetroffen plavuizen en bakstenen vergelijkbaar met veelvoorkomende typen zoals die in Nederlandse stadsopgravingen voorkomen. Een herkomst uit de Lage Landen is daarmee zeer aannemelijk.

29. Kan er aan de hand van de opgravingsresultaten een uitspraak worden gedaan over het vaargebied van de IJsselkogge? En zo ja, wat was dit vaargebied?

Binnen de vondstcategorie steen is een duidelijke Baltische en Scandinavische component aanwezig. De wetsteen duidt op een herkomst uit Zuid Noorwegen, de ballaststenen kunnen herleid worden tot een oorsprongsgebied aan de zuidoostkust van Zweden (of Denemarken) in de Oostzee. De slingerkogels zijn gemaakt van ledesteen en zijn afkomstig uit een groeve ten westen van Brussel. Zowel de wetsteen als de slingerkogels zijn mobiele voorwerpen die in iedere willekeurige haven ingeslagen kunnen zijn. De ballaststenen zijn naar verwachting op hun oorspronkelijke locatie ingeladen en geven een goede indicatie van het vaargebied van de IJsselkogge.

30. Kan er aan de hand van de opgravingsresultaten een uitspraak worden gedaan over de functie van de IJsselkogge gedurende de tijd dat het schip in de vaart was? En zo ja, wat was deze functie?

De aanwezigheid van de kombuis, de slingerschotten in het achterschip, de aanwezigheid van ingemaakt vlees en de vondst van het rooster brengen samen de IJsselkogge in verband met het vervoeren en bereiden van voedsel. In hoeverre dit een algemeen verschijnsel is op koggeschepen is niet bekend. Wat wel bekend is, is dat dergelijke schepen meestal in konvooi voeren en dat er sprake was van een zekere taakverdeling tussen de schepen. Vanuit dit oogpunt is het denkbaar dat de IJsselkogge in haar laatste gebruiksfase fungeerde als proviandschip.

31. Kan er aan de hand van de opgravingsresultaten een uitspraak worden gedaan over het economische systeem waarin de IJsselkogge gedurende de tijd dat het schip in de vaart was, heeft gefunctioneerd (lange-afstandshandel, regionaal transport etc.)? En zo ja, wat was dit economisch systeem?

De opgravingsresultaten hebben geen specifieke informatie opgeleverd over het economische systeem waarbinnen de IJsselkogge functioneerde.

Vragen met betrekking tot de aak

32. Wat is de omvang en verspreiding van de scheepsresten van de aak?

De onder water gemeten afmetingen van de aak bedragen 12 bij 2 meter.

33. Wat is de mate van compleetheid van de aak?

Het vaartuig is voor ongeveer tweederde bewaard gebleven, de schatting op basis van de gereconstrueerde positie van de mastvoet is dat de oorspronkelijke lengte 14-16 meter bedroeg.

34. Wat is de algemene conserveringstoestand van de aak?

Het voorschip en stuurboord waren intact, het achterschip en bakboord verkeerde in slechte staat, omdat dit deel als gevolg van erosie grotendeels was verdwenen.

35. Tot welk scheepstype en tot welke scheepsbouwkundige traditie kan de aak gerekend worden?

Aak-achtige schepen kunnen worden gerekend tot een lange scheepsbouwkundige traditie die vanaf de eerste eeuw n. Chr. in de Lage landen aanving en vermoedelijk geïntroduceerd werd door de Romeinen, ook al zijn er bij de vroegste voorbeelden van aak-achtige schepen inheemse kenmerken te onderscheiden. De aak heeft zich gedurende de Middeleeuwen ontwikkeld tot een algemeen voorkomend scheepstype, dat als vaargebied de (ondiepe) binnenwateren had. In termen van Schutten's indeling in bouworden kan de aak tot de continentale bouworde worden gerekend.

36. Wat is de datering van de (bouw van de) aak?

Van de bouwdatum van de aak kon de in 2012 verkregen kapdatum van 1410 n.Chr. gedurende het onderzoek niet verder aangescherpt worden.

37. Wat zijn de scheepsbouwkundige kenmerken van de aak?

De aak heeft een gladboordig vlak dat uitloopt in een heve. De boorden zijn overnaads, waarbij tegen de binnenzijde van de overlappende gangen een plankje is getimmerd. Het vaartuig was voorzien van een op de spantkoppen bevestigde boordrand.

38. Zijn er resten van de uitrusting, scheepsinventaris, lading, persoonlijke eigendommen, en/of ballast in de aak aanwezig?

In de aak zijn losse vondsten gedaan die beschouwd moeten worden als ingespoeld materiaal. Opvallend was de vondst van een palingfuik of kub middenin het wrak met de open zijde richting het achterschip. Ballast is niet aangetroffen.

39. Kan op basis van het aangetroffen vondstmateriaal een ondergangsdatering bepaald worden van de aak? En zo ja, wat is die ondergangsdatering?

Er zijn in de aak geen vondsten gedaan die een indicatie geven voor een ondergangsdatum.

Vragen met betrekking tot de punter-achtige

40. Wat is de omvang en verspreiding van de scheepsresten van de punter?

Het wrak van de punter heeft een lengte van 14 meter en is maximaal 2 meter breed. Het lag onder zware slagzij over stuurboord, waarbij het vlak naar de contouren van de pleistocene ondergrond is vervormd.

41. Wat is de mate van compleetheid van de punter?

Van het vaartuig is ongeveer driekwart van het vlak, meer dan de helft van het boord aan bakboord, een deel van de stuurboordzijde achter, de daar op en tegenaan bevestigde spantdelen, de vrijwel volledige achtersteven, delen van de randgaarde, dwarsbalkjes (dekbalken) en een plank van de achterplecht aangetroffen. Een zeer opvallende vondst was het complete roerblad, dat nog aan de achtersteven hing.

42. Wat is de algemene conserveringstoestand van de punter?

De conserveringstoestand van de vlakplanken en de huidplanken was slecht, deze hadden hun samenhang verloren. De inhouten en de overige scheepsonderdelen verkeerden in goede conditie.

43. Tot welk scheepstype en tot welke scheepsbouwkundige traditie kan de punter gerekend worden?

De scheepsbouwkundige kenmerken van het wrak duiden op een relatie met de koggebouwtraditie. In de vervaardiging van de achtersteven met een doorlopende voet is een stevenhaak te herkennen. De overgangen van overnaads naar gladboordig zijn identiek zoals men dat bij koggeschepen gewoon was te doen en met name de breeuwmethode met gesinteld mosbreeuwsel past binnen de koggebouwtraditie. Gezien de gereconstrueerde grootte van het vaartuig is het niet vergelijkbaar met de punters zoals die tot vandaag de dag in noordoost Overijssel bekend zijn. Om deze reden is het vaartuig aangeduid als een schuit, een naam voor een scheepstype dat ook in de Late Middeleeuwen gangbaar was.

44. Wat is de datering van de (bouw van de) punter?

Op basis van de dendrodatering van een spant is een kapdatum rond 1435 vastgesteld.

45. Wat zijn de scheepsbouwkundige kenmerken van de punter?

Deze vraag is onder vraag 43 beantwoord.

46. Zijn er resten van de uitrusting, scheepsinventaris, lading, persoonlijke eigendommen, en/of ballast in de punter aanwezig?

Van de vondsten die in de punter zijn gedaan zijn vermoedelijk alleen de stammetjes aan het wrak te relateren. Het gaat om materialen die men heeft gebruikt bij het maken van de oeverbeschoeiing en wellicht ook de afdamming van het Brunneperdiep (zie hoofdstuk 11).

47. Kan op basis van het aangetroffen vondstmateriaal een ondergangsdatering bepaald worden van de punter? En zo ja, wat is die ondergangsdatering?

De kapdatum van de lading beukenhouten stammetjes in de punter is vastgesteld in de winter 1451/1452. In het in hoofdstuk 11 beschreven scenario waarbij de punter in depositie kwam in de rivierbedding gedurende werkzaamheden aan een dam in het Brunneperdiep zou dit betekenen dat het vaartuig op dat moment ongeveer 15 jaar in de vaart was.

Vraagstellingen uit Addendum PvE

Met het aanvullend onderzoek naar de middeleeuwse oeverzone wordt daarnaast getracht de volgende onderzoeksvragen te beantwoorden:

48. Bevinden zich op de vermoedelijke oeverzone meer palenstructuren zoals die tot nu toe zijn aangetroffen?

Naar aanleiding van het aanvullende onderzoek zijn op één locatie structuren op de oever aangetroffen. Deze verschilden echter van aard met de tot dan toe bekende structuren van object 17 en 18 en zijn verder niet onderzocht.

49. Zo ja, wat is de aard, omvang, opbouw en ouderdom van deze structuren?

Deze onderzoeksvraag is gezien het antwoord op vraag 48 niet van toepassing.

50. Is er sprake van aan de structuren te relateren vondstlagen of een bodemvorming?

Er zijn geen vondstlagen of bodemvorming te relateren aan de aangetroffen houten paaltjes.

51. Zo ja, wat is de aard en ouderdom van deze lagen of bodems?

Deze onderzoeksvraag is gezien het antwoord op vraag 50 niet van toepassing.

52. Bevinden zich aan de rand van de vermoedelijke oeverzone meer structuren zoals die tot nu toe zijn aangetroffen?

Er is geen aanvullend onderzoek gedaan naar eventuele aanvullende oeverstructuren, vergelijkbaar met object 14a en b. De keuze is gemaakt het vervolgonderzoek te richten op onderzoek op de oever.

53. Zo ja, wat is de aard, omvang en ouderdom van deze structuren?

Deze onderzoeksvraag is gezien het antwoord op vraag 52 niet van toepassing.

54. In hoeverre is de grenszone tussen IJsselgeul en oever en verdere landschappelijke context scherper te begrenzen?

De aanvullende vibrocore boringen hebben duidelijk gemaakt dat de fossiele IJsselgeul waar de scheepswrakken zich in bevonden, zich uitstrekt over een lengte van 60 meter. Stroomopwaarts is in de eerste boorraaien op circa 200 meter afstand van de vindplaats geen duidelijke vergelijkbare geul aangetroffen. Het blijkt dus te gaan om een plaatselijk fenomeen dat zich aan het begin van de IJsselmonding bevindt.

55. Wat is de specifieke archeologische verwachting voor deze zone?

De IJsselgeul en de randzone hebben een verwachtingszone op meer archeologische resten van maritieme infrastructuur. Het was denkbaar dat in de geul meer scheepsresten zouden worden aangetroffen. Deze zijn tijdens de baggerwerkzaamheden die kort na afloop van het archeologische onderzoek zijn uitgevoerd niet aangetroffen.

56. Wat kan er gezegd worden over de relatie tussen de middeleeuwse oever en de vindplaats van de IJsselkogge, aak en punter?

Bij de beantwoording van onderzoeksvraag 1 is deze vraag grotendeels beantwoord. Benadrukt moet worden dat de middeleeuwse IJssel sterk kon verschillen voor wat betreft seizoensmatige afvoer. Er zal een breed winterbed en een smal zomerbed zijn geweest. De rivier kon onverwachte perioden van grote afvoer hebben gehad, die geleid hebben tot een calamiteit, zoals in hoofdstuk 11 is beschreven.

57. In hoeverre kan op basis van de resultaten van het onderzoek een archeologische waardering worden gegeven aan de oeverzone?

Deze vraag was relevant in het kader van de verdere besluitvorming ten tijde van de opgraving en heeft hier als onderzoeksvraag geen betekenis meer.

58. Welk advies kan worden gegeven ten aanzien van de omgang met de oeverzone in het kader van de voorgenomen verlaging van het zomerbed van de IJssel ter hoogte van Kampen?

Naar aanleiding van de verrichte aanvullende werkzaamheden op de IJssel is besloten het onderzoek niet verder uit te breiden, maar de werkzaamheden archeologisch te begeleiden. Dit heeft niet geleid tot nieuwe vondsten.

Met het aanvullend booronderzoek wordt bovendien getracht de volgende landschappelijke vraag te beantwoorden:

59. Wat is de lithostratigrafie en lithogenese van de ondergrond van het door middel van boringen onderzochte gebied?

De vindplaats bevindt zich ter plaatse van een met zand opgevulde erosiegeul die max. 30 m breed en minimaal 60 m lang is en zich tot minimaal tot 10 m -NAP, ofwel ca. 5 m, beneden de huidige rivierbodem heeft ingesneden. De periode waarin deze geul oorspronkelijk is ontstaan is onbekend, maar kan mogelijk terug worden geleid tot het ontstaan van de holocene IJssel in de Vroege Middeleeuwen. Direct stroomopwaarts van de vindplaats is deze geul opgevuld met zeer recente beddingafzettingen met Aziatische korf- en driehoeksmosselen (post-1989). Aan de zuidwestelijke rand van de vindplaats bevindt zich de rand van de opgevulde erosiegeul en bestaat de ondergrond onder het dunne pakket recente IJsselzand uit het stugge Laagpakket van Singraven met daarop Basisveen. Deze stratigrafie zet zich verder stroomopwaarts ten opzichte va de vindplaats, ter plaatse van bij raai 1 tot en met 4 (bijlage 9), voort.

Op basis van het antwoord op vraag 59 wordt getracht de vindplaatsen in een landschappelijke context te plaatsen:

60. Welke relaties kunnen er gelegd worden tussen de paleogeografische reconstructie voor de 15e eeuw en de vindplaats van de middeleeuwse oever?

In hoofdstuk 11 is uitgebreid ingegaan op de afdamming van het Brunneperdiep en de vindplaats van de IJsselkogge. Er zijn sterke aanwijzingen voor de aanwezigheid van fossiele riviergeulen van het Noorderdiep en het Brunneperdiep. Deze hebben zich in de buitenbochten ingesneden in de pleistocene afzettingen in de IJsselbedding en zijn dan ook te herkennen op multibeamkaarten op basis van hoogteverschillen. De middeleeuwse oever ligt tegen de binnenbocht van het Brunneperdiep en de scheepswrakken liggen haaks op deze oever en vormden een obstakel dwars op de stroming van de IJssel.

61. Welke relaties kunnen er gelegd worden tussen de paleogeografische reconstructie voor het Mesolithicum en het Neolithicum en de gedane prehistorische vondsten?

Om de mogelijke context van de vondsten van de prehistorische geweibijlen en de vuurstenen afslagen te bepalen zijn monsters voor datering genomen van de basis van het Basisveen, het veenplateau waarop en waarlangs de structuren van de middeleeuwse IJsseloever zijn aangetroffen. De dateringen hebben duidelijk gemaakt dat de veenvorming op gang kwam in het Vroeg- of Midden-Neolithicum. Typologisch zijn de vondsten van gewei in het Neolithicum te plaatsen, de vuurstenen artefacten zijn mogelijk ouder. Een exacte archeologische context is niet uit het booronderzoek naar voren gekomen, maar de beekafzettingen (formatie van Singraven) vormen de globale context waarin de vondsten geplaatst kunnen worden. Gezien de versheid van de artefacten is het aannemelijk dat zich binnen deze afzettingen op korte afstand van de scheepswrakken een bewoningsniveau heeft bevonden aan de voorloper van de IJssel. Dit niveau is bij het uitschuren van de IJssel, al dan niet onder invloed van de IJsselkogge, aangesneden en daarbij zijn de artefacten in de rivierbedding terechtgekomen, waarna ze zijn ingevangen door de scheepswrakken.

Literatuur

Adams, J.R., 2013: *A Maritime Archaeology of Ships: Innovation and Social Change in Late Medieval and Early Modern Europe*, Oxford.

Anderson, W.F. E., 1972: Een bijzondere kanonskogel, *Grondboor en Hamer 26*, 142-153.

Asaert, G., 1974: *Westeuropese scheepvaart in de Middeleeuwen.* Bussum.

Baart, J., W. Krook, A. Lagerweij *et al*., 1977: *Opgravingen in Amsterdam - 20 jaar stadskernonderzoek,* Haarlem.

Balen, K. van, B. van Bommel, R. van Hees, *et al.,* 2003: *Kalkboek: het gebruik van kalk als bindmiddel voor metsel- en voegmortels in verleden en heden.* Zeist.

Bazelmans, J.G.A., M. van der Meulen, H.Weerts en P.C. Vos, 2012: *Atlas van Nederland in het Holoceen*, Rotterdam.

Beijerinck, W., 1947: *Zadenatlas der Nederlandsche Flora*, Wageningen.

Berendsen, H., 2004: *De vorming van het land. Inleiding in de geologie en de geomorfologie*, Assen.

Berendsen, H.J.A., en E. Stouthamer, 2001: *Paleogeographic development of the Rhine-Meuse delta, The Netherlands*, Assen.

Berk, G.L., 1984: *De Punter*, Weesp.

Beuker, J., 2010: *Vuurstenen Werktuigen. Technologie op het scherpst van de snede,* Leiden.

Bitter, P., S. Ostkamp en N.L. Jaspers, 2012: *Classificatiesysteem voor (post-)middeleeuws aardewerk en glas = Het Deventer Systeem (sinds 1989). Deel 1: Keramiek. Digitale opzoekschema's* (Versie april 2012).

Blockmans, W., 2010: *Metropolen aan de Noordzee. De geschiedenis van Nederland, 1100-1500.* Amsterdam.

Blok, K., 2014: De verdwenen Kogge van Modderman, een kogge-achtig scheepswrak in de bodem van Flevoland, *Grondsporen 20*.

Boer, P.C., en A.J. Geurts, 2002: *Oude burchten in het nieuwe land. De middeleeuwse kastelen van Kuinre in de Noordoostpolder,* Lelystad.

Boer, D. E.H. de en L. Jongen (red.), 2015: *In het water gevonden. Het Amersfoortse Mirakelboek naar het handschrift Brussel, Koninklijke Bibliotheek Albert I, 8179-8180,* Hilversum.

Bosch, J.H.A. 2005: Archeologische Standaard Boorbeschrijvingsmethode, Versie 5.2. Utrecht (TNO-rapport, NITG 05-043-A).

Brand, H. en E. Knol (red.), 2009: *Koggen, kooplieden en kantoren*, Hilversum.

Brand, H., zj: *Aspecten en principes van het middeleeuwse Kamper waterrecht, stadsarchief van Kampen onder no. C2801.*

Breda, W.A. van en S. van den Brenk, 2008: Zomerbedverdieping van de Beneden-IJssel, een archeologisch bureauonderzoek in het kader van geplande baggerwerkzaamheden, *ADC rapport 1454*.

Brenk, S. van den en W.B. Waldus, 2011: Zomerbedverdieping Beneden IJssel, IVO onderwaterfase verkennend door middel van duikinspecties, *Periplus Archeomare rapport nr. 10A006*.

Brijker, J.M. en W.K. van Zijverden, 2009: Zwolle, Westenholte dijkverlegging; Een Bureauonderzoek en Inventariserend Veldonderzoek in de vorm van een verkennend booronderzoek, *ADC rapport 1858.*

Broeke, P.W. van den, 1983: Neolithic bone and antler objects from the Hazendonk near Molenaarsgraaf (prov. South Holland), *Oudheidkundige Mededelingen van het Rijksmuseum van Oudheden Leiden 64*, 163-195.

Busch, R., 1989: Eine bronzezeitliche Geweihaxt aus Dettum, Lkr. Wolfenbüttel, und verwandte Funde, *Die Kunde Neue Folge 40,* 165–170.

Busschers, F.S., Kasse, C., Van Balen, R.T., Vandenberghe, J., Cohen, K.M., Weerts, H.J.T., allinga, J., Johns, C., Cleveringa, P., Bunnik, F.P.M., 2007: Late Pleistocene evolution of the Rhine-Meuse system in the southern North Sea basin: imprints of climate change, sea-level oscillation and glacio-isostacy, *Quaternary Science Reviews 26*, 3216-3248.

Cappers, R.T.J., R.M. Bekker en J.E.A. Jans, 2006: *Digitale zadenatlas van Nederland,* Eelde (Groningen Archaeological Studies, 4).
Cappers R., Mook-Kamps E., Bottema S., Van Zanten B.O. en Vlierman K. 2000: The analysis of caulking material in the study of shipbuilding technology, *Palaeohistoria 39/40*, 577-590.
Clason, A.T., 1983: Spoolde. Worked and unworked antlers and bone tools from Spoolde, De Gaste, The IJsselmeerpolders and Adjacent areas, *Paleohistoria 25*, 77-130.
Clevis, H. en J. Kottman, 1989: *Weggegooid en teruggevonden. Aardewerk en glas uit Deventer vondstcomplexen 1375-1750,* Kampen.
Cohen, K.M., E. Stouthamer, W.Z. Hoek, H.J.A. Berendsen en H.F.J. Kempen, 2009: *Zand in Banen - Zanddieptekaarten van het Rivierengebied en het IJsseldal in de provincies Gelderland en Overijssel*, Utrecht (3e herziene druk).
Coy, J., Hamilton-Dyer, S. en Oxley, I. 2005: Meat and Fish; the Bone Evidence, In: Gardiner, j en M.J. Allen (red.), *Before the mast: life and death aboard the Mary Rose*. The Mary Roses Trust Ltd.Portsmouth.
Crombé, P., M. van Strydonck en V. Hendrix, 1999: AMS-dating of antler mattocks from the Schelde River in northern Belgium, *Notae Praehistoricae* 19, 111-119.
Crumlin-Pedersen, O., 2000: To be or not to be a cog: The Bremen cog in perspective, *The International Journal of Nautical Archaeology (2000),* 230-246.
Deforce, K., 2010: Palynologisch onderzoek van enkele breeuwselmonsters van de kogge (Doel, prov. Oost-Vlaanderen), *Rapporten Natuurwetenschappelijk onderzoek VIOE 2010-11*. Vlaams Instituut voor het Onroerend erfgoed, Brussel.
Dierckx, L. 2009*: Geweibijlen en andere bot- en geweiwerktuigen uit het Scheldedal. Collectie Maertens de Noordhout uit het Bijloke Museum in Gent*. Master scriptie, universiteit Gent.
Diessen, J. van, J. Soetens en R. van Putten, 2011: Over miswijn, strohulzen en glasverpakkingen. Henri Verbunt en 'Catalonië'. *Tilburg, tijdschrift voor geschiedenis, monumenten en cultuur* 29-3, 71-75. Tilburg.
Dort, K. van, C. Buter en B. Horver, 2010: *Fotogids mossen*. KNNV-uitgeverij, Zeist.
Dorleijn, P., 1978: *Zuiderzeevisserij in beeld*, Amsterdam.
Drenth, E., 2005: Het Laat-Neolithicum in Nederland, in: Deeben, J., E. Drenth, M.F. van Oorsouw en L. Verhart (red.), *De steentijd van* Nederland. Archeologie 11/12, 333-365.
Dirkx, G.H.P., P.W.F.M. Hommel, Vervloet J.A.J., 1996: *Kampereiland. Een wereld op de grens van zout en zoet*, Utrecht.
Domínguez Delmás, M., Y. Vorst en R.A. Vázquez Ruiz de Ocenda, 2017: Dendrochronological research of samples from the Kampen cog shipwreck (The Netherlands), *rapportage Universidad de Santiago de Compostela* (Bijlage C6 Monografie IJsselkogge).
Eilander, D.A. en Heijink, W., 1990: *Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50.000; toelichting bij de kaartbladen 20 West Lelystad (gedeeltelijk), 20 Oost Lelystad en 21 West Zwolle*, Wageningen: Staring Centrum.
Ente, P.J. 1973: De IJsseldelta. *Kampen Almanak 1973 - 1974*, 137-164.
Ente, P.J., Koning, J. en Koopstra, R.,1986: De bodem van Oostelijk Flevoland, *Flevobericht 258*.
Elliot, B., 2014: Facing the Chop: Redefining British Antler Mattocks to Consider Larger-scale Maritime Networks in the Early Fifth Millennium Cal BC. *European Journal of Archaeology* 0 (0), 1-23.
Elliot, B., 2012: *Antlerworking practices in Mesolithic Britain*. PhD Thesis. University of York, Department of Archaeology.
Fermin, H.A.C., 2014: De Apenstert. Huizen, straten en scheepsresten uit de 13e eeuw aan het Broederenkerkplein in Zutphen, *Zutphense Archeologische Publicaties 94*.
Fermin, H.A.C. en M. Groothedde, 2005: De naakte violist die naast zijn schoenen liep - Beukerstraat 64, *Zutphense Archeologische Publicaties 19*.
Fermin, H.A.C. en M. Groothedde, 2006: Het diftarproject in Zutphen. 25 verhalen uit de middeleeuwse stad, *Zutphense Archeologische Publicaties 23*.
Fermin, H.A.C. en M. Griithedde, 2008: Oppidum Sutphaniense, *Zutphense Archeologische Publicaties 41*.
Förster, Th., 2008: Grosse Handelsschiffe der Spätmittelalters. Untersuchungen an zwei Wrackfunden des 14. Jahrhunderts vor der Insel Hiddensee und Insel Poel. *Des Deutschen Schiffahrtsmuseums Bremerhaven. Band 67.* Bremerhaven/Kuden.
Frankot, E., 2015: De 'Ordinancie van Staveren' en het Hanzeatisch zeerecht, *It Beaken jiergong 2015 nr 1 / 2,* 1-23.
Friel, I, 1995: *The Good Ship, ships, shipbuilding and Technology in England 1200-1520*, Londen.

Gale, R. en D. F. Cutler, 2000: *Plants in Archaeology: Identification Manual of Vegetative Plant Materials Used in Europe and the Southern Mediterranean to c. 1500.* Westbury Publications and Royal Botanic Gardens, Kew.

Gawronski, J., en J. Veerkamp, 2004: Bakstenen. *Amsterdam Monumenten en Archeologie 3*, 11-23.

Gawronski, J., en J. Veerkamp, 2005: Plavuizen, *Amsterdam Monumenten en Archeologie 4*, 121-131.

Glauberman P. en R. Thorson, 2010: Flint Patina as an Aspect of "Flaked Stone Taphonomy": A Case Study from the Loess Terrain of the Netherlands and Belgium. *Journal of Taphonomy* 10-1, 21-43.

Goubitz, O., C. van Driel en W. Groenman-van Waateringe, 2001: Stepping through Time. *Archaeological footwear from Prehistoric Times until 1800,* Zwolle.

Graaf, R.P. de, 2004: *Oorlog om Holland. 1000-1375*, Hilversum.

Grant, A., 1982. The Use of Tooth Wear as a Guide to the Age of Domestic Ungulates, in: Wilson, B., C. Grigson en S. Payne (red), Ageing and Sexing Animal Bones from Archaeological Sites, *BAR British Series 109*, 91-108.

Griffioen, A., en S. Ostkamp 2008: Het pottenbakkersafval, in: Nokkert,M., Pottenbakkers aan de Anthoniedijk. Inventariserend onderzoek m.b.v. proefsleuven en definitief archeologisch onderzoek voorafgaand aan het nieuwbouwproject 'Hoogstraat aan de Vecht' te Utrecht, Utrecht (*Basisrapportage Archeologie 34*), 35-65.

Griffiths, B., 2008: *Fishing and Folk. Life and dialect on the North Sea coast*, Northumbria University Press, Newcastle upon Tyrne.

Grille, A. 2002: *Les cogues en Europe septentrionale XIIième-XVième siècles. Approches typologique et definition archéologique,* Onuitgegeven Masterthesis 2002.

Gottschalk, M.K.E., 1971: *Stormvloeden en rivieroverstromingen in Nederland. I De periode vóór 1400. Assen*, 1971.

Goubitz, O., C. van Driel-Murray en W. Groenman-van Waateringe, 2001: *Stepping through Time. Archaeological footwear from Prehistoric Times until 1800*, Zwolle.

Groothedde, M., 2010: De 'nieuwe' IJssel. Wat vertellen de geschreven bronnen en archeologische vondsten? In: Bijdragen en Mededelingen Gelre. *Historisch jaarboek voor Gelderland deel CI 2010*, 7-27.

Groothedde, M., 2013: *Een vorstelijke palts te Zutphen? Macht en prestige op en rond het plein 's-Gravenhof van de Karolingische tijd tot aan de stadsrechtverlening,* Proefschrift Universiteit Leiden.

Haans, F., 2008: Historische ontwikkeling van Doesburg, *Monumenten in Gelderland 7*, 22-35.

Hambleton, E., 1999: *Animal Husbandry Regimes in Iron Age Britain: A comparative study from faunal assemblages from British Iron Age sites*, England: The Basingstoke Press.

Hammel-Kiesow, R., 2010: Hoe de Hanze verdween en op de drempel van de twintigste naar de eenentwintigste eeuw weer opleeft, in: Brand, H. en E. Knoll (red.), *Koggen, Kooplieden en Kantoren. De Hanze* een *praktisch netwerk* Hilversum/Groningen, 192-203.

Haneca,K. and Daly, A., 2014: Tree-Rings, Timbers and Trees: a dendrochronological survey of the 14th-century cog, Doel 1, *IJNA 43*, 87–102.

Hansen, S.C.J., 2009: *Whetstones from Viking Age Iceland as a part of the Trans-Atlantic trade in basic commodities*, Hugvisindasvio (MA-thesis University of Iceland).

Heemstra, J., 2003: *Verslag Verkenning Stavoren II*, AWN, LWAOW, Regio Noord.

Heide, G.D. van der, 1974: *Scheepsopgravingen in Nederland en elders in de wereld*, Naarden.

Heide, G. D. van der, 1965: *Van landijs tot Polderland. Tweeduizend eeuwen Zuiderzeegebied.* Amsterdam.

Heinsius, P., 1956: *Das Schiff der Hansischen Frühzeit,* Weimar.

Hessing, W.A.M. en C. Visser 2014: *Kwalitatieve variantenanalyse*, Rapportage Infram/Vestigia, Amersfoort.

Hocker, F.M. en K. Vlierman, 1996: A small cog wrecked on the Zuiderzee in the early fifteenth century, *NISA excavation report 19*.

Hocker, F.M., 2004: Bottom-based shipbuilding, in: Hocker en Ward (red): *The philosophy of shipbuiliding, conceptual approaches to the study of wooden ships*, Texas, 65-93.

Hocker, F. en Dokkedal, L., 2001, News from the Kolding cog. *Maritime Archaeology Newsletter from Roskilde 16*, 16–17.

Hoeve, J. van der, 2012: Vroeg metselwerk in Nederland, in: Hunen, M. van (red.), *Historisch metselwerk. Instandhouding, herstel en conservering*, Zwolle, 15-25.

Hollestelle, J., 1976: *De steenbakkerij in de Nederlanden tot omstreeks 1560*, Arnhem.

Holk, A.F.L. van, 2009: Maritieme archeologie van de Kogge, in: Brand, H. en E. Knol (red.), *Koggen, kooplieden en kantoren*, Hilversum, 124-143.

Holk, A. van, 1986: *Overnaads geklonken, een aanzet tot classificatie*, Groningen.

Hop, van der M., 2010: Sediment characteristics and late holocene evolution of the IJsseldelta (the Netherlands), MSc scriptie, Departement Fysische Geografie, Universiteit Utrecht.
Houchin, R., 2010: *Praten over tomaten: introductie van tomaat (*Solanum lycopersicum *L.) in de Lage Landen*, in: Bakels, C., Fennema, K., Out, W.A. en C. Vermeeren (red.), Van planten en slakken. Bundel aangeboden aan Wim Kuijper als dank voor veertig jaar lesgeven en determineren, 81-102.
Huisman, H. en G. Kortekaas, 2007: Uit de lucht komen vallen, *Hervonden stad 2007*, 81-86.
Hundertmark, H., 1997: De werfkelders aan de Oudegracht, in: Bakker, G. en T. Hoekstra (red.), *Het stenen geheugen, 25 jaar archeologie en bouwhistorie in Utrecht*, Utrecht, 40-55.
Huntley, B. en H.J.B. Birks, 1983: *An Atlas of Past and Present Pollen Maps for Europe: 0-13000 Years Ago*. Cambridge University Press, Cambridge.
Hurt, V., 1982: Les haches en bois de cerf en belgique: essai de classification, *Bulletin du Club Archeologique Amphora* 29, 14-24.
Johansen, L., M. Niekus en D. Stapert, 2009: Zwarte vuurstenen uit het Midden-Paleolithicum in Nederland, *Paleo-aktueel 20*, 1-8.
Kalkman, C., 2003: *Planten voor dagelijks gebruik*, KNNV Uitgeverij.
Kars, H., en E.A.K. Kars, 2006: Natuursteen, in: Dijkstra, J., S. Ostkamp en G. Williams (red), Archeologisch onderzoek op de voormalige Berghuijskazerne te Middelburg, *ADC Rapport 595*, 129-136.
Kars, H., 1983: Early Medieval Dorestad, An Archaeo-Petrologcal study. Part V: the whetstones and the Touchstones, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 33, 1-37.
Kiedel, K.P. en Y. Schnall (red.), 1985: *The Hanse Cog of 1380*, Bremerhaven.
Kilby, K., 1971: *The cooper and his trade,* Buckinghamshire.
Kilby, K., 2004: *Coopers and Coopering*, Buckinghamshire.
Kist, J.B., 1993: Wapens en toebehoren, in: Lenting J.J. *et al.* (red.), *Schans op de grens. Bourtanger bodemvondsten 1580-1850*, Sellingen, 99-124.
Klaassen, R., 2012: Houtonderzoek en wijze van conservering, Koggeschip te Kampen, *SHR rapport 12.0769*.
Kleinhand, M.G., 2007: Long-term evolution of meandering channels with adjusting widths downstream of a bifurcation, in: Os, A. van (red.), *Proceedings NCR-days 2007: A Sustainable River System?*, 18-19.
Kleinhans, M.G., H. R. A. Jagers, E. Mosselman en C. J. Sloff, 2008: Bifurcation dynamics and avulsion duration in meandering rivers by one-dimensional and threedimensional models, *Water Resources Research 44, W08454*.
Klomp, M., 2013: Opgravingen in vroege Overijsselse NH kerken, *Publicaties Archeologisch Depot Overijssel 1*.
Klück, B., en D. de Vries, 1997: Bouwhistorisch onderzoek van de Kokpanden, in: Barwasser M. en M. Smit (red.), *Acht eeuwen tussen twee stegen. Archeologisch, historisch en bouwhistorisch onderzoek in Kampen*, Kampen, 24-51.
Koekkoek, V, J. Vermeersch en W.B. Waldus, 2016: Houten paalfundamenten bij de Kamper Stadsbrug, *ADC Rapport 4181*.
Kolman, Chr.J., 1985: 'Van tymmern een steenhuus': verstening van woonhuizen in Kampen vóór 1350, in: Koch, A.C.F., C.J. Kolman en D.J. de Vries (red.), *Verstening in drie IJsselsteden, Overijsselse Historische Bijdragen 100*, 53-82.
Kooistra, M.J., L.I. Kooistra, P. van Rijn en U. Sass-Klaassen, 2006: Woodlands of the past : The excavation of wetland woods at Zwolle-Stadshagen (The Netherlands), I. Research objectives, concept and fieldwork methodology. *Netherlands Journal of Geosciences - Geologie en Mijnbouw 85-– 1*, 37-60.
Krijnen, J., M. Groothedde, P. Boer *et al*., 2002: *Steenrijk in Zutphen. Bouwhistorie van Beukerstraat 65-67,* Zutphen (Bouwhistorische Reeks 1).
Krijnen, J., M. Groothedde, P. Boer *et al*., 2004: *In Zutphen staat een huis Een biografie van zeven huizen in de middeleeuwse stad.* Zutphen (Bouwhistorische reeks 2).
Kuile, E.H. ter, 1937: Baksteenformaten in Zuid-Holland tot het midden van de zestiende eeuw, *Oudheidkundig Jaarboek* 6, 96-99.
Kuypers, F.H.W., 1869: *Geschiedenis der Nederlandsche Artillerie van de vroegste tijden tot heden*. Deel 1, Nijmegen.
Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie versie 3.2 (KNA protocollen waterbodems).
Lahn, W., 1992: *Die Kogge von Bremen,* Bremen.
Leeuw, G. de, 1977: *Drentse Doopvonten van Bentheimer Zandsteen*, Assen (Museumfonds Publicatie 1).
Lil. R. van, S. van den Brenk en W.B. Waldus, 2010: Zomerbedverlaging Beneden IJssel, Inventariserend veldonderzoek (opwaterfase), *Periplus Archeomare rapport nr. 10A006*.

Loewen, B., 2007: Casks from the 24M Wreck, in: Grenier, R., M.A. Bernier, W. Stevens: *The Underwater Archaeology of Red Bay. Basque Shipbuilding and Whaling in the 16th Century. Volume II*, Ottawa, 5-46.

Louwe Kooijmans, L.P., J.F.S. Oversteegen en A.L. van Gijn, 2001a: Artefacten van been, gewei en tand, in: Louwe Kooijmans, L.P. (red.), Hardinxveld-Giessendam Polderweg. Een mesolithisch jachtkamp in het rivierengebied (5500-5000 v. Chr.), *Rapportage archeologische Monumentenzorg 83*, 285-324.

Louwe Kooijmans, L.P., A.L. van Gijn, J.F.S. Oversteegen en M. Bruineberg, 2001b: Artefacten van been, gewei en tand, in: L.P. Louwe Kooijmans (red.), Hardinxveld-Giessendam De Bruin. Een kampplaats uit het Laat-Mesolithicum en het begin van de Swifterbant-cultuur (5500-4450 v. Chr.)., *Rapportage archeologische Monumentenzorg 88*, 327-367.

Looper, B., 2009: De Nederlandse Hanzesteden: scharnieren in de Europese economie 1250-1550, in: Brand, H. en E. Knol (red.), *Koggen, kooplieden en kantoren*, Hilversum, 109-123.

Lye, P.F., 1967/1971: *Woodwork Theory. Book Three*, Cheltenham.

Makaske, B., G.J. Maas, D.G. van Smeerdijk 2008: The age and origin of the Gelderse IJssel. Netherlands, *Journal of Geosciences – Geologie en Mijnbouw vol. 87*, nr. 4, 323-337

Makaske, B., Van Smeerdijk, D.G., Peeters, H., Mulder, J.R., Spek, T.,2003: Relative water-level rise in the Flevo lagoon (The Netherlands),5300–2300 cal. yr BC: an evaluation of new and existing basal peat time-depth data, *Netherlands Journal of Geosciences -Geologie en Mijnbouw 82*,115–131.

Manders, M.R., 1996: *Tonnen uit het Scheurrak SO1,* Leiden, scriptie.

Manders, M., 1998: Het scheurrak S01-wrak; uitwerking van een opgraving met behulp van archeologische en historische gegevens, *Leidschrift,* 13, 79-91.

Manders, M. R.,1993: Twee graanschepen. Een botanische studie van de lading, in: Reinders R. en A. van Holk (red.), Scheepslading. Inleidingen gehouden tijdens het zesde Glavimans symposion. Groningen 1993, 19-31.

Meijden, R. van der, 2005: *Heukels' Flora van Nederland*, Groningen/Houten.

Melkert, M.J.A., 2014: Natuursteen, in: Jezeer, W. (red.), Kruiningen Slagveldstraat (gemeente Reimerswaal). Een Inventariserend Veldonderzoek in de vorm van proefsleuven, ADC Rapport 3656, 43-45.

Melkert, M.J.A., 2013: Natuursteen, in: Bouma, N. (red), De Vleutensche vaart herontdekt op het Smakkelaarsveld in Utrecht, *ADC Rapport 3317*, 70-85.

Melkert, M.J.A., 2012: Natuursteen, in: Benerink, G.M.H. (red.), *Archeologische Begeleiding en Archeologische Opgraving Bouwlocatie Markt 65, Middelburg, gemeente Middelburg*. Heinoord, *SOB Research Project nr: 1690-0912, 2e herziene druk 2016*, 72-85.

Melkert, M.J.A., 2011: Grote wetstenen, vijzels en een kanonskogel – de natuurstenen voorwerpen, in: Kamp, J.S. van der (red.), Boeren langs de Hogeweide. Een (post)middeleeuws boerderijlint op kapittelgrondgebied in Leidsche Rijn, *Basis Rapportage Archeologie 20*, 281-297.

Melkert, M.J.A., 2008: Natuursteen, in: Kaptein, I.N. en H. Koopmanschap (red.), Archeologische begeleiding van de bodemsanering en gedeeltelijke opgraving rondom het Hofplein te Vianen. Heerenveen, *Archeologische Rapporten Oranjewoud 2007/128*, 65-68.

Modderman, P.J.R., 1945: *Over de wording en de beteekenis van het Zuiderzeegebied.* Proefschrift. Groningen/Batavia.

Moolhuizen, C.**,** *2011:* Shipping pepper. Examining botanical contents of a seventeenth-century shipwreck at Texel Roads, the Netherlands*, Analecta Praehistorica Leidensia 41*, Leiden.

Moortel, A. van de, 2011: Medieval boats and ships of Germany, the Low Countries, and northeast France – archaeological evidence for shipbuilding traditions, shipbuilding resources, trade, and communication, *Siedlungs- und Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet (SKN) 34,* 67-104.

Moreno-García, M. en Detry, C., 2010. The dietary role of hens, chickens and eggs among a 17th-century monastic order: the Clarisse of Santa Clara-a-Velha, Coimbra (Portugal). In: W. Prummel, J.T. Zeiler en D.C. Brinkhuizen, eds. 2010. *Birds in Archaeology - Proceedings of the 6th Meeting of the ICAZ Bird Working Group in Groningen (23.8 - 27.8.2008)*. Groningen: Barkhuis Groningen University Library. Ch.5.

Mulder, S.A., 2006: Een archeologische begeleiding tijdens restauratiewerkzaamheden in de Nederlands Hervormde Kerk te Kubaard, gemeente Littenseradiel (Fr.), *ARC-Publicaties 162*.

Mulder, E.F.J. de, M.C. Geluk, I.L. Ritsema, W.E. Westerhoff, T.E. Wong 2003: *De ondergrond van Nederland*, Groningen.

Narr, K.J., 1957: Geweihäxte und ähnliche Werkzeuge aus den Göttinger städtischen Kiesgruben, *Göttinger Jahrbuch 1957*, 21-41.

Nayling, N. and T. Jones, 2013: The Newport Medieval Ship, Wales, United Kindom, *IJNA 2013*, 1-40.

Nayling, N. and T. Jones, 2014: The Newport Medieval Ship, Wales, United Kindom, Specialist report, pump related artefacts. Beschikbaar op internet: http://archaeologydataservice.ac.uk/archiveDS/archiveDownload?t=arch-1563-1/dissemination/pdf/Newport_Medieval_Ship_Specialist_Report_Pump_Related_Artefacts.pdf

Niekus, M., D. Stapert, J. Beuker en L. Johansen, 2011: A new site of the Mousterian of Acheulian Tradition in the northern Netherlands, *Quartär* 58, 67-92.

Niekus, M., J. Beuker, L. Johansen en D. Stapert, 2008: Een tweede 'Mander': een recentelijk ontdekt kampement van Neanderthalers (Dr.), *Paleo-Aktueel* 19, 1-9.

Nijland, T.G., Dubelaar, W. en Tolboom, H.J., 2007: De historische bouwstenen van Utrecht, in: Dubelaar, W., Nijland, T.G. en Tolboom, H.J.(red.), *Utrecht in steen. Historische bouwstenen in de binnenstad*. Utrecht, 31-109.

Nokkert, M., 2008: Pottenbakkers aan de Anthoniedijk. Inventariserend onderzoek m.b.v. proefsleuven en definitief archeologisch onderzoek voorafgaand aan het nieuwbouwproject 'Hoogstraat aan de Vecht' te Utrecht, Utrecht (*Basisrapportage Archeologie 34*).

Normalisatie-Instituut, Nederlands, 1989: *Geotechniek, classificatie van onverharde grondmonsters NEN 5104*, Delft.

Numan, A.M., 2005: *Noord-Hollandse kerken en kapellen in de Middeleeuwen, ca. 720 – 1200*. Zutphen.

Official Journal of the European Union, 2011: *Publication of an application pursuant to Article 6(2) of Council Regulation (EC) No 510/2006 on the protection of geographical indications and designations of origin for agricultural products and foodstuffs (2011/C 108/11): Council regulation (EC) No 510/2006'PTUJSKI LÜK' EC No: SI-PGI-0005-0811-14.06.2010.*

Opdebeeck, J., M. Manders en T. Coenen, 2014: Scheepswrak Stavoren 17. Een overnaadse koopvaarder van rond 1500 AD, *Rapportage Archeologische Monumentenzorg 221*.

Ossowski, W., 2014: The Copper ship's cargo. In: W. Ossowski: *The Copper Ship. A Medieval Shipwreck and its cargo*, Gdańsk, 241-300. Beschikbaar op internet: https://depot.ceon.pl/bitstream/handle/123456789/6064/Miedziowiec_W.Ossowski_%C5%81adunek%20Miedziowca_L.pdf?sequence=1enisAllowed=y.

Ossowski, W., 2014: The Copper ship's cargo. In: W. Ossowski: *The Copper Ship. A Medieval Shipwreck and its cargo*, Gdańsk, 339-385. Beschikbaar op internet: https://depot.ceon.pl/bitstream/handle/123456789/6063/Miedziowiec_W.Ossowski_Elementy%20wyposa%C5%BCenia_L.pdf?sequence=1enisAllowed=y

Ostkamp, S., 2011: "Productie en gebruik van pijpaarden en terracotta devotionalia in de Nederlanden (ca. 1350 – ca. 1550). Het ambacht van de heyligenbacker voor Judocis Vredis, een archeologisch verslag.", in: Bönig, a. en G. Inhester, *Judocus Vredis : Kunst aus der Stille : eine Klosterwerkstatt der Dürerzeit = Kunst uit de stilte : een kloosterwerkplaats uit de tijd van Dürer.* Münster, 189-256.

Ostkamp, S. en A. van Helbergen, 2014: De inventaris van een heyligenbacker uit een beerput aan de Utrechtse Putsteeg (1400 -1450), In: clevis, H (red.), *Assembled Articles 5*, 49-67.

Overmeer, A, C.A. Visser en W.A.M. Hessing, 2014: *Programma van Eisen Waterbodems Opgraven en bergen IJsselkogge, gemeente Kampen Contractvoorbereiding, aanbesteding en contractbeheersing project Bergen IJsselkogge*, Amersfoort.

Outram, A.K., 2001. A New Approach to Identifying Bone Marrow and Grease Exploitation: Why the "Indeterminate" Fragments should not be Ignored. *Journal of Archaeological Science*, 28, 401-410.

Peirs, G., 1979: *Uit klei gebouwd. Baksteencultuur van 1200 tot 1940*, Tielt.

Perlich, B. 2007: *Mittelalterlicher Backsteinbau in Europa. Zur Frage nach der herkunft der Backsteinbau in Europa.* Petersberg (Berliner Beitrage zur Bauforschung und Denkmalplege 5).

Plassche, van de O., 1982: *Sea-level change and water-level movements in the Netherlands during then Holocene*. Proefschrift. thesis, Vrije Universiteit (Amsterdam).

Praamsma, J.M., 1988: Van gevaarlijk water tot vaarwater, Grote Nederlandse rivieren pas na 1850 afdoende getemd, *De nieuwe Geografenkrant jaargang 12 nummer 3*, 20-22.

Ramaut, J, zj: *Groeten uit Kristus Koning. Het verhaal van een Brugse stadswijk*, Brugge.

Raemaekers, D., 2010: Het Vroeg- en Midden-Neolithicum in Noord-, Midden- en West-Nederland, in: Deeben, J., E. Drenth, M.-F. van Oorsouw en L. Verhart (red): *De Steentijd van Nederland*, 261-282.

Reinders, H.R., 1983: Drie middeleeuwse rivierschepen. Opgravingsverslagen 5, 6 en 7. *Flevobericht 221. Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders*.

Reinders, R., 1985a: The inventory of a cargo vessel, wrecked in 1888. In: C.O.Sederlund (ed), Postmedieval Boat and Ship Archaeology, *BAR international Series 256*. Oxford, 81-99.

Reinders, R., 1985b: Cog finds from the IJsselmeerpolders, *Flevobericht 248*.

Reinders, R., 1985c: *Scheepsarcheologie in Nederland. Werkdocument 1985-138 Abw*, Lelystad (Niet gepubliceerd).
Reinders, R., 1986: Scheepsarcheologie in Nederland, *KNOB congresbundel Verantwoord onder water 1985*, 15-40.
Reinders, H.R., H.van Veen, K.Vlierman en P.B.Zwiers, 1980: Drie schepen uit de Late Middeleeuwen, *Flevobericht 166*.
Reinders, H.R., H. van Veen, K. Vlierman en P.B. Zwiers, 1984: Vier werkschuiten uit de zeventiende eeuw. Het onderzoek van vier werkschuiten op de kavels B 19, Mz 6, B 13 en B 55 in Flevoland. Opgravingsverslagen 8, 9, 10 en 11. *Flevobericht nr. 235.*
Reinders, H.R en R. Oosting, 1989: Mittelalterliche Schiffsfunde in den IJsselmeerpoldern. In: *Wilhelmshavener Tage 2*. Wilhelmshaven.
Reinstra, A., 2008: Kostbare kerkvloeren, in: E. Koldeweij (red.), *Over de vloer: met voeten getreden erfgoed,* Zwolle, 28-45.
Rensink, E., 2006: 102 *Stones or bones? On Mesolithic fieldwork in the Netherlands and the potential of buried and surface sites for the preservation of bone and antler remains*, *Materialhefte zur Archäologie 78*, Stuttgart.
Riedel, K., K. Pohlmeyer, D.B. Von Rautenfeld, 2004: An examination of Stone Age/ Bronze Age adzes and axes of red deer (*Cervus elaphus* L.) antler from the Leine Valley, near Hannover. *European Journal of Wildlife Research*, Volume 50, Issue 4, 197-206.
Roeleveld, W. en Gotje ,W.,1993: Holocene waterspiegelontwikkeling in de Noordoostpolder in relatie tot zeespiegelbeweging en kustontwikkeling, in: De Holocene laagveenontwikkeling in de randzone van de Nederlandse kustvlakte (Noordoostpolder), unpublished Ph.D. Thesis,Vrije Universiteit Amsterdam, 76–86.
Rottländer, R,. 1975: The Formation of Patina on Flint, *Archaeometry* 17, 106-110.
Rijkelijkhuizen, M., 2008: *Handleiding voor de determinatie van harde dierlijke materialen. Bot, gewei, ivoor, hoorn, schildpad, balein en hoef,* Amsterdam University Press, Amsterdam.
Rijkswaterstaat, Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2014a: *Vraagspecificatie Proces, Beschrijving van proceseisen van het project: De archeologische opgraving, documentatie en berging van de 15de eeuwse IJsselkogge en andere daaraan gerelateerde archeologische objecten in de rivier de IJssel ter hoogte van Kampen, Zaaknummer: 31093719.*
Rijkswaterstaat, Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2014b: *Vraagspecificatie Eisen, Beschrijving van proceseisen van het project: De archeologische opgraving, documentatie en berging van de 15de eeuwse IJsselkogge en andere daaraan gerelateerde archeologische objecten in de rivier de IJssel ter hoogte van Kampen, Zaaknummer: 31093719.*
RHDHV / RWS, 2013: *Onderbouwing Selectiebesluit IJsselkogge, Variantenanalyse*, definitief juli 2013.
Rooyen, C. van, 2008: Vloer in de maak: de productie van plavuizen in de late Middeleeuwen, in: E. Koldeweij (red.), *Over de vloer: met voeten getreden erfgoed*, Zwolle, 64-77.
Sass-Klaassen, U. en E. Hanraets, 2006: Woodlands of the past — The excavation of wetland woods at Zwolle-Stadshagen (the Netherlands): Growth pattern and population dynamics of oak and ash, *Netherlands Journal of Geosciences /- Geologie en Mijnbouw 85 - 1*, 61-71.
Schutten, G.J., 2004: *Verdwenen schepen*, Zutphen.
Sellstedt, H. 1964: *Osteologisk bearbetning av djurben anträffade I regalskeppet Vasa*, Ongepubliceerde brochure van het Osteoarcheologische Onderzoekslaboratorium van de Universiteit van Stockholm.
SIKB: KNA Waterbodems 3.2
Silver, I.A., 1969: The Ageing of Domestic Animals, in: Brothwell, E. en Higgs D. (red.), *Science in Archaeology*, Londen (tweede editie).
Slinger, A., H. Janse en G. Berends, 1982: *Natuursteen in monumenten*, Zeist (2e druk).
Smit, H.J., 1919: Het Kamper pondtolregister van 1439-1441, *Economisch-historisch jaarboek. Bijdragen tot de Economische Geschiedenis van Nederland* 5 (1919).
Stapert, D., 2010: Het Laat-Paleolithicum in Noord-Nederland, in: Deeben, J., E. Drenth, M.-F. van Oorsouw en L. Verhart (red), *De Steentijd van Nederland*, 143-170.
Stapert, D., L. Johansen, M. Niekus, M. Diertens en E. Knol, 2013: Een bijzonder middenpaleolithisch werktuig van Ameland (Fr.), *Paleo Aktueel* 24, 23-32.
Stapert, D, M. Niekus, D. Schlüter en L. Johansen, 2013: De Neanderthaler-site bij Mander (Ov.) krijgt contouren, *Paleo Aktueel* 24, 13-22.
Steffy, J.R., 1994: *Wooden Ship Building and the Interpretation of Shipwrecks*, Texas.

Stiner, M.C., Kuhn, S.L., Weiner, S. en Bar-Yosef, O., 1995. Differential Burning, Recrystallization, and Fragmentation of Archaeological Bone, *Journal of Archaeological Science*, 22(2), 223-237.

Storå, J., Aalders, M., Andersson, I., Ehn, A., Lexerius, G., Roman, E. en Visser, M., 2015: Mat för manskap – om proviant på regalskeppet Kronan, in: Einarsson, L. (red.). *Skeppet Staden Stormakten – människor och samhälle under regalskeppets Kronans tid*. Kalmar: Kalmar lans museum en Länsstyrelsen Kalmar län, 62-75.

Tanner, P., 2017: *The Bremen Kogge. Still a cog but not as we knew it*. German Maritime Museum/Leibnitz Institute for German Maritime History, Bremerhaven.

Teichert, M., 1975: Osteometrische Untersuchungen zur Berechnung der Widerristhöhe bei Schafen. In: A.T. Clason, ed. 1975. *Archaeozoological Studies*, Amsterdam, 51-69.

Tel, T., 2002: De bouwstenen van de Martinitoren, *Hervonden Stad* 10, 105-118.

Tentoonstellingscatalogus, 1980: *Thuis in de late middeleeuwen - Het Nederlandse burgerinterieur 1400 – 1535*, Zwolle.

Tipping, C., 1994: Cargo handling and the medieval cog, *The Mariner´s Mirror* 80.

Veldhuis, J,R., 2008: Natuursteen en vuursteen, in: Wit, M.J.M. de en A. Wieringa, Op zoek naar het Boteringegebouw en de stadsmuur. Een archeologische begeleiding in Hotel Corps de Garde aan de Oude Boteringestraat te Groningen, ARC-Publicaties 173, 53-57.

Ven, G.P. van den, 2007: Verdeel en beheers! 300 jaar Pannerdensch Kanaal. *Veen Magazines / Rijkswaterstaat.*

Vermeersch, J. and Haneca, K., 2015: Construction features of Doel 1: a 14th-century cog wrecked in Flanders. *IJNA* 44.1, 111–31.

Vermeulen, B., 2006: Razende mannen, onrustige vrouwen. Archeologisch en historisch onderzoek naar de vroegmiddeleeuwse nederzetting, een adellijke hofstede en het St. Elisabethsgasthuis. Deventer, RAD 17.

Vermeulen, R.A.J., 2013: De grofkeramische vloertegel in Nederland. In: J. Jansen, R. Stoffels, R. Vermeulen en J. Wetzels, *Een andere kijk op grofkeramiek. Histori, formaten en toepassingen van radiaalsteen - baksteen - plavuizen - dalpannen - gresrioolbuizen - systeemsteen - steengaas – draineerbuizen*, Makkum, 92-99.

Verweij, J.P.F. en J.L. Vermeersch, 2017: *Wrakresten Deventer 4 - Project Ruimte voor de Rivier. Scheepsarcheologisch onderzoek van wrakresten aangetroffen in de Ossenwaard, Deventer*, ADC-rapport 4241.

Visser, C., 2015: *Addendum PvE Opgraven en Bergen IJsselkogge*, Amersfoort.

Vlierman, K., in voorbereiding: *Cogghen, kleene Cogghen en Schuten. De dertiende tot zestiende eeuwse Nederlandse en Vlaamse archeologische vondsten uit de scheepsbouwtraditie van de (Hanze)kogge in een breder perspectief.*

Vlierman, K., 1983: *Aardewerk uit de inventaris van twee laatmiddeleeuwse vrachtschepen in Oostelijk Flevoland. Corpus Middeleeuws Aardewerk uit gesloten vondstcomplexen in Nederland en Vlaanderen (C.M.A.),* Lelystad.

Vlierman, K,, 1992: Koken en kookgerei op (binnenvaart)schepen 1300-1900, in: *Quintessens. Wetenswaardigheden over acht eeuwen kookgerei. Museum Boymans-Van Beuningen*. Rotterdam. 50-59.

Vlierman, K, 1996a: '…Van Zintelen van Zintelroeden ende Mossen…'Een breeuwmethode als hulpmiddel bij het dateren van scheepswrakken uit de Hanzetijd, Scheepsarcheologie 1, *Flevobericht 386*.

Vlierman, K., 1996b: *Kleine bootjes en middeleeuws scheepshout met constructiedetails. Scheepsarcheologie II*. Nederlands Instituut voor Scheeps- en onderwaterArcheologie/ ROB (NISA). Almere.

Vlierman, K., 1992a: De uitrusting en inventaris van een 15e-eeuwse kogge, in: Reinders, R. (red.), *Scheepsuitrusting en -inventaris. Inleidingen gehouden tijdens het vijfde Glavimans Symposion Amsterdam, 5 april 1991,* Groningen, 10-22.

Vlierman, K., 1992b: Ceramiek uit een vroeg-15e-eeuwse kogge in Almere. *Corpus van Middeleeuws Aardewerk uit gesloten vondstcomplexen in Nederland en Vlaanderen (CMA). Aflevering 7.* Amersfoort.

Vlierman, K., 1993: Late Medieval pottery on Dutch shipwrecks and a well-dated inventory of the early 15th century, in: Blackmore, L. en M. Redknap (red.), *Medieval Ceramics Volume 17,* Warwickshire, 69-76.

Vlierman, K., 1997a: The IJsselmeerpolders ; a 'source-book' for late medieval and early post-medieval wreckinventories, in: Redknap, M. (red.), *Artefacts from wrecks. Dated assemblages from the Late Middle Ages to the Industrial Revolution. Oxbow Monograph 84,* Exeter, 15-37.

Vlierman, K., 1997b: De middeleeuwse kogge. Scheepsarcheologische vondsten in het Zuiderzeegebied, in: Boer, D.E.H. de, E.H.P. Cordfunke en H. Sarfatij (red.), *Holland en het water in de Middeleeuwen. Strijd* tegen *het water en gebruik* van *het water*. Hilversum, 71-95.

Vlierman, K., 2006: Laat- en postmiddeleeuwse vissersschepen van de Zuiderzee, in Pieters e.a. (red.), *Visserij, handel en piraterij, vissers en vissersnederzettingen in en rond de Noordzee in de Middeleeuwen en later*, 151-171.

Vlierman, K. en W.B. Waldus, 2017: De vijftiende-eeuwse IJsselkogge: onderdeel van een lange scheepsbouwtraditie uit de Hanzetijd. In: *De Hanze. Overijsselse Historische Bijdragen. Verslagen en mededelingen van de Vereeniging tot beoefening van Overijssels Regt en Geschiedenis. 132e stuk 2017*, Hilversum, 77-91.

Von den Driesch, A., 1976: *A Guide to the Measurement of Animal Bones from Archaeological Sites. Massachusetts*, Harvard University.

Vries, D.J. de, G. Lemmens en J. Thijssen 2004 (red.): *Verborgen Verleden - Bouwhistorie in Nijmegen,* Utrecht.

Waelput, E., 2004a: *Eer het vat in duigen valt. Basistechnieken van het ambachtelijk kuipen,* Antwerpen/ Apeldoorn.

Waldus, W.B. en S. Van den Brenk, 2011: *Programma van Ei*sen Waarderend onderzoek Beneden IJssel locatie 81: Kogge-achtig scheepswrak, Amersfoort.

Waldus, W.B., K. van Campenhout, J. Verweij, 2012: *De IJsselkogge,* ADC rapport 3300.

Waldus, W.B., K. van Campenhout, J. Verweij en M. van Wijngaarden, 2012: De IJsselkogge, *Archeobrief 4 (2012)*, 2-7.

Waldus, W.B. en F. Zuidhoff, 2013: *De IJsselkogge in context*, *ADC rapport 3382*.

Waldus, W.B. en A. Overmeer 2014: *Syllabus scheepsarcheologie in de praktijk in Nederland*, digitale publicatie.

Walker, M. en J. Lowe, 1997: *Reconstructing Quaternary Environments,* Abingdon.

Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra en T. Westra, 1994: *Nederlandse oecologische flora,* Deventer (Wilde planten en hun relaties, 5).

Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra en T. Westra, 1991: *Nederlandse oecologische flora,* Deventer (Wilde planten en hun relaties, 4).

Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra en T. Westra, 1988: *Nederlandse oecologische flora,* Deventer (Wilde planten en hun relaties, 3).

Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra en T. Westra, 1987: *Nederlandse oecologische flora,* Deventer (Wilde planten en hun relaties, 2).

Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra en T. Westra, 1985: *Nederlandse oecologische flora,* Deventer (Wilde planten en hun relaties, 1).

Wijngaarden, M. van, W.A.M. Hessing en R. Schrijvers, 2014: Mogelijke oorzaken en verklaringen voor het (af)zinken van de IJsselkogge bij Kampen, Een historische en paleo-landschappelijke verkenning, *Vestigia rapport V1226*.

Witsen, N., 1671: *Aeloude en hedendaegsche scheep-bouw en bestier*, Amsterdam.

Zandtra, J.G., 1972: De stenenvondst onder het Waterlooplein te Amsterdam, *Grondboor en Hamer* 26, 133-137.

Zwiers, P.B. en K. Vlierman, 1988: De Lutina, *Flevobericht 292*.

Lijst van afbeeldingen

Afb. 0.1 Overzichtskaart van de vindplaats van de IJsselkogge.
Afb. 0.2 Begrenzing werkgebied.
Fig. 0.1 Reconstructed view of starboard inside.
Fig. 0.2 Hand drawing of a cog from the Digestum Vetus, second half fifteenth century AD.
Fig. 0.3 Three dimensional reconstruction of the IJsselcog hull shape based on the documented longitudinal and transversal cross sections.
Fig. 0.4 Combined map of multibeam sonar of the riverbed and lidar elevation map of Kampen and the IJsseldelta showing fossil river gullies and the position of the IJsselcog.
Fig. 0.5 The IJsselcog around 1450 (painting from Arnold de Lange). In the period May through November 2017 the maritime painter Arnold de Lange, living in Wormer The Netherlands, was assigned to make a painting of the IJsselcog in its maritime environment based on the latest scientific insights. All known elements were used to create a realistic atmosphere: the Hanze city of Kampen including the walls and church , other cargo ships on the roads, fishing activity in the IJssel including the fish traps, the barge, the city bridge, the riverbank and entrance into the former Brunnerdiep.
Afb. 1.1 De lichting van de IJsselkogge op 10 februari 2016.
Afb. 1.2 De lichting van de IJsselkogge op 10 februari 2016.
Afb. 1.3 Cartoon lichting IJsselkogge (Henk-Jan Van Ommen).
Afb. 3.1 Overzicht van de structuren binnen de vindplaats op basis van het waarderende onderzoek uit 2012.
Afb. 3.2 Organogram Combinatie Isalacogghe.
Afb. 4.1 Wrakken in de Zuiderzee bij de monding van de IJssel (bron: Archis 3).
Afb. 4.2 Sonarcontact 81 in de Beneden IJssel (afbeelding: Van den Brenk en Waldus 2011, bijlage 1).
Afb. 4.3 Uitvergrote weergave van sonarcontact 81 in de Beneden IJssel.
Afb. 4.4 Multibeamopname uit 2015 van de vindplaats (afbeelding Boskalis).
Afb. 4.5 Het waarderend onderzoek op de IJsselkogge in 2012.
Afb. 4.6 De Kamper kogge vaart over de vindplaats van de IJsselkogge (oktober 2012).
Afb. 4.7 Overzicht van de onderzoekslocaties voor aanvullend survey en booronderzoek.
Afb. 4.8 Het scenario van een opgraving en lichting (behoud ex situ) en behoud in situ schematisch in beeld gebracht (bron: RH/DHV).
Afb. 4.9 De diverse zones waar zich clusters anomalieën bevinden die mogelijk duidden op volledig afgedekte objecten (afbeelding: Van Mierlo en Van den Brenk 2014, 25).
Afb. 5.1 Stadzegel van Harderwijk uit 1280.
Afb. 5.2 De Bremer kogge.
Afb. 5.3 Velddocumentatie van de Modderman kogge (NM107).
Afb. 5.4 Een 15e-eeuws lakenlood gevonden in stortgrond van het Van Heutzplein (Kampen). Op de ene zijde staat een vaartuig met een krom voorschip afgebeeld, op de andere zijde het wapen Amsterdam. De kromming heeft te maken met de vorm van het zegel, vermoedelijk is het zegel vervaardigd naar een kogge-achtig schip. De diameter is ongeveer 40 mm (foto B. Heldoorn).
Afb. 5.5 De opgraving van wrak OZ36, een groot kogge-achtig vaartuig, waarvan de documentatie als basis is gebruikt voor het maken van de replica de Kamper Kogge.
Afb. 5.6 De Kamper kogge op de Nieuwe Waterweg (foto: Stichting Kamper Kogge).
Afb. 5.7 Tredkraan van Brugge waarmee de wijnvaten uit schepen werden geladen.
Afb. 5.8 Paleogeografische kaart van Nederland van de Late Middeleeuwen (uit Bazelmans e.a. 2012) met daarop Kampen als maritiem knooppunt op de vaarroute tussen het Rijnland en de Noordzee.

Afb. 5.9 Reconstructie van voormalige 14e-eeuwse stadsgracht (blauw) ten zuiden van de Burgwalstraat (uit: Bouma 2014).
Afb. 6.1 Ontwerpschema van het project.
Afb. 6.2 Schematisch opengewerkt 3D model van het plan om de IJsselkogge te lichten. Het stroomscherm staat om de kogge heen en op de voorgrond wordt de spuitlans onder het wrak doorgeleid.
Afb. 6.3 Ontwerp van het stroomscherm met geïntegreerd bergingsframe.
Afb. 6.4 Het lassen van de bovenste lange liggers. Op de voorgrond een van de hijsogen.
Afb. 6.5 De test van het frame op 8 september 2016
Afb. 6.6 Objectenboom Spuitlans.
Afb. 6.7 Boven de belastingen vanuit de druk op de rollen. Onder de reactiekrachten als trekkrachten op de (diagonale) kettingtakels.
Afb. 6.8 Links de schematisatie van de kettingtakels (bovenaanzicht). Rechts de reactiekrachten vanuit de portaalconstructie op het stroomscherm.
Afb. 6.9 Links de 6 lansdelen. Rechts de interne verdeling van “brievenbus”, leidingenkamers, en stijfheidsribben.
Afb. 6.10 Spanningen in de grond
Afb. 6.11 Weerstand in de grond.
Afb. 6.12 Links de krachten, rechts de vervormingen (blauw z, rood x) en de drukkrachten kN op de rollen.
Afb. 6.13 Ontwerp van de geleideblokken op het portaal voor de spuitlans.
Afb. 6.14 Objectenboom Bergingsmand.
Afb. 6.15 Objectenboom Stempels en schoren.
Afb. 6.16 Het conserveringstation in aanbouw.
Afb. 6.17 Model van de effecten van het stroomscherm op de stroming in de IJssel (bron: ir. J.W. Krijger, specialist CFD Expert Engineer, GUSTOMSC BV).
Afb. 6.18 Weergave van de positie van de werkschepen tijdens de werkzaamheden op de IJssel.
Afb. 7.1 De HEBO lift 6.
Afb. 7.2 Plan voor de positionering van de werkschepen en het stroomscherm.
Afb. 7.3 Overzicht werklocatie bij Kampen (foto RWS).
Afb. 7.4 De Avontuur 2 en de Leda.
Afb. 7.5 Surveyvaartuigje De Hexa.
Afb. 7.6 Duiker daalt af via trap binnen stroomscherm.
Afb. 7.7 Overzicht structuur van de database.
Afb. 7.8 Veel ijzerhoudende vondsten kwamen als ijzerconcretie waarin riviersediment was vastgekit aan het licht. Hier VNR 92, de nierdolk
Afb. 7.9 Een indruk van het veldwerk: het kraanschip met de vibrocoreinstallatie, de steekbuis, de boorkernen en het diafragma.
Afb. 7.10 Een indruk van het werk in het laboratorium: het opensnijden en uitleggen van de boorkernen voor onderzoek.
Afb. 7.11 De Sub-Woot.
Afb. 8.1 3D-model van de zone met de koepeloven en de hoosgoot van de IJsselkogge in situ, gemaakt in PhotoScan. De afbeelding links toont het gekleurde 3D-model, de afbeelding rechts toont hetzelfde model met de locaties van elk video frame (aangegeven als een blauwe rechthoek met zwart streepje). Omwille van het slechte zicht onderwater werden voor dit model bijna 6000 video frames gebruikt.
Afb. 8.2 Bovenaanzicht van het 3D-model van de IJsselkogge als geheel, gemaakt in RealityCapture. De afbeelding toont de locatie van elke foto (aangegeven als een wit driehoekje). Om dit model te produceren werden in totaal meer dan 12 000 foto’s gemaakt.
Afb. 8.3 Werkzaamheden fotogrammetrie in de tent op het ponton in de IJssel.
Afb. 8.4 Om enkele bijzondere houtstukken - zoals deze windas - volledig in kaart te brengen werden meer dan 1000 foto’s genomen. De afbeelding onderaan toont de locatie van elke foto (aangegeven als blauwe rechthoek met zwart streepje).
Afb. 9.1 Vibrocore booronderzoek op de vindplaats.
Afb. 9.2 Eerste duik op de IJsselkogge 15 september 2016 (foto Freddy Schinkel).
Afb. 9.3 Overzicht zones waar afgedekte objecten in de bodem werden verwacht (A, B, en C) en de verrichte raaien met handmatige sonderingen. De objectnummers zijn in wit weergegeven.

Afb. 9.4 Overzicht resultaten van de sonderingen in de IJsselkogge.Weergegeven waarden ter plaatse van de sonderingen zijn in meters.
Afb. 9.5 Lichting punter.
Afb. 9.6 De punter op het archeologieponton.
Afb. 9.7 Positie van de aak onder de IJsselkogge fotogrammetrisch vastgelegd.
Afb. 9.8 De aak op het archeologieponton.
Afb. 9.9 Overzicht van de gegevens van de middeleeuwse oeverstructuren van Kampen.
Afb. 9.10 Theoretische begrenzing middeleeuwse oeverzone.
Afb. 9.11 De resultaten van de aanvullende survey en de onderscheiden onderzoekslocaties.
Afb. 9.12 De verschillende stadia van de opgraving vastgelegd op multibeamopnamen.
Afb. 9.13 Grafiek meting Sub-Woot bij het uiteinde van de schaarbalk in het voorschip (0,7 meter onder waterbodem), zand. Kracht uitgezet tegen indringing in het hout (distance).
Afb. 9.14 Het positioneren van het portaal voor de spuitlans.
Afb. 9.15 Werkzaamheden met de spuitlans en de bergingsmand: het positioneren van de lans in het frame, het fixeren van het portaal aan het stroomscherm, krachten op de banden aflezen op de monitor en het wrak in de bergingsmand.
Afb. 9.16 Een van de kimstempels wordt naar de werklocatie gebracht.
Afb. 9.17 Fluctuaties in de krachten op de hijsbanden zoals met de krachtmeters opgemeten.
Afb. 9.18 De lichting van de IJsselkogge gezien vanaf de Veerman van Kampen.
Afb. 9.19 De lichting van de IJsselkogge gezien vanaf de Leda.
Afb. 9.20 De lichting van de IJsselkogge vanuit een drone.
Afb. 9.21 Op het Van Heutzplein werd de IJsselkogge op het onderstel geplaatst, waarna het transportframe werd gelast.
Afb. 9.22 De IJsselkogge komt aan in Lelystad.
Afb. 9.23 Werkzaamheden in het conserveringsstation bij Batavialand in Lelystad.
Afb. 10.1 Paleogeografische kaarten van de drainage ontwikkeling van het Rijn-Maas systeem net voor en tijdens het Saalien (Drente glaciatie; Busschers et al., 2007).
Afb. 10.2 Paleogeografische kaarten van de drainage ontwikkeling van het Rijn-Maas systeem tijdens het Weichselien (Busschers et al., 2007).
Afb. 10.3 Doorsnede door de IJsseldelta met daarin zichtbaar de opbouw van de diepere ondergrond (van de Hop, 2010). Met rode ovaal wordt de zone aangegeven waarbinnen zich het basisveen bevindt ter plaatse van de vindplaats.
Afb. 10.4 Uitbreiding van de IJsseldelta naar Ente (1973). Bron: van de Hop (2010).
Afb. 10.5 Paleogeografische situatie van de IJsseldelta en omgeving in de Middeleeuwen (bron: Cohen et al. 2009).
Afb. 10.6 Lithogenetisch profiel van raai 1, stroomopwaarts van de IJsselkogge.
Afb. 10.7 Lithogenetisch profiel van raai 5a, stroomopwaarts van de kogge.
Afb. 10.8 Aziatische korfmossels.
Afb. 10.9 Poreuze vuursteen uit het Laagpakket van Singraven (pre-IJssel beekleem) in boring 29 (op 106 cm diepte).
Afb. 10.10 Gepolijste doorsnede (foto Hans Huisman).
Afb. 10.11 'Channel lag' tussen 70 en 100 cm in boring 24 met verslagen schelpen en grind.
Afb. 10.12 Lithogenetisch profiel van raai 6, stroomafwaarts van de IJsselkogge.
Afb. 10.13 Overzicht van de boringen, raainummers en interpretatie geprojecteerd op multibeam-opname van de IJsselbodem.
Afb. 10.14 Bodemopbouw van 0 tot 150 cm in boring 17 t/m 19.
Afb. 11.1 Gecombineerde kaart met multibeam en fotogrammetrische opnamen van de objecten binnen de vindplaats.
Afb. 11.2 Fotogrammetrisch model van object 5.
Afb. 11.3 Fotogrammetrisch model van object 9.
Afb. 11.4 Fotogrammetrisch model van object 11.
Afb. 11.5 Fotogrammetrisch model van de kub of palingfuik in de aak: vooraanzicht vanuit het noordoosten. De positie van het voorschip van de aak onder de IJsselkogge komt op deze opname duidelijk naar voren.
Afb. 11.6 Fotogrammetrisch model van de kub of palingfuik in de aak: bovenaanzicht.
Afb. 11.7 Fotogrammetrische opnamen van de slingerschotten in het achterschip.
Afb. 11.8 Vooraanzicht van de kombuis.
Afb. 11.9 Bovenaanzicht kombuis.

Afb. 11.10 Multibeamopname van de oeverstructuren bij de IJsselkogge.
Afb. 11.11 Fotogrammetrisch model van object 14a en b.
Afb. 11.12 Onderwaterfoto van locatie 18 met daarop een uit de bodem stekend paaltje (bruin) met de daartegenaan liggende dwarspaal (donkerbruin).
Afb. 11.13 Object 18: paaltje op IJsseloever.
Afb. 11.14 Fotogrammetrische opnamen van object 17 en 18.
Afb. 11.15 Onderzoekslocatie 3 op de IJsseloever.
Afb. 11.16 Gecombineerde kaart van het AHN en de multibeamgegevens, waarop de oude geulsystemen in de IJssel onderscheiden kunnen worden.
Afb. 11.17 Reconstructie van de IJsseldelta rond het midden van de 14e eeuw (uit: Dirkx e.a 1996, 23).
Afb. 11.18 Uitsnede uit Bodemkaart 1973 met centraal de restgeulen van het Zuiddiep.
Afb. 11.19 Uitsnede uit de historische kaart van 1832 waarop de 14e- en 15e-eeuwse loop van het Brunneperdiep gereconstrueerd kan worden op basis van de aanwezigheid van rietlanden en plassen.
Afb. 11.20 Kaart van Jacob Van Deventer, de gele pijl duidt de locatie aan van het Brunneperdiep.
Afb. 11.21 Uitsnede uit de kaart van de IJsselmonding van Nicolaas ten Have uit 1652, waarop even ten noordwesten van Kampen een afsplitsing zichtbaar is van de IJsselgeul.
Afb. 11.22 Gecombineerde AHN multibeamkaart met de gereconstrueerde loop van het Brunneperdiep.
Afb. 11.23 Kaart van Van Deventer van Kampen met de wraklocatie erop geprojecteerd. De kaart kan gedateerd worden rond 1560.
Afb. 11.24 Schematische weergave van de wrakvormende processen: de oorspronkelijke positie en de uiteindelijke positie waarin de IJsselkogge is aangetroffen.
Afb. 11.25 Zinker met ketting van wrakkenboei (VNR 57).
Afb. 12.1 Spijkerpen op vlakgang GA3-BB (fotonummer 40). Dit kleine vierkante pennetje is te herkennen aan de nerfrichting die anders loopt ten opzichte van de plank.
Afb. 12.2 Sintels uit Schuit.
Afb. 12.3 Mastspoor op S18.
Afb. 12.4 Het roer.
Afb. 12.5 Smeedijzeren nagel.
Afb. 12.6 Restanten van teer op de scheepshuid aan de binnenzijde (gang GC1 BB fotonummer 45).
Afb. 12.7 Reparaties in de punter. Het betreft een reparatieplank over een scheur in zijgang GC3 BB (fotonummer 29).
Afb. 12.8 Stammetjes uit de punter, vermoedelijk de lading (fotonummer 28).
Afb. 13.1 Verticaal gat roeidol. De randgaarde RG 2B BB is hier afgebroken, waardoor het gat zichtbaar wordt (pijlen) waarin een roeidol kan hebben gepast (onderdeel fotogrammetrische opname).
Afb. 13.2 GA BB en SB zijn gezaagd uit dezelfde boom (houtspiegel patroon).De pijl geeft de scheidslijn aan tussen GA BB en GA SB.(onderdeel Fotogrammetrische opname).
Afb. 13.3 Zaagsporen op de huidgangen. Let op de verticale lijnen in de losse gang plank SNR 24 (fotonummer 63).
Afb. 13.4 Spijkerpennen in gang GB2A SB in verhouding tot de plankbreedte, *zie de pijlen rechtsonder* (Onderdeel van een fotogrammetrische opname).
Afb. 13.5 De mastvoet, zoals bevestigd op leggers van spant 9 en 10. Het mastgat (pijl) is deels nog aanwezig (onderdeel fotogrammetrische opname).
Afb. 13.6 Afdichtingslatten (zie pijlen) die op de overnaadse verbinding tussen de twee zijgangen aan de binnenzijde zijn geplaatst (onderdeel fotogrammetrische opname onderwater).
Afb. 13.7 Sintels (pijlen) in een reparatiesleuf aan de buitenkant van vlakgang GA2 SB (onderdeel van een fotogrammetrische opname).
Afb. 13.8 Schuine las van kimgang deel GC2 BB. Restanten mosbreeuwsel (pijlen) zijn nog aanwezig (onderdeel van fotogrammetrische opname).
Afb. 13.9 Los gangfragment SNR 32. Op de foto zijn teerrestanten (pijlen) te zien (fotonummer 71).
Afb. 14.1 Zicht op de achtersteven met stevenhaak.
Afb. 14.2 Bovendeel van de buitensteven met rechts de aansluiting op het onderste deel van de buitensteven en links de splinters waar het bovenste deel van de buitensteven aan vast zat (zie ook de catalogus, SNR 159).
Afb. 14.3 Bovenaanzicht van de locatie van de pompkorf, gelegen tussen wrangen 3 en 5. Vertikaal in de korf stond de pomp waarmee het water naar boven werd gezogen.

Afb. 14.4 Schematische weergave van de plaats uit de boom waar de kattensporen vandaan zijn gehaald.
Afb. 14.5 Stootwig SNR 471.
Afb. 14.6 Lijfhout in het voorschip tussen de voorste liggende knie en de voorsteven. De ronding van het voorschip is duidelijk zichtbaar. (Dit scheepsonderdeel heeft geen los hout nummer, omdat het nog in het wrak zit).
Afb. 14.7 Fotogrammetrisch beeld van balk SNR 160, los aangetroffen in het achterschip. Mogelijk een staander als wangdeel van het braadspil en ondersteuning van het kasteeldek. Het halfronde gat is mogelijk een aangrijpingspunt geweest van de windas en in de uitsparing erboven kan dwarsbalk 1 hebben gezeten.
Afb. 14.8 Fotogrammetrisch beeld van SNR 170 dat vermoedelijk onderdeel vormde van het kasteel van de IJsselkogge. Het betreft mogelijk het schild: de voorste, zwaar uitgevoerde dekbalk van het achterkasteel.
Afb. 14.9 Fotogrammetrisch beeld van SNR 392 (links) en SNR 393 (rechts).
Afb. 14.10 Sintels uit de IJsselkogge
Afb. 14.11 De slingerschotten.
Afb. 14.12 Reconstructie van de doorsnede van de laadvloer (Tekening: G. Dijkstra).
Afb. 14.13 Reconstructie van de laadvloer in perspectief (Tekening: G. Dijkstra).
Afb. 14.14 Een mogelijk deel van de vissing die de mast op dekniveau in positie hield.
Afb. 14.15 Bevestiging van de puttingijzers in de berghouten (stuurboord).
Afb. 14.16 Een van de jufferblokken aan stuurboord
Afb. 14.17 Orthofoto van de windas.
Afb. 14.18 Reparatie van een barst.
Afb. 14.19 Reparatie door middel van een reparatieplank (direct boven schaalbalk).
Afb. 14.20 Zicht op S6 richting voorschip. Wrang S6a/HS zit centraal op de stevenhaak en loopt verder naar stuurboord toe (rechts op de foto). De oplopende arm van de wrang ontbreekt echter aan bakboord. Op S6 is een blok geplaatst, aangeduid als S6b/BB, met een scherpe sponning waarmee die op de wegerplank past. Centraal, rechts op de foto, is ook het einde van het zaathout te zien.
Afb. 15.1 Documentatie van het achterschip van de IJsselkogge waarbij de afmetingen handmatig worden opgenomen. Op de voorgrond Karel Vlierman en op de achtergrond met rolmaat Joep Verweij.
Afb. 15.2 Documentatie van OK73/74 (Bron: Beeldbank RCE).
Afb. 15.3 Detail uit het schilderij De Zondvloed van Jeroen Bosch (ca. 1514) met daarop lijfhouten die in het verlengde van het dek lopen.
Afb. 16.1 Schematisch overzicht van de verschillende onderdelen die uit een gewei werden gehaald en hun toepassing.
Afb. 16.2 Geweibijl (vnr 13).
Afb. 16.3 Basisbijl (VNR 63).
Afb. 17.1 Afdruk van een plant uit het Krijt op een stuk vuursteen uit de kogge (KAMN3-15V20.001).
Afb. 17.2 De middenpaleolithische afslag (vnr. KAMN3-15V33.001).
Afb. 17.3 De laatpaleolithische of neolithische afslag uit de kogge (vnr KAMN3-15V6.001).
Afb. 18.1 Absolute verdeling scherven per bakselgroep uit de Late Middeleeuwen B (LMEB/ n=108) en Nieuwe tijd (NT/ n= 49) en bakselgroep (n totaal=157); s5: proto-steengoed, s1: steengoed zonder oppervlaktebehandeling, s2: steengoed met oppervlaktebehandeling, r: roodbakkend aardewerk, w: witbakkend aardewerk, f: faience uit de Nederlanden, iw: industrieel witbakkend aardewerk.
Afb. 18.2 Relatieve verdeling scherven per bakselgroep uit de Late Middeleeuwen B (LMEB/ n=108) en de Nieuwe tijd (NT/ n= 49) en bakselgroep (n totaal=157); s5: proto-steengoed, s1: steengoed zonder oppervlaktebehandeling, s2: steengoed met oppervlaktebehandeling, r: roodbakkend aardewerk, w: witbakkend aardewerk, f: faience uit de Nederlanden, iw: industrieel witbakkend aardewerk.
Afb. 18.3 VNR 2. Vrijwel complete en intacte klassieke Jacobakan (s1-kan-1) gevonden bij de punter (objectdatering ca. 1375-1425).
Afb. 18.4 VNR 134 Vrijwel complete en intacte kan (s1-kan-3) gevonden bij de punter (objectdatering ca. 1375-1450).
Afb. 18.5 VNR 201 Vrijwel complete en intacte trechterbeker (s1-tre-1) uit de IJsselkogge (objectdatering ca. 1375-1425).

Afb. 18.6 VNR 151 Compleet profiel van een bakpan (r-bak-1) uit de IJsselkogge (objectdatering ca. 1300-1525).
Afb. 18.7 VNR 126 Compleet profiel van een bord (r-bor-30) uit de IJsselkogge (objectdatering ca. 1375-1525).
Afb. 18.8 VNR 97 Compleet profiel van de korte zijde van een vetvanger (r-vet-1) uit de IJsselkogge (objectdatering ca. 1375-1500).
Afb. 18.9 VNR 115 Rand van een verbrande vetvanger met gekookt glazuur uit de IJsselkogge (objectdatering ca. 1375-1500). Schaal 1:1.
Afb. 18.10 VNR 88 Vrijwel complete en intacte grape (r-gra-6) die in een werpanker is vastgeroest bij de IJsselkogge (objectdatering ca. 1375-1500).
Afb. 18.11 VNR 17 Vrijwel compleet reliëf van witbakkend aardewerk met een engel die het zweetdoek van Veronica ophoudt met het gelaat van Jezus (objectdatering ca. 1375-1525).
Afb. 18.12 Heilige Veronica met de zweetdoek (Sudarium), Meester van Veronica, ca. 1420 (Collectie National Gallery, Londen).
Afb. 18.13 De Kruisdraging, toegeschreven aan Jheronimus Bosch, ca. 1510-1535 (Collectie Museum voor de Schone Kunsten Gent). In het midden Christus met het kruis op de Via Dolorosa, linksonder Veronica met het zweetdoek met daarop het gelaat van Jezus.
Afb. 19.1 Plavuizen van de kombuisvloer.
Afb. 20.1 Drie zeer overeenkomstige stenen kogels van Ledesteen (vnrs 177, 308 en 309).
Afb. 20.2 Halffabrikaat voor wetstenen van Eidsborgfylliet (V50).
Afb. 21.1 Vondstlocaties van de in dit hoofdstuk beschreven vondsten.
Afb. 21.2 Voorbeeld van een eenvoudige lenspomp of zuigpomp, zoals die vaak bij schepen voorkwam.
Afb. 21.3 Onderdelen van het pompsysteem in het achterschip van de IJsselkogge (links: de zuigermond (VNR 157), midden de zuigerkop (VNR 34) en rechts een mogelijke terugslagklep (VNR 36.2)).
Afb. 21.4 Schematische reconstructie van het pompsysteem van het Newport ship, geïnspireerd op de Wasa (inzet) (Uit: Nayling en Jones 2014, 68).
Afb. 21.5 Mogelijk handvat van de pomp uit het achterschip van de IJsselkogge.
Afb. 21.6 Pompstok met zuiger en leertjes uit de Lutina (Zwiers en Vlierman 1988).
Afb. 21.7 Het vioolblok.
Afb. 21.8 Een van de los aangetroffen schijven.
Afb. 21.9 Twee touwkousen (links VNR 188, rechts VNR 189).
Afb. 21.10 Twee kloten (links VNR 132, rechts VNR 165).
Afb. 21.11 Twee strengen rechtsom vervlochten touw (VNR 114).
Afb. 21.12 Haakvormig werktuig uit de punter (VNR 11).
Afb. 21.13 Mogelijke handschep (VNR 36).
Afb. 21.14 Een fragment van de palingkub uit de aak (VNR 18).
Afb. 21.15 Palingkub (uit Dorleijn 1987, 122).
Afb. 21.16 Houten bord.
Afb. 23.1 Vondstlocaties van de in dit hoofdstuk beschreven vondsten.
Afb. 23.2 Het anker uit het voorschip en het stuk van de ankerstok (VNR 56).
Afb. 23.3 Drie dreggen.
Afb. 23.4 Pikhaak of bootshaak.
Afb. 23.5 Ketting bestaande uit drie schalmen.
Afb. 23.6 Breeuwijzer, beitel of wig.
Afb. 23.7 Twee spaden (VNR 104 links en 162 rechts).
Afb. 23.8 Onderdelen van het rooster (VNR 99).
Afb. 23.9 Pelgrimsinsignes uit de vindplaats, vondstnummers staan onder de afbeelding. VNR 6 (insigne bloeddruppels) is uit 2012.
Afb. 23.10 Tinnen tekstband (VNR 30).
Afb. 23.11 Klotendolk of nierdolk.
Afb. 23.12 Smeedijzeren conisch object: mogelijke schildknop (VNR 105).
Afb. 23.13 Neurenbergse rekenpenning.
Afb. 24.1 Het oppervlak van het zaad van tomaat (Solanum lycopersicum) is bedekt met haren. Foto: C. Moolhuizen.
Afb. 24.2 Het nootje (vrucht met daarin het zaad) van de gewone aardbei (Fragaria x ananassa). Foto: C. Moolhuizen.

Afb. 24.3 Rogge, waarvan resten zijn aangetroffen in de kogge, is een vrijdorsend graan. Foto: J.A.A. Bos.
Afb. 24.4 Struikhei vormt de bekende paarse velden op de Veluwe. Foto: W. de Bruijn.
Afb. 25.1 Een gedeelte van het Osteoarcheologische Onderzoekslaboratorium van de Universiteit van Stockholm. (Foto genomen door Marieke Aalders in september 2016.).
Afb. 25.2 Weergave van verweringsgraad A (links) en B (rechts) van twee rechter scheenbenen (tibiae) van rund (Bos taurus). Foto: M. Aalders.
Afb. 25.3 Haksporen en een fractuur met score 0 op een linker dijbeen (femur) van rund (Bos taurus). Foto: M. Aalders.
Afb. 25.4 Close-up van een rib (costa) van rund (Bos taurus) met snijsporen. Foto: M. Aalders.
Afb. 25.5 Lendenwervel (vertebra lumbalis) van een schaap/geit met bijtsporen. Foto: M. Aalders.
Afb. 25.6 “In stukken gehakte dierenbotten in houten ton.” Foto: Max Jahrehorn/Kalmar läns museum.
Afb. 25.7 Weergave van vleesarme (= grijs) en vleesrijke (= wit) lichaamsdelen van rund (Bos taurus).
Afb. 25.8 Verdeling van het materiaal per FFI (Fracture Freshness Index) score en aantal.
Afb. 25.9 Anatomische verdeling van FFI score 0 en 0, RS voor rund, schaap/geit, schaap en varken per aantal.
Afb. 25.10 Anatomische verdeling van FFI score 0 en 0, RS voor grauwe gans/tamme gans per aantal.
Afb. 25.11 Verdeling van het materiaal per aan- en afwezigheid van slachtsporen (alle typen slachtsporen gecombineerd) en aantal.
Afb. 25.12 Anatomische verdeling van het materiaal per type slachtspoor en aantal, voor rund (Bos taurus).
Afb. 25.13 Anatomische verdeling van het materiaal per type slachtspoor en aantal, voor grauwe gans/tamme gans (Anser anser/Anser anser domesticus).
Afb. 25.14 Verdeling van het materiaal per vraatspoor en aantal.
Afb. 25.15 Anatomische verdeling (= vleesrijk versus vleesarm) van het materiaal per vraatspoor (bijt- en knaagspoor gecombineerd) en aantal.
Afb. 25.16 Leeftijdsverdeling voor rund (Bos taurus) gebaseerd op de vergroeiingstadia van de pijpbeenderen (ossa longa).
Afb. 25.17 Anatomische verdeling voor rund (Bos taurus) per aantal.
Afb. 25.18 Verspreiding van het materiaal per aantal / gewicht (g).
Afb. 26.1 Splitsen van het hout door middel van wiggen en een hamer.
Afb. 26.2 Afdrukken van de houten hoepels (rode cirkel).
Afb. 26.3 Uiteinde van duig 168C, met het pen gat.
Afb. 26.4 Voorbeeld van een barre bovenop een tondeksel.
Afb. 26.5 Vise afdrukken op dekseldeel 310.
Afb. 26.6 Mogelijk spongat bij duig 355.
Afb. 26.7 Een tapgat op dekseldeel 175 (rode ovaal).
Afb. 26.8 Dekseldeel 311, waarbij de kleine gaatjes in wit zijn omcirkeld.
Afb. 26.9 Duig 176H met de gaten.
Afb. 26.10 Merken op dekseldeel 119 en duig 187H.
Afb. 26.11 Merken op dekseldeel 147.
Afb. 26.12 Merk van Evert Henrickzn. (van Wye) (links) en het merk aangetroffen op dekseldeel 148 (rechts).
Afb. 26.13 Dekseldelen 175 (boven) en 372 (onder) Het brandmerk is met rood omcirkeld.
Afb. 26.14 Merk op duig 196.
Afb. 26.15 Het merk op duig 197.
Afb. 26.16 De krassen op duig 355.
Afb. 26.17 De pijlen op duig 360.
Afb. 27.1 Afbeelding kogge uit het Digestum Vetus, tweede helft 15e eeuw.
Afb. 27.2 3D-reconstructie van de vorm van de IJsselkogge op basis van de langs en dwarsdoorsneden.
Afb. 27.3 De IJsselkogge rond 1450 (schilderij Arnold de Lange). Gedurende de periode mei tot en met november 2017 heeft maritiem schilder Arnold De Lange (Woonplaats Wormer) in opdracht een schilderij gemaakt van de IJsselkogge en de maritieme context zoals die gedurende het project gereconstrueerd kon worden. In het schilderij zijn alle andere relevante elementen van de vindplaats verwerkt: Hanzestad Kampen, de andere vaartuigen, de kub, visserij in IJssel, de punter, de aak, de Stadsbrug, de oever bij Brunnepe en de aanzet naar het Brunneperdiep.

Lijst van tabellen

Tabel 3.1 Overzicht van de bekende structuren binnen de vindplaats ten tijde van het ontwerp van de opgraving en lichting.
Tabel 10.1 Resultaten van ^{14}C-dateringen van de veenpakketten in het onderzoeksgebied (gekalibreerd met behulp van Oxcal versie 4.2; * wb = waterbodem.
Tabel 12.1 Overzicht van aanwezige vlak- en zijgangen.
Tabel 12.2 De spantconstructie in het wrak.
Tabel 12.3 Afmetingen van het spantsysteem in centimeters.
Tabel 12.4 Afmetingen van de onderdelen van de achterplecht.
Tabel 12.5 Overzicht van aangetroffen reparaties.
Tabel 12.6 Overzicht van in en rond het wrak aangetroffen vondstmateriaal.
Tabel 13.1 Overzicht van de in verband aanwezige gangen.
Tabel 13.2 Dimensies van de losse gangdelen.
Tabel 13.3 De spantconstructie in het wrak.
Tabel 13.4 Afmetingen van het spantsysteem in centimeters.
Tabel 13.5 Afmetingen van de losse inhouten.
Tabel 13.6 Overzicht van aangetroffen reparaties.
Tabel 13.7 Overzicht van in het wrak aangetroffen vondstmateriaal.
Tabel 13.8 Gereconstrueerde breedten.
Tabel 13.9 Gereconstrueerde hoogten.
Tabel 14.1 Dimensies van de kiel en stevens.
Tabel 14.2 Dimensies van vlak- en zijgangen voor zover kon worden nagemeten. Maten zijn genomen aan buitenkant romp, exclusief de breedte van het land. De lengte maat is gemeten langs de bovenrand van de plank
Tabel 14.3 Locatie van de lassen in de gangen in relatie tot de spanten.
Tabel 14.4 Berghout aan stuurboord in scheepsbouwkundig verband.
Tabel 14.5 Dimensies van de Inhouten voor zover in de constructie kon worden gemeten. nm = niet meetbaar.
Tabel 14.6 Vervolg dimensies van Inhouten voor zover in de constructie kon worden gemeten. nm = niet meetbaar.
Tabel 14.7 Dimensies zaathout.
Tabel 14.8 Dimensies van de wegers.
Tabel 14.9 Dimensies van de kattesporen.
Tabel 14.10 Dimensies van de aangetroffen ssporen en zijstevens, al dan niet in verband.
Tabel 14.11 Dimensies van de stootwiggen.
Tabel 14.12 Dimensies van onderdelen in de schaarbalk constructie.
Tabel 14.13 Mogelijke onderdelen van de opbouw.
Tabel 14.14 Afmetingen van een onderdeel van de windas.
Tabel 14.15 Overzicht van tijdens het onderzoek waargenomen reparaties.
Tabel 17.1 De vuursteenvondsten uit de kogge.
Tabel 19.1 Bakstenen met formaten (vnr 59).
Tabel 19.2 Plavuizen met formaten en oppervlakteafwerking (vnrs 54 en 59).
Tabel 20.1 Steensoorten en afmetingen van de aangetroffen grote keien (kw: kwartsitisch; fijnk: fijnkorrelig).
Tabel 20.2 Kleine vondsten natuursteen.
Tabel 24.1 De onderzochte monsters van de IJsselkogge en hun contexten. W = waardering, A = analyse.
Tabel 24.2 De breeuwselmonsters uit de drie onderzochte vaartuigen. MZ=macroresten, MP= pollenmonsters, W=waardering, A=analyse.
Tabel 24.3 Onderzochte pollenmonsters van de Kogge en bijbehorende locaties.

Tabel 24.4 Waardering pollenmonsters van de IJsselkogge. Conservering + concentratie: G = goed, R = redelijk, S = slecht. Houtskool: x = aangetroffen. Analyse aan te raden: J = ja, N = nee.
Tabel 24.5 AMS ^{14}C-datering van de resten uit vondstnummer 148.
Tabel 25.1 Verdeling van het materiaal per vondstnummer en gewicht.
Tabel 25.2 Verdeling van het materiaal per verweringsgraad en aantal.
Tabel 25.3 Verdeling van het materiaal per grootte en aantal.
Tabel 25.4 Toelichting anatomische verdeling zoogdieren.
Tabel 25.5 Toelichting anatomische verdeling vogels.
Tabel 25.6 Anatomische verdeling zoogdieren per aantal.
Tabel 25.7 Anatomische verdeling vogels per aantal.
Tabel 25.8 Verdeling van het materiaal per diersoort, aantal en MAI (minimum aantal individuen).
Tabel 25.9 Anatomische verdeling zoogdieren per aantal.
Tabel 25.10 Anatomische verdeling vogels per aantal.
Tabel 25.11 Verdeling van het materiaal per FFI (Fracture Freshness Index) score en aantal.
Tabel 25.12 Verdeling van het materiaal per diersoort, FFI (Fracture Freshness Index) score en aantal.
Tabel 25.13 Anatomische verdeling van het materiaal met geobserveerde slachtsporen (alle typen slachtsporen gecombineerd) voor zoogdieren, per aantal.
Tabel 25.14 Anatomische verdeling van het materiaal met geobserveerde slachtsporen (alle typen slachtsporen gecombineerd) voor vogels, per aantal.
Tabel 26.1 Datering en herkomst van de dendrochronologische monsters.

Bijlage 1 Medewerkers

	Organisatie	Naam	Functie/betrokkenheid
Opdrachtgever / Bevoegde overheden	Rijkswaterstaat Ruimte voor de Rivier	Ben Broens	Programmadirecteur Ruimte voor de Rivier
		Jacco Zwemer	Projectmanager RvR IJsseldelta
		Miranda Mens	Communicatieadviseur
		Karin Hommen	Communicatieadviseur
	RWS projectmanagementteam Kogge	Eelco Negen	Projectmanager
		Elske Bosma	Contractmanager
		Marcel Leuven	Contractmanager
		Peter Jesse	Omgevingsmanager
		Herman Reekers	Technisch manager
	Comcept Communicaie	Marcel van Dijk	Communicatieadviseur namens RvR IJsseldelta
		Milou Bosscher	Communicatieadviseur namens RvR IJsseldelta
	Infram-Vestigia	Wilfried Hessing	Technisch manager archeologie / senior archeoloog waterbodems namens RWS
		Gertjan van den Dries	Proces manager / senior adviseur namens RWS
		Caroline Visser	Technischg adviseur / maritiem archeoloog namens RWS
	RWS waterdistrict Oost-Nederland	Wilfried Hessing	Adviseur / senior archeoloog namens RWS
		Caroline Visser	Adviseur / maritiem archeoloog namens RWS
	Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed	M. Klos	Mobiel Verkeersleider
		P. Nomen	Mobiel Verkeersleider
		J. Opdebeeck	Maritiem archeoloog
		Marjolein Verschuur	Beleidsmedewerker
		Andrea Klomp	Senior beleidsmedewerker Maritiem
		Hans Huisman	Onderzoeker
		Bertil van Os	Onderzoeker
		Dolf Muller	Communicatieadviseur
	Gemeente Kampen	Bort Koelewijn	Burgemeester Kampen
		Alexander Jager	Gemeentelijk archeoloog
		Erik van de Poll	Projectleider expositie IJsselkogge
		Jantine Sijsling	Projectleider expositie IJsselkogge

	Organisatie	Naam	Functie/betrokkenheid
Uitvoeringsteam	ADC ArcheoProjecten	Wouter Waldus	Projectleider en Senior KNA onderwaterarcheoloog
		Jeroen Vermeersch	KNA onderwaterarcheoloog
		Peter Leensen	Duikploegleider
		Thomas van Damme	Specialist 3D fotogrammetrie
		Joep Verweij	Scheepsarcheoloog
		Kirsten van Campenhout	Scheepsarcheoloog
		André van Holk	Senior adviseur
		Jerry van Hekken	Adviseur conserveringsstation
		Karel Vlierman	Adviseur
		Vincent Koekoek	Maritiem archeoloog
		Morrison van der Linden	Maritiem archeoloog
		Gerrit Dijkstra	Student maritieme archeologie RUG
		Johan Langelaar	Conserveringsspecialist
		Cornelie Moolhuizen	Onderzoeker Botanie
		Karin Abelskamp	Conserveringsspecialist
		Nelleke Van Asch	Onderzoeker Botanie
		Roderick Geerts	Archeoloog
		Nina Jaspers	Aardewerkspecialist
		Roy Machiels	Vuursteenspecialist
		Yannick Radzinsky-Henk	Vuursteenspecialist
		Marieke van Dinter	Onderzoeker fysische geografie
		Annet Botman	GIS Specialist
		Marlon Hoppel	Objectfotografie
		Marian Melkert	Specialist steen en keramisch bouwmateriaal
		Marieke Aalders	Specialist botmateriaal
		Marieke van Dinther	Fysisch geograaf
		Marian Blom	Specialist leer
		Jan Willem Beestman	Documentatie
		Fokke Post	Archeoloog
		Koen Blok	Archeoloog
		Nicole Schoute	Stagiair Masterscriptie Universiteit Esbjerg
	Baars-CIPRO	Bob Munting	Projectleider, Contractmanager Isalacogghe
		Vincent Hofer	Assistent projectleider (conserveringsstation)
		Jeroen Baars	Ingenieur, ontwerp lichting wrak
		Rene Kiewiet	Ingenieur, ontwerp spuitlans
		Yannick Steltman	IT specialist, ontwerp bergingsmand

Organisatie	Naam	Functie/betrokkenheid
	Sander Vos	Specialist meettechniek
	Liselore Muis	KNA Onderwaterarcheoloog
	Jaap Heida	Duikploegleider
	Danilo Spadijer	Duiker
	Arnold Kruyt	Duiker
	Klaus Seifert	Duiker
	Melvin de Groot	Duiker
	Hilco Walstra	Duiker
	Pim Driessen	Duiker
	Niels de Boer	Duiker
	Arjan Korevaar	Duiker
	Boy Gorsira	Duiker
	Wesley Groen in't Woud	Lasser
	Jeroen Nyst	Schipper Leda
	Marijn Grevink	Schipper Leda
HEBO Maritiem Service	Jaap Scheffer	Projectleider
	Jan Koelewijn	Schipper HEBO lift 6 en bergingsleider
	Klaas Scheffer	Bergingsleider
	Henk Bonsink	Bergingsleider
	Gerrit Bonsink	Bergingsspecialist
	Jurgen Stelter	Machinist
	Richard Spijker	Kraanmachinist en technicus
	Niels de Jonge	Veiligheid- en kwaliteitsmanager
	Theo Veenstra	Bergingstechnicus
	Theo Steenkamp	Bergingsspecialist
	Wiebe Anne Bonsink	Lasser
	Martijn van der Spek	Technicus
	Rudi van Bouwel	Technicus
	Gerrit Snoek	Technicus
Deltamarking	Andrew Devlin	Hydrografisch specialist
	Tara Beaujean	Hydrografisch specialist
	Patrickvan der Grijp	Hydrografisch specialist
Geotron	Henk Ruizendaal	Schipper werkschip Jack the Digger
	Camiel Laveaux	Boorleider
	Edward Engbers	Boorassistent

	Organisatie	Naam	Functie/betrokkenheid
	Marine Sampling	Cees Laban	Projectleider
		Berry Brink	Boorleider
		Gerrit Haringsma	Boorassistent
		Kees Kramer	Schipper werkschip Gerlinde
		Theo de Vreugd	Bemanning Gerlinde
	Bouwbedrijf Broere	John Duijvenstijn	Uitvoerder conserveringsstation
		Eric van der Klauw	Uitvoerder conserveringsstation
		Marck Sonneveld	Werkvoorbereider conserveringsation
	Balina communicatie en management,	Birre Yazar-Walvis	Comminicatieadviseur Combinatie Isalacogghe
	Freelance	Aerjen Walta	Duiker
		Martin Rijn	Duiker
		Jos van der Zee	Duiker
		Ewout de Voogd	Duiker
	Ubi 3D	Thomas van Damme	Specialist 3D Fotogrammetrie
	La Universidad de Santiago de Compostela	Marta Dominguez	Dendrochronologe
		Yardeni Vorst	Dendrochronologe
		Rosa Ana Vázquez de Ocenda	Dendrochronologe
	Rijksmuseum voor Oudheden	Luc Amkreuz	Onderzoeker prehistorie
		Joris Brattinga	Onderzoeker prehistorie
	Sars Houtbouw	Kees Sars	Specialist historische scheepsbouw
Samenwerkingspartners tijdens uitvoering			
	Batavialand	Benno van Tilburg	Projectleider conservering IJsselkogge
		Jan Vriezen	Projectleider conservering IJsselkogge
		Laura Koehler	Conserveringsspecialist
		Gert Schreurs	Technicus conservering
	Boskalis Projectteam Isaladelta	Ruurd van der Berg	Uitvoerder
		Johan Miedema	Uitvoerder
		Yvette Burnier	Adviseur archeologie
		Pau de Waal	Surveyor
		Maarten Bangma	Surveyor

Bijlage 2 Woordenlijst en afkortingen

Achtersteven: over het algemeen een rechte balk die op de achterkant van de kiel staat, eventueel hangt er een stevenroer aan .
Balkweger: zwaar uitgevoerde weger met aan de bovenzijde sponningen waarin de dekbalken rustten.
Bakboord: de linkerzijde van het schip wanneer men het gezicht naar de voorsteven richt.
Boord: huidplank van een houten schip, in ruimere zin de gehele zijde van een schip .
Breeuwen: waterdicht maken van naden tussen planken.
Buikdenning: houten vloer die op de bovenkant van de leggers ligt om een glad oppervlak te verkrijgen voor het stuwen van vracht en deze vrij te houden van lekwater dat zich tussen de leggers kan bevinden.
Dek: vloer (dak) dat de holte van een schip van boven afsluit.
Dekbalk: dwarsbalk ter ondersteuning van het dek.
Dendrochronologie: wetenschap die zich met jaarringen van bomen bezig houdt. Bomen maken gedurende hun leven, onder invloed van klimaatsfactoren, een voor die periode specifiek patroon van dikke en dunne jaarringen. Door die patronen onderling te vergelijken kan de veldatum van een boom worden bepaald.
Deutel: vierkante houten plug die in het uiteinde van een houten pen wordt geslagen om deze beter vast te zetten.
(Huid)gang: een reeks van in elkaars verlengde liggende (huid)planken die deel uitmaken van de huid van het schip.
Gladboordig (ook karveel): constructie van de scheepshuid, waarbij de langskanten van de planken tegen elkaar aansluiten.
Heve: scheepsconstructie waarbij het vlak van een vaartuig aan de uiteinden breed en geleidelijk omhoog uitloopt en samenkomt met het boord.
Hevebalk: De laatste legger op het vlak bij een heve.
Holoceen: jongste geologische tijdvak (vanaf de laatste IJstijd: ca. 8000 jaar voor Christus tot heden)
Houtfret: zwaar uitgevoerde schroef voor hout.
Huid: de buitenbekleding van een schip.
Inhouten: verzamelterm voor de stukken hout die het geraamte van het schip vormen en zorgen voor het dwarsverband van het schip en het verband tussen de planken onderling.
Karvielhout (=balkweger): Langsscheepse balk ter ondersteuning van de dekbalken bij de wegering.
Kattespoor: inwendige verdubbeling van de spanten, ter versteviging van het geraamte van een schip. Bij de koggebouwtraditie is deze verdubbeling alleen ter plaatse van het mastspoor in het zaathout aanwezig. De constructie bestaat uit balken die dit verbreed uitgevoerde deel van het zaathout van beide zijden ondersteunen. Bij (pre) moderne, grotere zeegaande schepen zijn kattesporen zwaarder uitgevoerd en lopen over de volledige scheepslengte over het zaathout heen.
Kielbalk: zware langsscheepse balk die midscheeps de onderzijde van het schip vormt en de basis uitmaakt voor het opbouwen van de stevens en het vlak . Op doorsnede hoger dan breed.
Kielplank: zware langsscheepse plank die midscheeps de onderzijde van het schip vormt en de basis uitmaakt voor het opbouwen van de stevens en het vlak . Op doorsnede breder dan hoog.
Land: de overlapping tussen twee overnaadse gangen.
Keernagel: op de samenkomst van naden aangebrachte afdichting die moet voorkomen dat water naar binnen lekt.
Kim: overgang tussen vlak en zijde.
Kimweger: relatief zwaar uitgevoerde weger in de kim.
Las: verbinding tussen twee houten verbanddelen die in de lengterichting aan elkaar worden bevestigd zonder dat de dikte of breedte ervan worden gewijzigd. Bij (laat) middeleeuwse vaartuigen wijzigt de dikte soms wel.
Legger: recht stuk hout, gebruikt voor het verband tussen de delen van het vlak en de kiel.
Liplas: las waarbij de beide aan elkaar te verbinden delen van een opstaande rand (=lip) zijn voorzien.
Mastspoor: verdikking en/of verbreding van het zaathout, waarin de mast steunt .
Moet: indruksel van bijvoorbeeld een spant op een huidgang.
Multibeam echoloding (MBE), akoestisch surveysysteem waarmee de topografie van de waterbodem ‘vlakdekkend’ in kaart wordt gebracht. De resolutie duidt op het aantal punten (xyz) per m2.
Onderwaterschip: het gedeelte van een schip dat zich tijdens het varen onder de waterlijn bevindt.

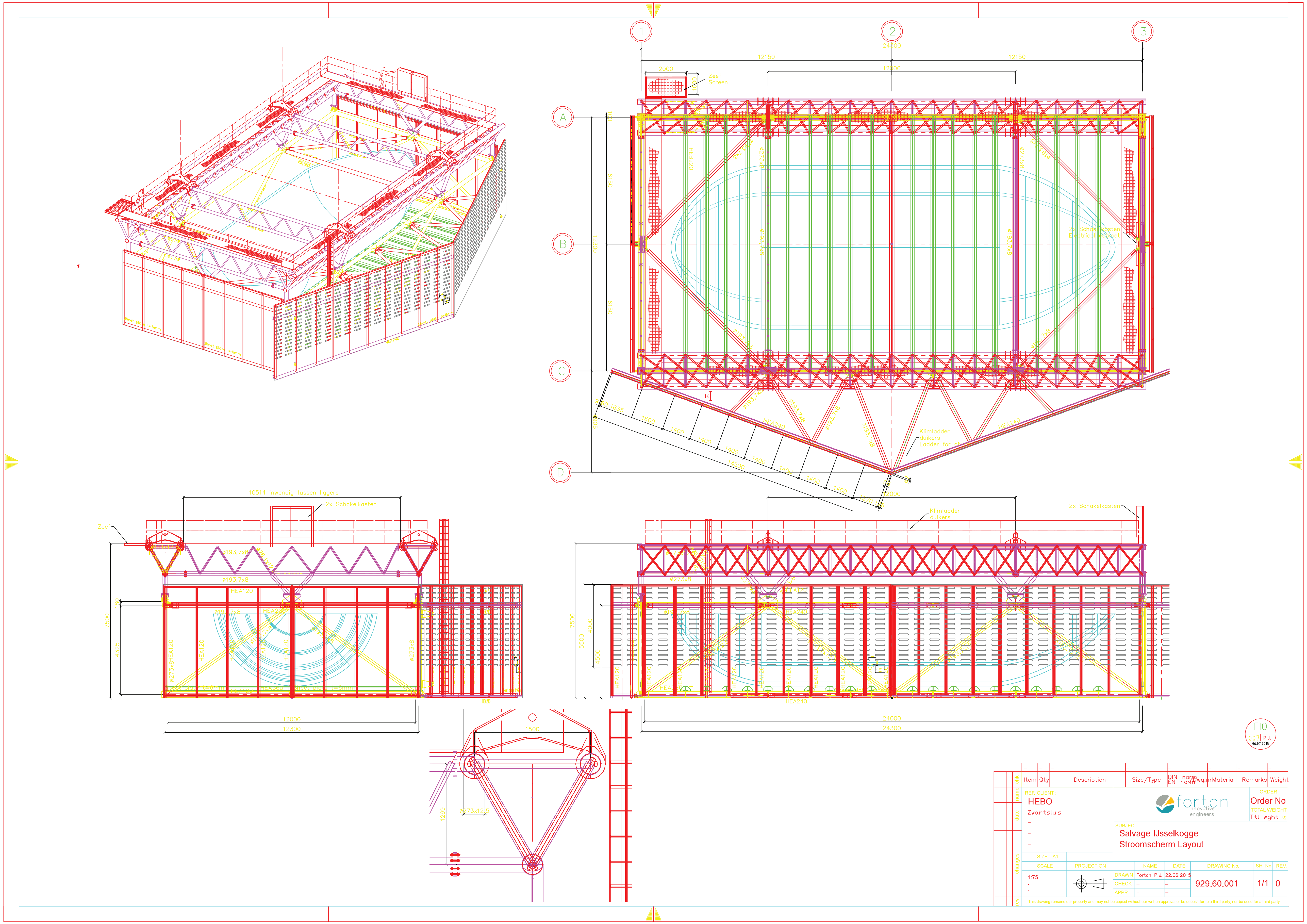
Oplanger: inhout dat in het verlengde ligt van een legger of wrang (meestal tegen de zijde van een schip).
Pleistocene zanden, pakket van matig grove, dikwijls grindhoudende kalkrijke zanden afgezet in de Eemien periode (130.000 – 110.000 jaar geleden) en dekzanden uit de Weichselien periode (110.000 – 13.000 jaar geleden.
Puttingijzer: In het boord bevestigde ijzeren bout waaraan een door middel van een jufferblok een van de zijstagen van een mast wordt bevestigd.
Ragger: een houtje aan een touw dat men door de loggaten heen trok om vuil te verwijderen.
Randgaarde: balk die aan de binnenzijde tegen de bovenkant van de bovenste boordgang is bevestigd.
Realtime videocamera, een videosysteem dat het mogelijk maakt om video-opnamen direct aan de oppervlakte te bekijken. Het videosignaal wordt door middel van een kabel naar de oppervlakte gestuurd.
Romp: de gehele scheepsconstructie met uitzondering van roer, zwaarden, masten, tuigage en andere losse delen.
RTK DGPS: Real Time Kinematic Differential Global Positioning System; geavanceerd systeem voor plaatsbepaling dat werkt met satellieten in combinatie met een vaste steunzender in de buurt van het werkgebied. Heeft nauwkeurigheden van enkele cms in de X, Y en Z richting.
Schaarbalk: langsscheepse balk op dekniveau, vaak voorzien van sponningen voor dekplanken.
Scheepsbouwtraditie: manier van schepen bouwen die over een langere periode in een bepaald gebied, wordt gebruikt en die van generatie op generatie wordt doorgegeven.
Scheergang: bovenste huidgang.
Scherp: vorm van de scheepsromp, waarbij het onderwaterschip naar de stevens spits toeloopt (in tegenstelling tot een volle en ronde rompvorm).
'Shell-first': bouwwijze van schepen waarbij alvorens de spanten op te richten de buitenhuid wordt gebouwd.
Side scan sonar (SSS), akoestisch onderzoek waarbij de waterbodem wordt onderzocht op objecten gelegen op de bodem.
Sintel: sigarenband vormig metalen plaatje dat diende om moslat op de breeuwnaad vast te zetten.
Slingerschot: schot in ruim ten behoeve van het maken van compartimenten. Deze compartimenten dienden ertoe te voorkomen dat losgestorte lading of lading in zakken ging schuiven waardoor het schip instabiel wordt.
Sonarcontact, object op of in de waterbodem waargenomen met akoestische apparatuur.
Sonarvis, sleeplichaam dat zowel het geluidssignaal uitzendt als weer opvangt, nodig voor het verrichten van het akoestische bodemonderzoek.
Spanten: zie inhouten.
Spinthout: buitenste nog niet verhoutte gedeelte van een boom, waardoor saptransport plaats vindt. Aangezien dit deel van de boom vaak wordt verwijderd bij verwerking van hout, moet om de veldatum van een boom te bepalen, het missende aantal spinthoutringen worden geschat.
Sponning: gleuf of groeve voor de verbinding van een plank aan een balk.
Spudpaal, lange vaak puntvormige stalen buis die gebruikt wordt om een vaartuig op een bepaalde positie te fixeren.
Stroomribbels: Asymmetrisch golfpatroon van het bodemboppervlak veroorzaakt door langsstromend water. De steile zijde van de ribbels liggen altijd aan de stroomafwaartse kant.
Stevenhaak: constructie element binnen de koggebouwtraditie waarbij een haakvormoge balk de verbinding vormt tussen de kiel en de buitensteven.
Stevenroer: blad om een schip mee te besturen, dat aan de achtersteven is bevestigd.
Stuik: las waarbij twee balken of planken recht tegen elkaar aan liggen.
Stuurboord: de rechterkant van het schip wanneer men het gezicht naar de voorsteven richt.
Subbottom-profiler (SBP), akoestisch onderzoek waarbij de waterbodem wordt onderzocht op objecten gelegen in de bodem. Dit akoestisch onderzoek wordt ook gebruikt voor het in kaart brengen van de verschillende bodemlagen tot maximaal een diepte van 10 m.
Tilling: het enigszins oplopen van een vlak.
Vlak: het min of meer vlakke gedeelte van de romp van een schip.
Voorsteven: balk, recht of gekromd die voor op de kiel staat.
Wantrust: constructie aan de binnen of buitenzijde van het boord waaraan de puttingijzers voor de zijstagen zijn bevestigd.

Wankant: deel van een boom dat zich vlak onder de schors bevindt; jongst gevormde ring van een boom.
Weger: plank of balk die aan de binnenkant van het schip tegen de spanten is bevestigd.
Wegeringsplank: plank van de wegering of buikdenning.
Wrang: V-vormige legger in het scherpe gedeelte van een schip.
Zaathout: zware balk over de inhouten boven de kiel van een schip; versterking van het langsscheepse verband.
Zandstrook: eerste gang naast de kiel(plank).
Zijde: opstaande gedeelte van de huid van een schip.

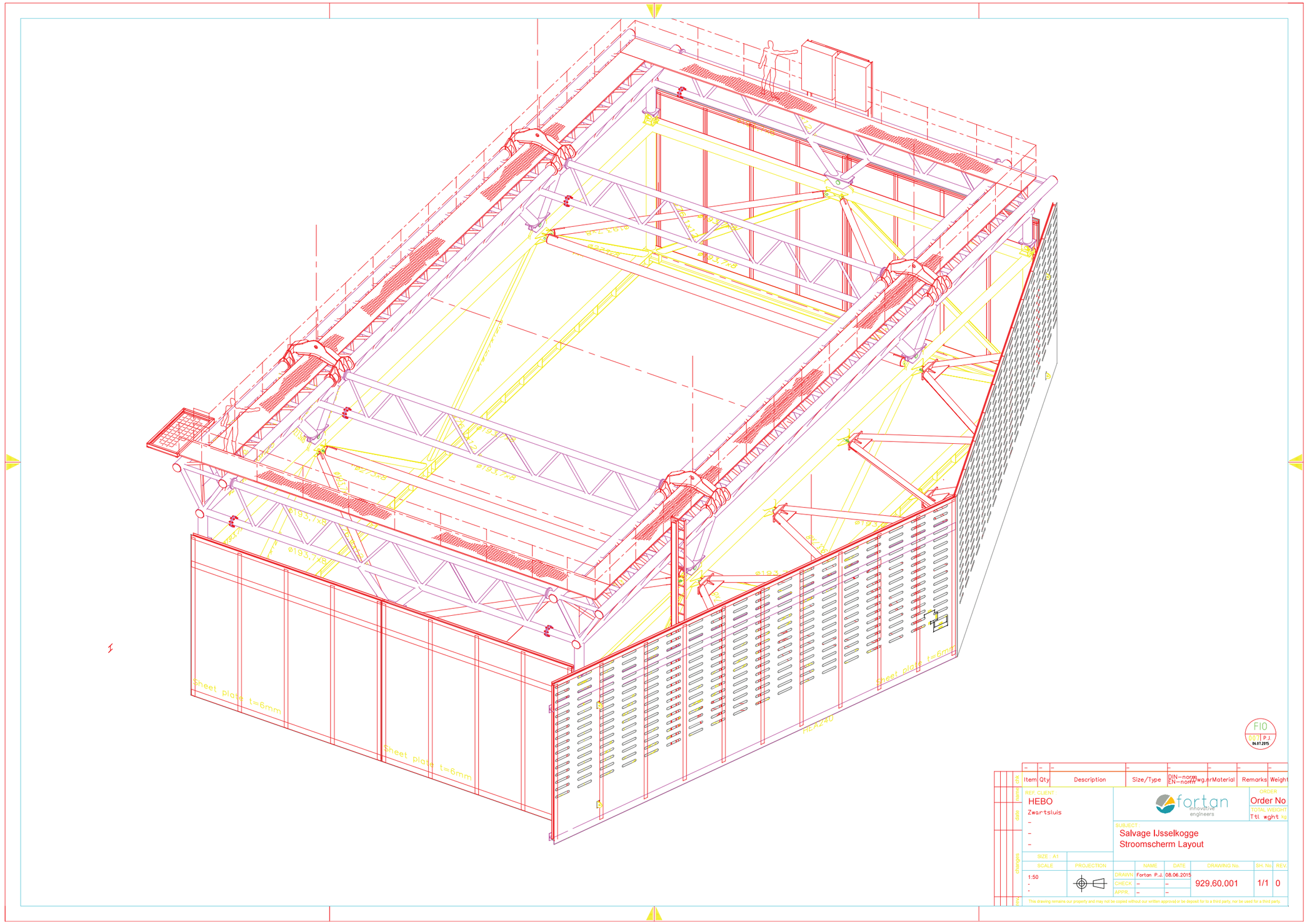
Voor meer definities van scheepstermen:
https://www.vocsite.nl/woordenlijst/
http://www.debinnenvaart.nl/binnenvaarttaal/

Afkortingen
BB: Bakboord
SB: Stuurboord
HS: Hart Schip (zie toelichting codering scheepsonderdelen, bijlage 7)
MNR: Monsternummer
PvE: Programma van Eisen (zie hoofdstuk 3)
SNR: Scheepshout nummer
VNR: Vondstnummer

Bijlage 3 Stroomscherm



Bijlage 4 Stroomscherm



Bijlage 5 Duiklijst

DUIKNR	DATUM	DUIKER	INVDATUM	WERKZAAMHEDEN	STRUCTUUR
1	15-9-2015	W.Waldus	17-9-2015	51 min, Algemene inspectie en installeren bodemlijn	Obj 0 IJsselkogge
2	15-9-2015	J.Vermeersch	17-9-2015	60 min, Archeologische orientatie en algemene inspectie	Obj 0 IJsselkogge
3	15-9-2015	P.Leensen	17-9-2015	179 min, Wrak ontdoen van debris en videoopnamen maken tbv fotogrammetrie	Obj 0 IJsselkogge
4	16-9-2015	J.Heida	17-9-2015	182 min, Vrijleggen punter mbv electrische pomp	Obj 14 Punterachtige
5	16-9-2015	H.Walstra	17-9-2015	195 min. Vrijleggen punter mbv electrische pomp. Video opname in file.	Obj 14 Punterachtige
6	16-9-2015	P.Leensen	17-9-2015	88 min Video opnamen maken tbv fotogrammetrie	Obj 0 IJsselkogge
7	16-9-2015	P. Leensen	17-9-2015	63 min, Video opnamen maken t.b.v. fotogrammetrie	Obj 0 IJsselkogge
8	17-9-2015	W.Waldus	19-9-2015	100 min, Vrijleggen punter mbv electrische pomp van punter en object 9	Obj 14 Punterachtige
9	17-9-2015	J.Vermeersch	19-9-2015	150 min, Vrijleggen mbv electrische pomp van objecten 9 en 11	Obj 9 Staande knie
10	17-9-2015	P.Leensen	19-9-2015	214 min, Fotogrammetrie opnamen van object 9 en vrijleggen punter en obj 11	Obj 9 Staande knie
11	18-9-2015	P.Leensen	19-9-2015	80 min, Fotogrammetrie opnamen tbv van wantrust object 11	Obj 11 Rust/puttingijzers
12	18-9-2015	J, Vermeersch	19-9-2015	60 min, video opnamen maken objecten 9 en 11 tbv pers en archeologie docu	Obj 11 Rust/puttingijzers
13	18-9-2015	H.Walstra	19-9-2015	118 min, Ontgraven Punter met grote electrische pomp	Obj 14 Punterachtige
14	21-9-2015	P.Leensen	21-9-2015	209 min, Ontgraven Punter met grote electrische pomp	Obj 14 Punterachtige
15	21-9-2015	J.Vermeersch	21-9-2015	42 min, Sonderen zones A,B en C buiten de Kogge	Obj 0 IJsselkogge
16	21-9-2015	J.Vermeersch	21-9-2015	80 min, Sonderen zones A,B en C buiten de Kogge	Obj 0 IJsselkogge
17	21-9-2015	J. Heida	21-9-2015	142 min, Ontgraven Punter met grote electrische pomp	Obj 14 Punterachtige
18	21-9-2015	H.Walstra	21-9-2015	193 min, Sonderen rond Kogge, aanbrengen markering van voor- naar achtersteven	Obj 0 IJsselkogge
19	22-9-2015	P.Leensen	23-9-2015	252 min, Ontgraven met grote pomp	Obj 14 Punterachtige
20	22-9-2015	J.Vermeersch	23-9-2015	99 min, sonderen in kogge met spuitlans	Obj 0 IJsselkogge
21	22-9-2015	J. Vermeersch	23-9-2015	66 min, sonderen in kogge met spuitlans	Obj 0 IJsselkogge
22	22-9-2015	H.Walstra	23-9-2015	143 min, sonderen oost van de Kogge bij het achterschip	Obj 15 Losse delen kogge?
23	22-9-2015	W.Waldus	23-9-2015	101 min, sonderen voor de Kogge (tussen voorsteven en stroomscherm)	Obj 16 houten balk uit het zand stekend
24	23-9-2015	P.Leensen	27-9-2015	185 min, liften object 11 en 9 voorbereiden. Ontgraven punter	Obj 11 Rust/puttingijzers
25	23-9-2015	J.Heida	27-9-2015	130 min, vrijleggen punter met kleine elektrische pomp	Obj 14 Punterachtige
26	23-9-2015	J.Vermeersch	27-9-2015	105 min, sonderen in Kogge, 2e legger v/a voorsteven	Obj 00 IJsselkogge
27	24-9-2015	W.Waldus	27-9-2015	51 min, video documentatie van objecten 16, 17 en de punter	Obj 14 Punterachtige
28	24-9-2015	P.Leensen	27-9-2015	183 min, frame plaatsen rond punter en aanbrengen spanbanden	Obj 14 Punterachtige
29	24-9-2015	H.Walstra	27-9-2015	82 min, frame plaatsen rond punter	Obj 14 Punterachtige
30	24-9-2015	J.Heida	27-9-2015	164 min, aanbrengen spanbanden Punter	Obj 14 Punterachtige
31	24-9-2015	J.Vermeersch	27-9-2015	85 min, sonderen bovenstrooms van de Kogge	Obj 00 IJsselkogge
32	24-9-2015	J.Vermeersch	27-9-2015	51 min, sonderen bovenstrooms van de Kogge	Obj 00 IJsselkogge
33	25-9-2015	P.Leensen	27-9-2015	148 min, aanbrengen spanbanden onder de Punter	Obj 14 Punterachtige
34	25-9-2015	J.Vermeersch	27-9-2015	120 min, sonderen rond Kogge en onderzoeken object 15	Obj 15 Losse delen kogge?
35	25-9-2015	P.Leensen	27-9-2015	100 min, aanbrengen spanbanden onder de Punter	Obj 14 Punterachtige
36	25-9-2015	J.Vermeersch	27-9-2015	85 min, inspecteren en documenteren objecten 15, 17 en 18	Obj 17 houten paaltje
37	25-9-2015	J.Vermeersch	27-9-2015	85 min, video documentatie object 18 en monstername veenbodem	Obj 18 concentratie hout
38	25-9-2015	H.Walstra	27-9-2015	120 min, Leegzuigen Punter met kleine elektrische pomp	Obj 14 Punterachtige
39	28-9-2015	H.Walstra	28-9-2015	230 min, Sleuf rond Punter verder vergroten	Obj 14 Punterachtige
40	28-9-2015	W.Waldus	28-9-2015	97 min, Sonderen in en buiten de Kogge, object 13 geinspecteerd, obj 18 houtmonster genomen	Obj 00 IJsselkogge
41	28-9-2015	P.Leensen	28-9-2015	230 min, Aanbrengen restant spanbanden onder Punter en debris wegzuigen	Obj 14 Punterachtige
42	28-9-2015	J.Vermeersch	28-9-2015	145 min, Sonderingen rond balk 2 en vrijleggen object 13, teven assist spanbanden punter	Obj 13 Plank, balk en kabels
43	29-9-2015	P.Leense	30-9-2015	180 min, Begeleiden onderwater van bergen van de punter met de kraan	Obj 14 Punterachtige
44	29-9-2015	H.Walstra	30-9-2015	200 min, Vrijmaken diverse objecten (13, 16, 17, 18, punter)	Obj 13 Plank, balk en kabels
45	30-9-2015	P.Leensen	30-9-2015	225 min, bergen restanten hout van de punter die nog in de waterbodem steken.	Obj 14 Punterachtige
46	30-9-2015	W.Waldus	30-9-2015	126 min, fotogrammetrie obj. 17 en 18 en object 18 opgraven (palen vervangen door metalen pijpen)	Obj 18 concentratie hout
47	30-9-2015	H.Walsttra	30-9-2015	80 min, bergen restant materiaal van de punter inclusief een dreganker	Obj 14 Punterachtige
48	1-10-2015	H.Walstra	4-10-2015	147 min, ontgraven object 5 met kleine pomp	Obj 05 Balken/bout combi

DUIKNR	DATUM	DUIKER	INVDATUM	WERKZAAMHEDEN	STRUCTUUR
49	1-10-2015	W.Waldus	4-10-2015	73 min, maken videoopnamen van de objecten 14 (punterlocatie), 16, 19	Obj 19 Natuurlijke verhoging in de waterbodem
50	1-10-2015	H.Walstra	4-10-2015	48 min, ontgraven object 5 (en object 2) met de kleine pomp	Obj 05 Balken/bout combi
51	1-10-2015	J.Heida	4-10-2015	247 min, ontgraven aak met kleine pomp	Obj 03 Aakachtige
52	1-10-2015	W.Waldus	4-10-2015	38 min, inspectie en fotogrammetrie van de objecten 16 en 19	Obj 19 Natuurlijke verhoging in de waterbodem
53	2-10-2015	P.Leensen	4-10-2015	120 min, video opnamen masken van objecten 5 (v1) en 2 (v2) en de aak (v3)	Obj 05 Balken/bout combi
54	2-10-2015	H.Walstra	4-10-2015	160 min, ontgraven Kogge ter hoogte van balk 3 aan BB	Obj 00 IJsselkogge
55	5-10-2015	H. Walstra	6-10-2015	206 min, ontgraven rond aak met grote pomp	Obj 03 Aakachtige
56	5-10-2015	P.Leensen	6-10-2015	110 min, ontgravn aak met kleine pomp, video opname	Obj 03 Aakachtige
57	5-10-2015	P.Leensen	6-10-2015	103 min, ontgraven aak met kleine pomp	Obj 03 Aakachtige
58	6-10-2015	H.Walstra	6-10-2015	167 min, ontgraven aak met kleine pomp	Obj 03 Aakachtige
59	6-10-2015	H.Walstra	6-10-2015	66 min, ontgraven aak met kleine pomp, veen weggraven	Obj 03 Aakachtige
60	6-10-2015	W.Waldus	6-10-2015	120 min, inspectie en ontgraven aak met kleine pomp	Obj 03 Aakachtige
61	6-10-2015	P.Leensen	6-10-2015	115 min, ontgraven aak met grote pomp	Obj 03 Aakachtige
62	7-10-2015	W.Waldus	7-10-2015	208 min, ontgraven aak met kleine pomp	Obj 03 Aakachtige
63	7-10-2015	P.Leensen	7-10-2015	255 min, ontgraven aak met grote pomp en video opnamen maken	Obj 03 Aakachtige
64	8-10-2015	P.Leensen	8-10-2015	155 min, schoonmaken aak en opnemen met fotogrammetrie	Obj 03 Aakachtige
65	8-10-2015	P.Leensen	8-10-2015	65 min, video inspectie aak	Obj 03 Aakachtige
66	8-10-2015	H.Walstra	8-10-2015	207 min, ontgraven aak met grote pomp	Obj 03 Aakachtige
67	9-10-2015	P.Leensen	10-10-2015	232 min, ontgraven aak met grote en kleine pomp	Obj 03 Aakachtige
68	9-10-2015	W.Waldus	10-10-2015	110 min, ontgraven aak met kleine pomp, video opnamen maken	Obj 03 Aakachtige
69	9-10-2015	H.Walstra	10-10-2015	210 min, ontgraven objecten 5 en 2 met grote pomp	Obj 05 Balken/bout combi
70	12-10-2015	P.Leensen	12-10-2015	93 min, ontgraven aan en Kogge (2e insigne gevonden in Kogge)	Obj 00 IJsselkogge
71	12-10-2015	P.Leensen	12-10-2015	63 min, ontgraven Kogge	Obj 00 IJsselkogge
72	12-10-2015	P.Leensen	12-10-2015	46 min, ontgraven Kogge	Obj 00 IJsselkogge
73	12-10-2015	J.Heida	12-10-2015	137 min, ontgraven aak aan SB zijde buitenkant	Obj 03 Aakachtige
74	12-10-2015	H.Walstra	12-10-2015	70 min, ontgraven SB achterzijde aak	Obj 03 Aakachtige
75	13-10-2015	H.Walstra	13-10-2015	122 min, ontgraven object 2 en 5, (met extra balk), en bergen geheel	Obj 05 Balken/bout combi
76	13-10-2015	H.Walstra	13-10-2015	89 min, ontgraven en bergen restanten object 11	Obj 11 Rust/puttingijzers
77	13-10-2015	P.Leensen	13-10-2015	170 min, ontgraven binnenkant aak voorsteven, fuik bergen, video en fotogrammetrie	Obj 03 Aakachtige
78	13-10-2015	W.Waldus	13-10-2015	71 min, ontgraven binnenkant Kogge BB zijde	Obj 00 IJsselkogge
79	14-10-2015	P.Leensen	15-10-2015	234 min, aanbrengen 6 banden om Kogge en 6 profielen onder de aak	Obj 03 Aakachtige
80	14-10-2015	J.Heida	15-10-2015	133 min, aanbrengen profielen onder de aak	Obj 03 Aakachtige
81	14-10-2015	H.Walstra	15-10-2015	89 min, hout vrijmaken voor houthardheidsmetingen	Obj 00 IJsselkogge
82	15-10-2015	P.Leensen	15-10-2015	207 min, aanbrengen hijssysteem en ontgraven aak	Obj 03 Aakachtige
83	15-10-2015	H.Walstra	15-10-2015	240 min, vrijgraven object 2 en plaatsen stempels aak	Obj 03 Aakachtige
84	16-10-2015	P.Leensen	17-10-2015	80 min, frame plaatsen t.b.v. lichten aak	Obj 03 Aakachtige
85	16-10-2015	P.Leensen	17-10-2015	46 min, frame plaatsen t.b.v. lichten aak	Obj 03 Aakachtige
86	16-10-2015	P.Leensen	17-10-2015	48 min, banden aanbrengen t.b.v. lichten aak	Obj 03 Aakachtige
87	16-10-2015	P.Leensen	17-10-2015	104 min, bevestigen aak aan hijsframe	Obj 03 Aakachtige
88	16-10-2015	H.Walstra	17-10-2015	100 min, losmaken hijsframe van aak, het lichten gaat niet door, aak te kwetsbaar	Obj 03 Aakachtige
89	19-10-2015	D.Spadijer	25-10-2015	204, min, ontgraven object 2	Obj 2 Balk
90	19-10-2015	J.Heida	25-10-2015	93 min, ontgraven object 2 en inspectie aak	Obj 2 Balk
91	20-10-2015	P.Leensen	25-10-2015	116 min, vrijleggen object en wegzuigen sediment in kogge achter	Obj 2 Balk
92	20-10-2015	H.Walstra	25-10-2015	120 min, spanbanden portaal bevestigen aan stroomscherm	Obj 00 IJsselkogge
93	21-10-2015	P.Leensen	25-10-2015	169 min, bergen aak	Obj 03 Aakachtige
94	21-10-2015	P.Leensen	25-10-2015	104 min, bergen aak	Obj 03 Aakachtige
95	21-10-2015	H.Walstra	25-10-2015	120 min, bergen laatste delen aak, en inspectie Kogge	Obj 03 Aakachtige
96	22-10-2015	D.Spadijer	25-10-2015	150 min, ontgraven balk 3 en verplaatsten blaasjes tbv multibeam	Obj 00 IJsselkogge
97	22-10-2015	H.Walstra	25-10-2015	140 min, bult onder zeef wegzuigen en blaasjes plaatsen tbv kogge	Obj 00 IJsselkogge
98	22-10-2015	W.Waldus	25-10-2015	99 min, ontgraven balk 3 en inspectie object 2	Obj 00 IJsselkogge
99	23-10-2015	W.Waldus	25-10-2015	152 min, ontgraven schaarbalk en bult onder zeef, controle blaasjes tbv kogge	Obj 00 IJsselkogge
100	23-10-2015	H.Walstra	25-10-2015	120 min, verzamelen loshout van de aak van de wrakpositie onderwater	Obj 03 Aakachtige
101	23-10-2015	P.Leensen	25-10-2015	15 min, inspecteren positie stroomscherm tov kogge	Obj 00 IJsselkogge
102	26-10-2015	W.Waldus	26-10-2015	79 min, ontgraven voorsteven binnenkant kogge	Obj 00 IJsselkogge

DUIKNR	DATUM	DUIKER	INVDATUM	WERKZAAMHEDEN	STRUCTUUR
103	26-10-2015	D. Spadijer	26-10-2015	67 min, bevestigen hijsbanden aan lansframe	Obj 00 IJsselkogge
104	26-10-2015	W.Waldus	26-10-2015	78 min, ontgraven kogge binnenkant	Obj 00 IJsselkogge
105	26-10-2015	D.Spadijer	26-10-2015	90 min, aanbrengen banden en haken aan spuitlans frame	Obj 00 IJsselkogge
106	26-10-2015	H.Walstra	26-10-2015	237 min, ontgraven kogge, blaasjes verwijderen, controle hijsbanden	Obj 00 IJsselkogge
107	26-10-2015	J.Vermeersch	26-10-2015	127 min, ontgraven in de kogge	Obj 00 IJsselkogge
108	26-10-2015	H.Walstra	26-10-2015	15 min, assistentie montage spuitlans	Obj 00 IJsselkogge
109	28-10-2015	H.Walstra	27-10-2015	192 min, ontgraven in kogge, installeren grote pomp	Obj 00 IJsselkogge
110	28-10-2015	P.Leensen	27-10-2015	135 min, installeren spuitlans frame	Obj 00 IJsselkogge
111	28-10-2015	J.Vermeersch	27-10-2015	63 min, ontgraven in kogge	Obj 00 IJsselkogge
112	28-10-2015	J.Vermeersch	27-10-2015	60 min, ontgraven in kogge	Obj 00 IJsselkogge
113	28-10-2015	W.Waldus	27-10-2015	62 min, ontgraven in kogge	Obj 00 IJsselkogge
114	28-10-2015	P.Leensen	27-10-2015	50 min, rollen en afstandhouders monteren op spuitlans frame	Obj 00 IJsselkogge
115	28-10-2015	W.Waldus	28-10-2015	65 min, ontgraven in kogge en video inspectie	Obj 00 IJsselkogge
116	28-10-2015	W.Waldus	28-10-2015	87 min, ontgraven in kogge	Obj 00 IJsselkogge
117	28-10-2015	P.Leensen	28-10-2015	217 min, banden aanbrengen langs kogge en grote pom/daynema installeren	Obj 00 IJsselkogge
118	28-10-2015	J.Vermeersch	28-10-2015	56 min, ontgraven in kogge	Obj 00 IJsselkogge
119	28-10-2015	J.Vermeersch	28-10-2015	63 min, ontgraven in kogge	Obj 00 IJsselkogge
120	28-10-2015	J.Vermeersch	28-10-2015	58 min, ontgraven in kogge	Obj 00 IJsselkogge
121	29-10-2015	P.Leensen	29-10-2015	225 min, ontgraven in kogge, video maken voor pers, bergen losse delen kogge/aak	Obj 00 IJsselkogge
122	29-10-2015	W.Waldus	29-10-2015	90 min, ontgraven in kogge	Obj 00 IJsselkogge
123	29-10-2015	J.Heida	29-10-2015	40 min, ontgraven in kogge, door stroomstoring duik onderbroken.	Obj 00 IJsselkogge
124	29-10-2015	J.Heida	29-10-2015	65 min, afstellen spuitlans	Obj 00 IJsselkogge
125	30-10-2015	N.Boer	2-11-2015	200 min, ontgraven in kogge en aansluiten spuitlans (haaltouw)	Obj 00 IJsselkogge
126	30-11-2015	P.Leensen	2-11-2015	130 min, ontgraven in kogge	Obj 00 IJsselkogge
127	3-11-2015	P.Leensen	5-11-2015	139 min, ongraven in kogge	Obj 00 IJsselkogge
128	3-11-2015	N.Boer	5-11-2015	211 min, begeleiden spuitlans	Obj 00 IJsselkogge
129	3-11-2015	P.Leensen	5-11-2015	71 min, ontgraven in kogge	Obj 00 IJsselkogge
130	3-11-2015	P.Leensen	5-11-2015	92 min, fotogrammetrie van de vuurhaard	Obj 00 IJsselkogge
131	3-11-2015	W.Waldus	5-11-2015	28 min, ontgraven in kogge en inspectie, eruit vanwege stroomstoring	Obj 00 IJsselkogge
132	3-11-2015	W.Waldus	5-11-2015	25 min, ontgraven in kogge en inspectie object 20, eruit vanwege stroomstoring	Obj 00 IJsselkogge
133	4-11-2015	P.Leensen	5-11-2015	77 min, ontgraven in kogge en object 20 blootleggen tbv multibeam	Obj 00 IJsselkogge
134	4-11-2015	N.Boer	5-11-2015	160 min, assistentie bij testen spuitlans	Obj 00 IJsselkogge
135	4-10-2015	J.Vermeersch	5-11-2015	55 min, ontgraven in kogge en video opnamen maken	Obj 00 IJsselkogge
136	4-10-2015	J.Vermeersch	5-11-2015	47 min, ontgraven in kogge	Obj 00 IJsselkogge
137	4-11-2015	N.Boer	5-11-2015	57 min, begeleiden spuitlans	Obj 00 IJsselkogge
138	5-11-2015	J.Vermeersch	5-10-2015	94 min, ontgraven in kogge	Obj 00 IJsselkogge
139	5-11-2015	N.Boer	5-10-2015	52 min, begeleiden spuitlans (band 01)	Obj 00 IJsselkogge
140	5-11-2015	J.Vermeersch	5-10-2015	81 min, ontgraven in kogge	Obj 00 IJsselkogge
141	5-11-2015	N.Boer	5-10-2015	88 min, begeleiden spuitlans	Obj 00 IJsselkogge
142	5-11-2015	P.Leensen	5-10-2015	37 min, ontgraven in kogge	Obj 00 IJsselkogge
143	5-11-2015	P.Leensen	5-10-2015	187 min, ontgraven in kogge	Obj 00 IJsselkogge
144	5-11-2015	N.Boer	5-10-2015	130 min, begeleiden spuitlans	Obj 00 IJsselkogge
145	6-11-2015	W.Waldus	7-11-2015	90 min, ontgraven in kogge en video opnamen van binnenbekleding	Obj 00 IJsselkogge
146	6-11-2015	M.Groot	7-11-2015	75 min, begeleiden spuitlans	Obj 00 IJsselkogge
147	6-11-2015	P.Leensen	7-11-2015	120 min, ontgraven in de kogge en bij object 20	Obj 00 IJsselkogge
148	6-11-2015	M.Groot	7-11-2015	79 min, begeleiden spuitlans	Obj 00 IJsselkogge
149	6-11-2015	P.Leensen	7-11-2015	165 min, ontgraven object 20	Obj 20 Plank
150	6-11-2015	M.Groot	7-11-2015	27 min, begeleiden spuitlans	Obj 00 IJsselkogge
151	6-11-2015	D.Spadijer	7-11-2015	140 min, montage lansdeel 5	Obj 00 IJsselkogge
152	6-11-2015	D.Spadijer	7-11-2015	60 min, montage lansdeel 5 en begeleiden doorvoer	Obj 00 IJsselkogge
153	9-11-2015	P.Leensen	7-11-2015	230 min, fotogrammetrie van binnenbekleding en ontgraven in de kogge	Obj 00 IJsselkogge
154	9-11-2015	D.Spadijer	7-11-2015	157 min, werkzaamheden spuitlans	Obj 00 IJsselkogge
155	9-11-2015	W.Waldus	7-11-2015	135 min, ontgraven in kogge	Obj 00 IJsselkogge
156	9-11-2015	A.Korevaer	7-11-2015	148 min, assistentie spuitlans en begeleiding	Obj 00 IJsselkogge
157	9-11-2015	W.Waldus	10-11-2015	85 min, ontgraven in kogge	Obj 00 IJsselkogge
158	10-11-2015	P.Leensen	10-11-2015	210 min, ontgraven in kogge, inspectie rond kogge	Obj 00 IJsselkogge

DUIKNR	DATUM	DUIKER	INVDATUM	WERKZAAMHEDEN	STRUCTUUR
159	10-11-2015	D.Spadijer	10-11-2015	60 min, aansluiten nieuwe dynema pomp en begeleiden spuitlans	Obj 00 IJsselkogge
160	10-11-2015	D.Spadijer	10-11-2015	30 min, begeleiden spuitlans	Obj 00 IJsselkogge
161	10-11-2015	D.Spadijer	10-11-2015	41 min, begeleiden spuitlans	Obj 00 IJsselkogge
162	10-11-2015	W.Waldus	10-11-2015	166 min, ontgraven in kogge	Obj 00 IJsselkogge
163	10-11-2015	D.Spadijer	10-11-2015	95 min, begeleiden spuitlans, verwijderen lansdeel 5	Obj 00 IJsselkogge
164	10-11-2015	A.Kruijt	10-11-2015	91 min, assistentie spuitlans, verwijderen lans en frame	Obj 00 IJsselkogge
165	10-11-2015	W.Waldus	10-11-2015	58 min, ontgraven in en rond kogge, videoopname bodem buiten kogge	Obj 00 IJsselkogge
166	11-11-2015	D. Spadijer	11-11-2015	20 min, losmaken schoren hijsframe onderkant	Obj 00 IJsselkogge
167	11-11-2015	W. Waldus	11-11-2015	58 min, subwoot metingen	Obj 00 IJsselkogge
168	11-11-2015	A. Kruyt	11-11-2015	86 min, begeleiden brandweerslangen uit touwen	Obj 00 IJsselkogge
169	12-11-2015	P. Leensen	13-11-2015	140 min, Balken kogge vastmaken en lasspullen bergen	Obj 00 IJsselkogge
170	12-11-2015	P. Leensen	13-11-2015	52 min, Video 1 en 2 van de binnenbetimmering en documenteren uitgaande delen van de kogge	Obj 00 IJsselkogge
171	12-11-2015	J. Vermeersch	13-11-2015	73 min, Documenteren en verwijderen oven in de kogge + video	Obj 00 IJsselkogge
172	12-11-2015	J. Vermeersch	13-11-2015	67 min, Documenteren en verwijderen koepel van de oven in de kogge	Obj 00 IJsselkogge
173	12-11-2015	J. Vermeersch	13-11-2015	66 min, ontgraven kogge	Obj 00 IJsselkogge
174	13-11-2015	A. Kruyt	16-11-2015	187 min, Assistentie installeren spuitlans 2.0	Obj 00 IJsselkogge
175	13-11-2015	A. Kruyt	16-11-2015	60 min, Installatie portaal, afstellen en kettingen bevestigen	Obj 00 IJsselkogge
176	16-11-2015	P. Leensen	16-11-2015	262 min, Versteviging balken en ontgraven kogge	Obj 00 IJsselkogge
177	16-11-2015	M. de Groot	17-11-2015	75 min, Spuitlans assistentie (band 01)	Obj 00 IJsselkogge
178	16-11-2015	M. de Groot	17-11-2015	82 min, Assistentie spuitlans : plaatsen onderdeel 5	Obj 00 IJsselkogge
179	16-11-2015	D. Spadijer	17-11-2015	42 min, Doorvoeren spuitlans band 1: lansdeel 5	Obj 00 IJsselkogge
180	16-11-2015	D. Spadijer	17-11-2015	115 min, Doorvoeren spuitlans band 1: lansdeel 5	Obj 00 IJsselkogge
181	16-11-2015	J. Vermeersch	17-11-2015	85 min, Ontgraven in de kogge	Obj 00 IJsselkogge
182	16-11-2015	J. Vermeersch	17-11-2015	40 min, Ontgraven in de kogge	Obj 00 IJsselkogge
183	16-11-2015	W. Waldus	17-11-2015	71 min, Ontgraven in de kogge	Obj 00 IJsselkogge
184	17-11-2015	M. de Groot	17-11-2015	56 min, Assistentie spuitlans 1, plaatsen van lansdeel 6	Obj 00 IJsselkogge
185	17-11-2015	M. de Groot	17-11-2015	160 min, Doorvoeren spuitlans 1	Obj 00 IJsselkogge
186	17-11-2015	J. Vermeersch	19-11-2015	100 min, Ontgraven buiten kogge t.b.v band 01	Obj 00 IJsselkogge
187	17-11-2015	P. Leensen	19-11-2015	120 min, Knie deel kogge ligten	Obj 00 IJsselkogge
188	17-11-2015	P. Leensen	19-11-2015	176 min, Ontgraven bij kogge	Obj 00 IJsselkogge
189	17-11-2015	J. Vermeersch	19-11-2015	137 min, Verwijderen keuken uit kogge + video	Obj 00 IJsselkogge
190	18-11-2015	P. Leensen	19-11-2015	236 min, Ontgraven kogge (voorschip)	Obj 00 IJsselkogge
191	18-11-2015	D. Spadijer	19-11-2015	70 min, Doorvoer spuitlans band 01	Obj 00 IJsselkogge
192	18-11-2015	J. Vermeersch	19-11-2015	96 min, Ontgraven in kogge	Obj 00 IJsselkogge
193	18-11-2015	M. de Groot	19-11-2015	35 min, Losmaken geleiderol	Obj 00 IJsselkogge
194	19-11-2015	P. Leensen	20-11-2015	235 min, Ontgraven in Kogge	Obj 00 IJsselkogge
195	19-11-2015	D. Spadijer	20-11-2015	39 min	Obj 00 IJsselkogge
196	19-11-2015	D. Spadijer	20-11-2015	95 min	Obj 00 IJsselkogge
197	19-11-2015	J. Vermeersch	20-11-2015	60 min, Ontgraven in Kogge	Obj 00 IJsselkogge
198	19-11-2015	D. Spadijer	20-11-2015	110 min	Obj 00 IJsselkogge
199	19-11-2015	M. de Groot	20-11-2015	115 min	Obj 00 IJsselkogge
200	20-11-2015	P. Leensen	23-11-2015	235 min, video ankers	Obj 00 IJsselkogge
201	20-11-2015	M. de Groot	23-11-2015	110 min	Obj 00 IJsselkogge
202	20-11-2015	J. Vermeersch	23-11-2015	58 min, video +lichten kleine schaarbalk SB	Obj 00 IJsselkogge
203	20-11-2015	D. Spadijer	23-11-2015	8 min	Obj 00 IJsselkogge
204	23-11-2015	D. Spadijer	25-11-2015	105 min, Werkzaamheden spuitlans, instaleren extra versterking bb voorkant	Obj 00 IJsselkogge
205	23-11-2015	J. Vermeersch	25-11-2015	142 min, verwijderen keuken + video	Obj 00 IJsselkogge
206	23-11-2015	D. Spadijer	25-11-2015	65 min, gat zuigen met jetser	Obj 00 IJsselkogge
207	23-11-2015	P. Leensen	25-11-2015	221 min, ontgraven van gat aan bb, tbv ontvangst spuitlans	Obj 00 IJsselkogge
208	23-11-2015	W. Waldus	25-11-2015	164 min, houthardheidsonderzoek + verwijderen keuken	Obj 00 IJsselkogge
209	24-11-2015	M. de Groot	25-11-2015	115 min, rol vervangen + ontgraven gat	Obj 00 IJsselkogge
210	24-11-2015	J. Vermeersch	25-11-2015	184 min, verwijderen keuken, video	Obj 00 IJsselkogge
211	24-11-2015	P. Leensen	25-11-2015	211 min, verwijderen keuken bergen planken + ontgraven, video schijfblok/ vioolblok	Obj 00 IJsselkogge
212	24-11-2015	D. Spadijer	25-11-2015	215 min, ontgraven gat tbv spuitlans	Obj 00 IJsselkogge

DUIKNR	DATUM	DUIKER	INVDATUM	WERKZAAMHEDEN	STRUCTUUR
213	25-11-2015	P. Leensen	26-11-2015	130 min, ontgraven, HD spuit aan keuken, fotogrammetrie binnenbetimmerimg voorschip	Obj 00 IJsselkogge
214	25-11-2015	M. de Groot	26-11-2015	65 min, ontgraven in ontvangstgat bij spuitlans	Obj 00 IJsselkogge
215	25-11-2015	D. Spadijer	26-11-2015	240 min, doorvoer spuitlans, uitgraven ontvangstgat band 1. ca 17.45: veenblok in gat gestort	Obj 00 IJsselkogge
216	26-11-2015	P. Leensen	2-12-2015	112 min, controle BB buitenzijde, zuigslang verwijderen	Obj 00 IJsselkogge
217	26-11-2015	M. de Groot	2-12-2015	105 min, ontgraven in ontvangstgat	Obj 00 IJsselkogge
218	26-11-2015	M. de Groot	2-12-2015	71 min, afvlakken van het werkgebied + bergen object 2	Obj 00 IJsselkogge
219	26-11-2015	P. Leensen	2-12-2015	142 min, vrijzuigen spuitlans en afvlakken van het werkgebied	Obj 00 IJsselkogge
220	27-11-2015	D. Spadijer	2-12-2015	73 min, Voorbereiden van de lans op terughalen	Obj 00 IJsselkogge
221	27-11-2015	J. Vermeersch	2-12-2015	49 min, Bergen BB binnenbetimmering	Obj 00 IJsselkogge
222	27-11-2015	J. Vermeersch	2-12-2015	152 min, Opgraven BB achter binnenbetimmering	Obj 00 IJsselkogge
223	27-11-2015	D. Spadijer	2-12-2015	75 min, voorbereiden van de lans op terughalen	Obj 00 IJsselkogge
224	27-11-2015	M. de Groot	2-12-2015	318 min, Verwijderen deel 5 van de lans , begeleiding van de lans	Obj 00 IJsselkogge
225	27-11-2015	M. Rijn	2-12-2015	137 min, verkenning kogge, ontgraven BB achter	Obj 00 IJsselkogge
226	30-11-2015	D. Spadijer	2-12-2015	215 min, doortrekken hijsbanden	Obj 00 IJsselkogge
227	30-11-2015	M. Rijn	2-12-2015	116 min, opgraven achterschip, bergen windas	Obj 00 IJsselkogge
228	30-11-2015	W. Waldus	2-12-2015	183 min, opgraven achterschip	Obj 00 IJsselkogge
229	30-11-2015	D. Spadijer	2-12-2015	111 min, installeren portaal op nieuwe plek	Obj 00 IJsselkogge
230	1-12-2015	M. Rijn	3-12-2015	148 min, lagere rol herpositioneren en klaren schroef Argus	Obj 00 IJsselkogge
231	1-12-2015	D. Spadijer	3-12-2015	15 min, Assisteren duiker en richten van de lagere rol	Obj 00 IJsselkogge
232	1-12-2015	W. Waldus	3-12-2015	113 min, Opgraven achterschip	Obj 00 IJsselkogge
233	1-12-2015	M. Rijn	3-12-2015	64 min, Plaatsen segment 5	Obj 00 IJsselkogge
234	1-12-2015	D. Spadijer	3-12-2015	134 min, Assistentie plaatsen sectie grote pomp naast kogge en einde inspectie	Obj 00 IJsselkogge
235	1-12-2015	L. Muis	3-12-2015	213 min, Opgraven achterschip	Obj 00 IJsselkogge
236	2-12-2015	W. Waldus	4-12-2015	96 min, Opgraven achterschip	Obj 00 IJsselkogge
237	2-12-2015	M. Rijn	4-12-2015	81 min, Opmeten borgplaatjes, vastzetten koggeonderdeel, vastzetten slangen deel 5	Obj 00 IJsselkogge
238	2-12-2015	W. Waldus	4-12-2015	101 min, Opgraven achterschip	Obj 00 IJsselkogge
239	2-12-2015	M. Rijn	4-12-2015	114 min, Vastzetten hijsbanden, inspectie rollers, inspectie talud, doorhalen hijsband	Obj 00 IJsselkogge
240	2-12-2015	D. Spadijer	4-12-2015	43 min, Vastzetten retour hijsbanden (2x) aan las, gespen aan de hijsbanden bevestigen	Obj 00 IJsselkogge
241	3-12-2015	M. Rijn	4-12-2015	122 min, Inspectie stroomscherm, opgraven kogge BB, ankertje gelicht onder DB3	Obj 00 IJsselkogge
242	3-12-2015	D. Spadijer	4-12-2015	131 min, Assistentie demonteren sectie 5, bevestigen gespen (25 en 3)	Obj 00 IJsselkogge
243	3-12-2015	M. Rijn	4-12-2015	105 min, Ontgraven BB zijde DB 3, inspectie binnen en buitenkant kogge	Obj 00 IJsselkogge
244	3-12-2015	D. Spadijer	4-12-2015	61 min, Installeren gesp 5.	Obj 00 IJsselkogge
245	3-12-2015	A. Walta	4-12-2015	139 min, Inspectie lans en opzoeken drukverlies lans (zwart) en inspectie afgegraven stuk	Obj 00 IJsselkogge
246	3-12-2015	L. Muis	4-12-2015	53 min, Opgegraven SB-zijde tussen DB 2 en 3	Obj 00 IJsselkogge
247	3-12-2015	L. Muis	4-12-2015	157 min, Opgraven SB-zijde tussen DB 2 en 3	Obj 00 IJsselkogge
248	3-12-2015	A. Walta	4-12-2015	78 min, Assistentie bij het halen van de lans.	Obj 00 IJsselkogge
249	4-12-2015	M. Rijn	8-12-2015	110 min, inspectie stroomscherm, ontgraven kogge.	Obj 00 IJsselkogge
250	4-12-2015	A. Walta	8-12-2015	127 min, hijsband 6 en 7 naar boven halen	Obj 00 IJsselkogge
251	4-12-2015	M. Rijn	8-12-2015	104 min, lans opspannen om de rol te borgen, opgraven SB zijde bij db 2 en 3	Obj 00 IJsselkogge
252	4-12-2015	A. Walta	8-12-2015	79 min, assistentie met positioneren as van de roller, assisteren en verhangen van takels en frame	Obj 00 IJsselkogge
253	4-12-2015	P. Leensen	8-12-2015	144 min, verplaatsen kettingtakels van lans, verlengen 4x takels met strop	Obj 00 IJsselkogge
254	4-12-2015	D. Spadijer	8-12-2015	98 min, plaatsen + vastlassen van stripjes op lans buitenzijde as, borging + opmeten strip 2e as	Obj 00 IJsselkogge
255	7-12-2015	J. Vermeersch	8-12-2015	69 min, inspectie BB zijde, ontgraven binnenbetimmering	Obj 00 IJsselkogge
256	7-12-2015	M. Rijn	8-12-2015	137 min, inspectie portaal	Obj 00 IJsselkogge
257	7-12-2015	J. Vermeersch	8-12-2015	57 min, opgraven binnenbetimmering BB zijde	Obj 00 IJsselkogge
258	7-12-2015	J. Vermeersch	8-12-2015	52 min, opgraven binnenbetimmering BB zijde	Obj 00 IJsselkogge
259	7-12-2015	M. Rijn	8-12-2015	45 min, inspectie lans	Obj 00 IJsselkogge
260	7-12-2015	D. Spadijer	8-12-2015	92 min, Inspectie lans, assistentie montage sectie 5	Obj 00 IJsselkogge

DUIKNR	DATUM	DUIKER	INVDATUM	WERKZAAMHEDEN	STRUCTUUR
261	7-12-2015	L. Muis	15-12-2015	111 min, opgraven onderdek	Obj 00 IJsselkogge
262	7-12-2015	D. Spadijer	15-12-2015	149 min, assistentie lans doorvoeren	Obj 00 IJsselkogge
263	7-12-2015	L. Muis	15-12-2015	78 min, Opgraven onder DB3	Obj 00 IJsselkogge
264	8-12-2015	M. Rijn	15-12-2015	54 min, inspectie talud	Obj 00 IJsselkogge
265	8-12-2015	L. Muis	15-12-2015	63 min, Opgraven BB zijde tussen db 3 en 4	Obj 00 IJsselkogge
266	8-12-2015	L. Muis	15-12-2015	134 min, ontgraven kogge	Obj 00 IJsselkogge
267	8-12-2015	M. Rijn	15-12-2015	137 min, Lansdeel 6 plaatsen en hijsband 6 boven water gehaald	Obj 00 IJsselkogge
268	8-12-2015	J. Vermeersch		92 min, ontgraven BB zijde db2 en 3	Obj 00 IJsselkogge
269	8-12-2015	D. Spadijer	15-12-2015	150 min, hijsbanden 9-29 en 11-31 vastmaken aan de lans, assistentie demonteren sectie 6	Obj 00 IJsselkogge
270	8-12-2015	J. Vermeersch	15-12-2015	71 min, ontgraven BB zijde db2 en 3	Obj 00 IJsselkogge
271	8-12-2015	J. Vermeersch	15-12-2015	39 min, vastzetten van boorddelen BB zijde	Obj 00 IJsselkogge
272	8-12-2015	D. Spadijer	15-12-2015	68 min, assistentie demontage lansdeel 5, terughalen van de lans	Obj 00 IJsselkogge
273	9-12-2015	M. Rijn	15-12-2015	125 min, afhangen gespen originele wijze (3-5), assistentie terughalen van de lans	Obj 00 IJsselkogge
274	9-12-2015	L. Muis	15-12-2015	40 min, zuigpomp doet het niet, duiker er uit	Obj 00 IJsselkogge
275	9-12-2015	L. Muis	15-12-2015	48 min, Voortzetten ontgraven BB zijde tussen db 2 en 3	Obj 00 IJsselkogge
276	9-12-2015	M. Rijn	15-12-2015	155 min, rol "beetje" oplossen, waarschijnlijk loopt de lans daar vast, assisteren terughalen lan	Obj 00 IJsselkogge
277	9-12-2015	L. Muis	15-12-2015	37 min, Opgraven BB zijde tussen db 2 en 3	Obj 00 IJsselkogge
278	9-12-2015	D. Spadijer	15-12-2015	112 min, Hijsbanden naar oppervlakte brengen 4-11 en 10, plaatsen boordspreader 4-24	Obj 00 IJsselkogge
279	9-12-2015	J. Vermeersch	15-12-2015	77 min, Diepte metingen tbv sediment berekening	Obj 00 IJsselkogge
280	9-12-2015	J. Vermeersch	15-12-2015	81 min, opgraven SB zijde db 3 en 4	Obj 00 IJsselkogge
281	9-12-2015	D. Spadijer		90 min, Plaatsen boordspreader 3-23, veranderen band 28 uit gesp 25 plaatsen, band 25 in gesp 25, band in gesp 27 plaatsen	Obj 00 IJsselkogge
282	10-12-2015	J. Vermeersch	15-12-2015	71 min, inspectie kogge BB zijde buitenzijde, poging berging kogge	Obj 00 IJsselkogge
283	10-12-2015	D. Spadijer	15-12-2015	165 min, bevestigen aan gespant en band 26 doorhalen, labelen 23, 24, 25, 26, 27, plaatsen boordspreader 5-25	Obj 00 IJsselkogge
284	10-12-2015	J. Vermeersch	15-12-2015	59 min, vrijleggen object 20	Obj 00 IJsselkogge
285	10-12-2015	W. Waldus	15-12-2015	88 min, bergen object 20	Obj 00 IJsselkogge
286	10-12-2015	D. Spadijer	15-12-2015	82 min, verzetten takels op H bind.	Obj 00 IJsselkogge
287	10-12-2015	W. Waldus	15-12-2015	91 min, opmeten boordspreader 6-26 en 7-27	Obj 00 IJsselkogge
288	10-12-2015	D. Spadijer	15-12-2015	54 min, portaal borgen	Obj 00 IJsselkogge
289	11-12-2015	J. Vermeersch	15-12-2015	60 min, Bergen binnenbetimmering W1 gebied en video inspectie	Obj 00 IJsselkogge
290	11-12-2015	J. V.D.Zee	15-12-2015	72 min, Plaatsen zandzakken voor het stroomscherm	Obj 00 IJsselkogge
291	11-12-2015	J. Vermeersch	15-12-2015	69 min, Verder met bergen W1 BB, ontgraven BB zijde tussen 3 en 4	Obj 00 IJsselkogge
292	11-12-2015	J. V.D. Zee	15-12-2015	76 min, Zandzakken plaasten, kleine baar aanpikken	Obj 00 IJsselkogge
293	11-12-2015	J. Vermeersch	15-12-2015	69 min, Ontgraven kogge	Obj 00 IJsselkogge
294	11-12-2015	P. Leensen	15-12-2015	125 min, Gespen 9, 10, 11, plaatsen en boordspreidern 29, 30m 31, Band bevestigen 5-25 plaatsen	Obj 00 IJsselkogge
295	11-12-2015	L. Muis	15-12-2015	63 min, hydrostal pomp zanduiger	Obj 00 IJsselkogge
296	11-12-2015	L. Muis	15-12-2015	30 min, Hydrostal pomp zandzuiger	Obj 00 IJsselkogge
297	14-12-2015	W. Waldus	4-1-2016	97 min, inspectie stroomscherm tbv zandzakken, ontgraven kogge onder de koepel oven	Obj 00 IJsselkogge
298	14-12-2015	D. Spadijer	4-1-2016	119 min, assisteren doorhalen lans	Obj 00 IJsselkogge
299	14-12-2015	W. Waldus	4-1-2016	78 min, ontgraven kogge ter hoogte van oven	Obj 00 IJsselkogge
300	14-12-2015	A. Kruijt	4-1-2016	80 min, assisteren doorhalen lans, plaatsen sectie 5	Obj 00 IJsselkogge
301	14-12-2015	J. Vermeersch	4-1-2016	18 min, klei grond monsters nemen	Obj 00 IJsselkogge
302	14-12-2015	A. Kruijt	4-1-2016	88 min, assisteren doorhalen lans	Obj 00 IJsselkogge
303	14-12-2015	J. Vermeersch	4-1-2016	24 min, monster 133 en 134	Obj 00 IJsselkogge
304	14-12-2015	L. Muis	5-1-2016	66 min, monster nemen	Obj 00 IJsselkogge
305	14-12-2015	A. Kruijt	5-1-2016	33 min, plaatsten boordspreader 7-27	Obj 00 IJsselkogge
306	14-12-2015	A. Kruijt	5-1-2016	32 min, afmonteren boordspreader 7-27	Obj 00 IJsselkogge
307	15-12-2015	J. Vermeersch	5-1-2016	93 min, ontgraven SB zijde tussen 1 en 2	Obj 00 IJsselkogge
308	15-12-2015	A. Kruijt	5-1-2016	44 min, assisteren doorhalen lans	Obj 00 IJsselkogge
309	15-12-2015	J. Vermeersch	5-1-2016	68 min, ontgraven kogge thv db1 en 2 SB	Obj 00 IJsselkogge

DUIKNR	DATUM	DUIKER	INVDATUM	WERKZAAMHEDEN	STRUCTUUR
310	15-12-2015	A. Kruijt	5-1-2016	147 min, inspectie van buitenzijde kogge thv lans , lagerrol terugplaatsen, assisteren lans	Obj 00 IJsselkogge
311	15-12-2015	J. Vermeersch	5-1-2016	66 min, ontgraven kogge thv db1 en 2 SB	Obj 00 IJsselkogge
312	15-12-2015	L. Muis	5-1-2016	55 min, ontgraven sb zijde tusse db 2 en 3 BB	Obj 00 IJsselkogge
313	15-12-2015	J. v. d. Zee	5-1-2016	79 min, assisteren spuitlans	Obj 00 IJsselkogge
314	15-12-2015	W. Waldus	5-1-2016	121 min, opgraven kogge	Obj 00 IJsselkogge
315	15-12-2015	J. v.d. Zee	5-1-2016	58 min, terug halen van de lans ivm rollen losmaken deel 5	Obj 00 IJsselkogge
316	16-12-2015	W. Waldus	5-1-2016	136 min, ontgraven kogge + bergen schaarbalk	Obj 00 IJsselkogge
317	16-12-2015	A. Kruijt	7-1-2016	154 min, assisteren terughalen lans	Obj 00 IJsselkogge
318	16-12-2015	J. Vermeersch	7-1-2016	124 min, ontgraven tussen 1-2 BB	Obj 00 IJsselkogge
319	16-12-2015	A. Kuijt	7-1-2016	35 min, meting dekbalken tbv ondersteuning	Obj 00 IJsselkogge
320	16-12-2015	W. Waldus	11-1-2016	99 min, Ontgraven tussen db2 en 3, en db1 en 2	Obj 00 IJsselkogge
321	16-12-2015	J. v. d. Zee	11-1-2016	89 min, Plaatsen van boordspreiders 9-29 en 10-30	Obj 00 IJsselkogge
322	16-12-2015	J. Vermeersch	11-1-2016	71 min, ontgraven kogge	Obj 00 IJsselkogge
324	17-12-2015	J. Vermeersch	11-1-2016	99 min, Baar plaatsen onder water + verzamelen hout en stenen + video inspectie grillrooster tussen db1 en 2	Obj 00 IJsselkogge
325	17-12-2015	A. Kruijt	11-1-2016	225 min, zand zuigen met de jetser tussen db3 en 4	Obj 00 IJsselkogge
326	17-12-2015	J. Vermeersch	11-1-2016	54 min, ontgraven tussen db1 en 2	Obj 00 IJsselkogge
327	17-12-2015	J. v. d. Zee	11-1-2016	54 min, ontgraven tussen db1 en 2	Obj 00 IJsselkogge
328	17-12-2015	J. v. d. Zee	11-1-2016	185 min, ontgraven achterschip tot db3	Obj 00 IJsselkogge
329	17-12-2015	A. Kruijt	11-1-2016	140 min, Jetser voorschip	Obj 00 IJsselkogge
330	18-12-2015	P. Leensen	11-1-2016	139 min, meten inspectie	Obj 00 IJsselkogge
331	18-12-2015	J. v. d. Zee	11-1-2016	121 min, DB5 BB 25H 23B ter hoogte van scharbalk SB, 18H 20B	Obj 00 IJsselkogge
332	18-12-2015	L. Muis	11-1-2016	67 min, ontgraven achterschip	Obj 00 IJsselkogge
333	18-12-2015	A. Kruijt	11-1-2016	61 min, stroppen tbv portaal verplaatsen 1 meter richting kampen + bergen knieschotten op db2	Obj 00 IJsselkogge
334	18-12-2015	L. Muis	11-1-2016	59 min, ontgraven achterschip	Obj 00 IJsselkogge
335	18-12-2015	A. Kruijt	11-1-2016	39 min, stroppen weer 1 meter terugzetten	Obj 00 IJsselkogge
336	18-12-2015	L. Muis	11-1-2016	51 min, ontgraven achterschip	Obj 00 IJsselkogge
337	21-12-2015	J. v. d. Zee	11-1-2016	44 min, installeren lansframe	Obj 00 IJsselkogge
338	21-12-2015	J. v. d. Zee	11-1-2016	41 min, verlengen spuitlans	Obj 00 IJsselkogge
339	21-12-2015	E. de Voogd	11-1-2016	58 min, verlengen spuitlans	Obj 00 IJsselkogge
340	21-12-2015	E. de Voogd	11-1-2016	67 min, vastmaken hijsband p3 zijde	Obj 00 IJsselkogge
341	22-12-2015	J. v. d. Zee	11-1-2016	64 min, opmeten banden spreaders	Obj 00 IJsselkogge
342	22-12-2015	J. v. d. Zee	11-1-2016	110 min, doorvoeren band 13	Obj 00 IJsselkogge
343	22-12-2015	P. Driessen	11-1-2016	54 min	Obj 00 IJsselkogge
345	22-12-2015	P. Driessen	11-1-2016	111 min	Obj 00 IJsselkogge
346	23-12-2015	P. Driessen	11-1-2016	104 min, installeren lans frame, installeren gesp nr. 13	Obj 00 IJsselkogge
347	24-12-2015	L. Muis	11-1-2016	84 min, gesp 12-14	Obj 00 IJsselkogge
348	24-12-2015	P. Driessen	11-1-2016	74 min, gespen 32-33-34	Obj 00 IJsselkogge
349	4-1-2016	A. Walta	11-1-2016	64 min, ontgraven tussen db4 en 5 BB	Obj 00 IJsselkogge
350	4-1-2016	P. Driessen	11-1-2016	54 min, assistentie lans doorvoeren	Obj 00 IJsselkogge
351	4-1-2016	A. Walta	11-1-2016	136 min, ontgraven tussen db4 en 5 BB	Obj 00 IJsselkogge
352	4-1-2016	P. Driessen	11-1-2016	37 min, assistentie doorvoeren lans	Obj 00 IJsselkogge
353	4-1-2016	L. Muis	11-1-2016	83 min, ontgraven tussen db2-3 BB	Obj 00 IJsselkogge
354	4-1-2016	P. Driessen	11-1-2016	42 min, assistentie terug halen lans	Obj 00 IJsselkogge
355	5-1-2016	A. Walta	11-1-2016	106 min, ontgraven voorschip tussen db4 en 5	Obj 00 IJsselkogge
356	5-1-2016	P. Driessen	11-1-2016	69 min, assisteren lans terughalen	Obj 00 IJsselkogge
357	5-1-2016	D. Spadijer	11-1-2016	75 min, assisteren terughalen lans	Obj 00 IJsselkogge
358	5-1-2016	A. Walta	11-1-2016	100 min, touw en mast kloot tussen db4 en 5 ontgraven en bergen	Obj 00 IJsselkogge
359	5-1-2016	D. Spadijer	11-1-2016	46 min, plaatsen boordspreider 12-32	Obj 00 IJsselkogge
360	5-1-2016	W. Waldus	11-1-2016	159 min, ontgraven tussen db4 en 5	Obj 00 IJsselkogge
361	5-1-2016	D. Spadijer	11-1-2016	116 min, plaatsen boordspreider 13-33 en 14-34	Obj 00 IJsselkogge
362	5-1-2016	D. Spadijer	11-1-2016	76 min, doorhalen hijsbanden ivm stiksel	Obj 00 IJsselkogge
363	5-1-2016	L. Muis	11-1-2016	21 min, assistentie doorvoeren lans	Obj 00 IJsselkogge
364	6-1-2016	A. Walta	11-1-2016	60 min, losttrekken staalkabel en doorvoeren hijsband	Obj 00 IJsselkogge

DUIKNR	DATUM	DUIKER	INVDATUM	WERKZAAMHEDEN	STRUCTUUR
365	6-1-2016	L. Muis	11-1-2016	88 min, ontgraven tussen db4 en 5	Obj 00 IJsselkogge
366	6-1-2016	A. Walta	11-1-2016	72 min, takels vastmaken op h-bind, breedte bepalen van de kogge	Obj 00 IJsselkogge
367	6-1-2016	L. Muis	12-1-2016	53 min, ontgraven tussen db4 en db5	Obj 00 IJsselkogge
368	6-1-2016	D. Spadijer	12-1-2016	151 min, Plaatsen boordspreiders (15-35,16-36, 17-37), hijsbanden bevestigen aan de gespen (16-36, 15-35, 17-37)	Obj 00 IJsselkogge
369	6-1-2016	P. Driessen	12-1-2016	154 min, ontgraven kogge tussen db3 en 4 SB	Obj 00 IJsselkogge
370	7-1-2016	A. Walta	12-1-2016	160 min, plaatsen 2 stroppen op schaarbalk kruising DB3, ontgraven DB4-5 en DB3-4	Obj 00 IJsselkogge
371	7-1-2016	D. Spadijer	12-1-2016	129 min, spuiten met reactiespuit	Obj 00 IJsselkogge
372	7-1-2016	A. Walta	12-1-2016	28 min, ontgraven tussen db4 en 5	Obj 00 IJsselkogge
373	7-1-2016	L. Muis	12-1-2016	72 min, vrijmaken binnenbetimmering en vloerplanken onder db4 voor fotogrammetrie	Obj 00 IJsselkogge
374	7-1-2016	P. Driessen	12-1-2016	104 min, verzamelen van planken ter hoogte van zeef buitenzijde kogge	Obj 00 IJsselkogge
375	7-1-2016	L. Muis	12-1-2016	128 min, vrijmaken binnenbetimmering onder db4	Obj 00 IJsselkogge
376	7-1-2016	P. Driessen	12-1-2016	88 min, assisteren lans, hijsbanden doorhalen en klaar maken voor terughalen lans	Obj 00 IJsselkogge
377	8-1-2016	L. Muis	12-1-2016	101 min, ontgraven en vrijmaken binnenbetimmering + video van touw	Obj 00 IJsselkogge
378	8-1-2016	D. Spadijer	12-1-2016	123 min, assistentie terughalen lans	Obj 00 IJsselkogge
379	8-1-2016	L. Muis	29-1-2016	61 min, ontgraven en vrijleggen binnenbetimmering onder db4 BB zijde	Obj 00 IJsselkogge
380	8-1-2016	A. Walta	29-1-2016	144 min, ontgraven en vrijmaken binnenbetimmering	Obj 00 IJsselkogge
381	8-1-2016	P. Driessen	29-1-2016	17 min, inspectie punt lans ivm klemmen	Obj 00 IJsselkogge
382	8-1-2016	P. Driessen	29-1-2016	43 min, ontgraven tussen db3 en db4 SB	Obj 00 IJsselkogge
383	11-1-2016	L. Muis	29-1-2016	59 min, Kleine inspectie achterschip onder db2 tbv kimstempels	Obj 00 IJsselkogge
384	11-1-2016	D. Spadijer	29-1-2016	98 min Breedte opnemen tbv hijsbanden 18,19,20/Boordspreider hijsbanden 18-38, 19-39, 20-40 monteren/hijsbanden 18 en 20 doortrekken + manilla touw.	Obj 00 IJsselkogge
385	11-1-2016	L. Muis	29-1-2016	141 min, ontgraven binnen betimmering/vloerplanken	Obj 00 IJsselkogge
386	11-1-2016	D. Spadijer	29-1-2016	85 min, installeren/monteren boordspreiders 18-38, 19-39,20-40	Obj 00 IJsselkogge
387	11-1-2016	J. v. d. Zee	29-1-2016	119 min, ontgraven tussen db3 en db4	Obj 00 IJsselkogge
388	11-1-2016	P. Driessen	29-1-2016	106 min, tussen db1 en db2 met reactiespuit spuiten	Obj 00 IJsselkogge
389	11-1-2016	P. Driessen	29-1-2016	76 min, tussen db1 en db2 met reactiespuit spuiten	Obj 00 IJsselkogge
390	12-1-2016	J. v. d. zee	29-1-2016	69 min, ontgraven tussen db3 en db4	Obj 00 IJsselkogge
391	12-1-2016	P. Driessen	29-1-2016	150 min, vak tussen db1 en db2 is leeg	Obj 00 IJsselkogge
392	12-1-2016	J. v. d. zee	29-1-2016	109 min,Ontgraven SB zijde tussen db3 en 5	Obj 00 IJsselkogge
393	12-1-2016	P. Driessen	29-1-2016	69 min, ontgraven met jetser en reactiespuit	Obj 00 IJsselkogge
394	12-1-2016	P. Leensen	29-1-2016	210 min, inspectie ronde + ontgraven met jetser en reactiespuit	Obj 00 IJsselkogge
395	12-1-2016	L. Muis	29-1-2016	77 min, db4 BB zijde	Obj 00 IJsselkogge
396	12-1-2016	L. Muis	29-1-2016	77 min, db4 BB zijde	Obj 00 IJsselkogge
397	13-1-2016	J. v. d. zee	29-1-2016	78 min, ontgraven tussen db3 en db4 sb zijde midscheeps	Obj 00 IJsselkogge
398	13-1-2016	P. Driessen	29-1-2016	198 min, ontgraven tussen db2 en 3 bb zijde en sb zijde	Obj 00 IJsselkogge
399	13-1-2016	J. v. d. zee	29-1-2016	123 min, ontgraven tussen db3 en db4 sb zijde	Obj 00 IJsselkogge
400	13-1-2016	L. Muis	29-1-2016	101 min, ontgraven tussen db2 en 3	Obj 00 IJsselkogge
401	13-1-2016	D. Spadijer	29-1-2016	192 min, plaatsen ondersteuning schaarbalk db2	Obj 00 IJsselkogge
402	13-1-2016	L. Muis	29-1-2016	122 min, ontgraven tussen db3 en 4 midscheeps	Obj 00 IJsselkogge
403	13-1-2016	D. Spadijer	29-1-2016	33 min, plaatsen kimstempels db2 bb	Obj 00 IJsselkogge
404	14-1-2016	J. v. d. zee	29-1-2016	69 min, assisteren jetser, verzamelen scheepshout en stenen	Obj 00 IJsselkogge
405	14-1-2016	D. Spadijer	29-1-2016	237 min, voortzetten en afmonteren kimstempels db2 bb	Obj 00 IJsselkogge
406	14-1-2016	J. v. d. zee	29-1-2016	134 min, assisteren jetser, ontgraven, verzamelen hout en steen	Obj 00 IJsselkogge
407	14-1-2016	P. Driessen	29-1-2016	77 min, zuigen met jetser en reactiespuit in kogge db2 en 3	Obj 00 IJsselkogge
408	14-1-2016	P. Leensen	29-1-2016	85 min, inmeten stempels db3 en schoonzuigen voor fotogrammetrie	Obj 00 IJsselkogge
409	14-1-2016	P. Driessen	29-1-2016	81 min, kogge ontgraven tussen db2 en 3	Obj 00 IJsselkogge
410	14-1-2016	P. Leensen	29-1-2016	111 min, binnenbetimmering bij db4 gereed maken voor fotogrammetrie	Obj 00 IJsselkogge
411	14-1-2016	P. Driessen	29-1-2016	30 min, pomp naar db3, spullen verzameld in baar	Obj 00 IJsselkogge
412	15-1-2016	P. Leensen	29-1-2016	136 min, fotogrammetrie tussen db3 en 4 bb zijde	Obj 00 IJsselkogge
413	15-1-2016	D. Spadijer	29-1-2016	168 min, verplaatsen kimstempel db2 bb zijde	Obj 00 IJsselkogge
414	15-1-2016	P. Driessen	29-1-2016	68 min, Binnenbetimmering verwijderen	Obj 00 IJsselkogge
415	15-1-2016	P. Driessen	29-1-2016	71 min, verwijderen v. d. binnenbetimmering tussen db3 en 4 + rescue	Obj 00 IJsselkogge
416	15-1-2016	J. v. d. zee	29-1-2016	63 min, vrijzuigen kimstempel gebied + rescue	Obj 00 IJsselkogge

DUIKNR	DATUM	DUIKER	INVDATUM	WERKZAAMHEDEN	STRUCTUUR
417	18-1-2016	J. v. d. zee	29-1-2016	112 min, vrijzuigen stempel gebied db3	Obj 00 IJsselkogge
418	18-1-2016	D. Spadijer	29-1-2016	241 min, vastzetten stempel db2 sb zijde	Obj 00 IJsselkogge
419	18-1-2016	J. v. d. zee	29-1-2016	55 min, vrijzuigen db3 gebied kimpstempels	Obj 00 IJsselkogge
420	18-1-2016	L. Muis	29-1-2016	78 min, vrijzuigen stempelgebied db3 sb zijde	Obj 00 IJsselkogge
421	18-1-2016	P. Driessen	29-1-2016	181 min, plaatsen en afmonteren kimpstempels db2 sb	Obj 00 IJsselkogge
422	18-1-2016	L. Muis	29-1-2016	143 min, vrijzuigen stempel gebied	Obj 00 IJsselkogge
423	18-1-2016	P. Driessen	29-1-2016	59 min, plaatsen en afmonteren stempel db3 BB	Obj 00 IJsselkogge
424	19-1-2016	J. v. d. zee	29-1-2016	117 min, vrijzuigen kimstempel gebied	Obj 00 IJsselkogge
425	19-1-2016	D. Spadijer	29-1-2016	143 min, plaatsen en monteren kimstempels db4 bb en sb, vastzetten kimstempels db3 sb	Obj 00 IJsselkogge
426	19-1-2016	J. v. d. zee	1-2-2016	47 min, vrijmaken van kimstempels gebied db3	Obj 00 IJsselkogge
427	19-1-2016	L. Muis	1-2-2016	142 min, vrijmaken van kimstempels gebied db4 BB	Obj 00 IJsselkogge
428	19-1-2016	P. Driessen	1-2-2016	96 min, vastzetten kimstempels db4 SB zijde	Obj 00 IJsselkogge
429	19-1-2016	P. Driessen	1-2-2016	138 min, plaatsen kimstempels db4	Obj 00 IJsselkogge
430	19-1-2016	E. de Voogd	1-2-2016	69 min, vrijzuigen db4 BB zijde stempelgebied	Obj 00 IJsselkogge
431	20-1-2016	J. v. d. zee	1-2-2016	133 min, vrijzuigen stempelgebied db4	Obj 00 IJsselkogge
432	20-1-2016	P. Driessen	1-2-2016	131 min, Paar extra fretten plaatsen db3 SB zijde, vastzetten voetplaten, kimstempels monteren db4 BB zijde	Obj 00 IJsselkogge
433	20-1-2016	P. Driessen	1-2-2016	72 min, Afmonteren kimstempels db4 BB zijde	Obj 00 IJsselkogge
434	20-1-2016	J. v. d. zee	1-2-2016	64 min, vrijzuigen kimstempels gebied db5	Obj 00 IJsselkogge
435	20-1-2016	D. Spadijer	1-2-2016	149 min, vastzetten kimplaten db5 BB zijde	Obj 00 IJsselkogge
436	20-1-2016	B. Gorsira	1-2-2016	89 min, vrijzuigen kimstempel gebied db5	Obj 00 IJsselkogge
437	20-1-2016	E. de Voogd	1-2-2016	75 min, Inspectie kogge BB zijde aan de buitenkant en zuigen	Obj 00 IJsselkogge
438	20-1-2016	P. Driessen	1-2-2016	75 min, Vastzetten kimstempel db5 BB zijde	Obj 00 IJsselkogge
439	21-1-2016	P. Driessen	1-2-2016	118 min, metingen db1 tbv kimstempels, opschonen bij db1, nog een paar extra banden op kimstempel db5	Obj 00 IJsselkogge
440	21-1-2016	J. v. d. zee	1-2-2016	71 min, assisteren woelpomp voorschip	Obj 00 IJsselkogge
441	21-1-2016	J. v. d. zee	1-2-2016	12 min, assisteren woelpomp voorschip	Obj 00 IJsselkogge
442	21-1-2016	P. Driessen	1-2-2016	104 min, vrijzuigen stempelgebied db5	Obj 00 IJsselkogge
443	21-1-2016	J. v. d. zee	1-2-2016	90 min, assisteren woelpomp voorschip	Obj 00 IJsselkogge
444	21-1-2016	B. Gorsira	1-2-2016	104 min, schoonzuigen achtersteven	Obj 00 IJsselkogge
445	21-1-2016	E. de Voogd	1-2-2016	94 min, Plaatsen band 2-22 langs voorsteven	Obj 00 IJsselkogge
446	22-1-2016	E. de Voogd	1-2-2016	213 min, Houten platen bevestigen bij voorsteven tbv kracht verdeling, plaatsen boordspreider 2-22	Obj 00 IJsselkogge
447	22-1-2016	P. Driessen	1-2-2016	99 min, Bergingsmand verplaatst naar buitenzijde kogge db4 SB, gewichten voor kimstempels geborgen, kimstempels db1 BB zijde opgehangen	Obj 00 IJsselkogge
448	22-1-2016	P. Driessen	1-2-2016	88 min, kimstempels db1 BB zijde plaatsen	Obj 00 IJsselkogge
449	22-1-2016	J. v. d. zee	1-2-2016	94 min, 2e 10 tons spanband plaatsen	Obj 00 IJsselkogge
450	22-1-2016	J. Vermeersch	1-2-2016	83 min, kleimonsters m135,136,137,138,141	Obj 00 IJsselkogge
451	22-1-2016	J. Vermeersch	1-2-2016	19 min, kleimonsters genomen	Obj 00 IJsselkogge
452	25-1-2016	J. v. d. zee	1-2-2016	121 min, opschonen kimstempel gebied db1, ruggetje wegzuigen tbv hijsband	Obj 00 IJsselkogge
453	25-1-2016	D. Spadijer	1-2-2016	179 min, vastzetten kimstempels db1 SB en BB	Obj 00 IJsselkogge
454	25-1-2016	J. v. d. zee	1-2-2016	72 min, Plaatsen 3e gele 10 tons strop op voorsteven	Obj 00 IJsselkogge
455	25-1-2016	N. de Boer	1-2-2016	28 min, verwijderen klei/sediment tussen spanten voorschip	Obj 00 IJsselkogge
456	25-1-2016	N. de Boer	1-2-2016	206 min, verwijderen klei sediment tussen spanten voorschip	Obj 00 IJsselkogge
457	25-1-2016	E. de Voogd	1-2-2016	228 min, Ontgraven achtersteven buitenzijde	Obj 00 IJsselkogge
458	26-1-2016	E. de Voogd	1-2-2016	237 min, ontgraven achtersteven tbv hijsbanden	Obj 00 IJsselkogge
459	26-1-2016	N. de Boer	1-2-2016	107 min, plaatsen van houtfretten in de wegering	Obj 00 IJsselkogge
460	26-1-2016	N. de Boer	1-2-2016	66 min, Plaatsen houtfretten tbv versteviging	Obj 00 IJsselkogge
461	26-1-2016	J. v. d. zee	1-2-2016	123 min, vrijzuigen achtersteven	Obj 00 IJsselkogge
462	26-1-2016	L. Muis	1-2-2016	198 min, plaatsen houtfretten in wegering tbv versteviging	Obj 00 IJsselkogge
463	26-1-2016	J. v. d. zee	1-2-2016	89 min, vrijzuigen achterschip tbv hijsbanden	Obj 00 IJsselkogge
464	27-1-2016	E. de Voogd	1-2-2016	227 min, vrijzuigen achtersteven	Obj 00 IJsselkogge
465	27-1-2016	P. Driessen	1-2-2016	153 min, plaatsen houtfretten in wegering	Obj 00 IJsselkogge
466	27-1-2016	P. Driessen	1-2-2016	94 min, assisteren met vrijzuigen wegering	Obj 00 IJsselkogge
467	27-1-2016	E. de Voogd	1-2-2016	50 min, vrijzuigen achterschip	Obj 00 IJsselkogge
468	27-1-2016	P. Leensen	1-2-2016	208 min, inspectie achterschip, vrijzuigen, band doorvoeren	Obj 00 IJsselkogge

DUIKNR	DATUM	DUIKER	INVDATUM	WERKZAAMHEDEN	STRUCTUUR
469	27-1-2016	J. v. d. zee	1-2-2016	119 min, band doorvoeren achterschip	Obj 00 IJsselkogge
470	29-1-2016	J. v. d. zee	1-2-2016	100 min, Algemene inspectie kogge, plaatsen dobbers	Obj 00 IJsselkogge
471	28-1-2016	E. de Voogd	1-2-2016	277 min, plaatsen extra 10 tons banden achterschip, vrijzuigen achtersteven	Obj 00 IJsselkogge
472	28-1-2016	L. Muis	1-2-2016	58 min, plaatsen houtfretten in wegering planken	Obj 00 IJsselkogge
473	28-1-2016	L. Muis	1-2-2016	81 min, plaatsen houtfretten in wegering planken	Obj 00 IJsselkogge
474	28-1-2016	P. Driessen	29-2-2016	57 min, houtfretten aanbrengen in wegeringsplank	Obj 00 IJsselkogge
475	28-1-2016	P. Driessen	29-2-2016	201 min, zand/klei verwijderen in kogge	Obj 00 IJsselkogge
476	28-1-2016	J. v. d. zee	29-2-2016	176 min,	Obj 00 IJsselkogge
477	28-1-2016	J. v. d. zee	29-2-2016	24 min,	Obj 00 IJsselkogge
478	29-1-2016	P. Driessen	29-2-2016	179 min, Sediment verwijderen in kogge	Obj 00 IJsselkogge
479	29-1-2016	J. v. d. zee	29-2-2016	125 min, dobbers plaatsen, houtfretten plaatsen + inspectie	Obj 00 IJsselkogge
480	29-1-2016	P. Driessen	29-2-2016	60 min, sediment verwijderen tussen db3 en 4	Obj 00 IJsselkogge
481	29-1-2016	E. de Voogd	29-2-2016	59 min, extra banden aanbrengen achtersteven	Obj 00 IJsselkogge
482	29-1-2016	L. Muis	29-2-2016	108 min, sediment verwijderen tussen db3 en 4	Obj 00 IJsselkogge
483	29-1-2016	E. de Voogd	29-2-2016	42 min, Inspectie kogge banden	Obj 00 IJsselkogge
484	1-2-2016	E. de Voogd	29-2-2016	146 min, inspectie kogge	Obj 00 IJsselkogge
485	1-2-2016	P. Driessen	29-2-2016	178 min, sensoren plaatsen bij db2,3,4,5	Obj 00 IJsselkogge
486	1-2-2016	E. de Voogd	29-2-2016	84 min, aanbrengen stijgerpijpen tussen banden	Obj 00 IJsselkogge
487	1-2-2016	J. v. d. zee	29-2-2016	77 min, hout verzamelen van achtersteven	Obj 00 IJsselkogge
488	1-2-2016	D. Spadijer	29-2-2016	40 min, aanspannen van sensors	Obj 00 IJsselkogge
489	1-2-2016	J. v. d. zee	29-2-2016	71 min, inspectie kogge	Obj 00 IJsselkogge
490	2-2-2016	E. de Voogd	29-2-2016	112 min, inspectie hijsbanden	Obj 00 IJsselkogge
491	2-2-2016	E. de Voogd	29-2-2016	157 min, verhangen hijsbanden 1, 2 en 3 + boorspreiders	Obj 00 IJsselkogge
492	2-2-2016	P. Driessen	29-2-2016	115 min, plaatsen platen aan BB zijde achterschip	Obj 00 IJsselkogge
493	2-2-2016	J. v. d. zee	29-2-2016	110 min, herpositioneren van de hijsbanden en boordspreiders	Obj 00 IJsselkogge
494	2-2-2016	D. Spadijer	29-2-2016	153 min, platen plaatsen aan bb zijde boord, borgplaatje voor band 21 en 4	Obj 00 IJsselkogge
495	2-2-2016	J. v. d. zee	29-2-2016	61 min, herplaatsen hijsbanden 8-28	Obj 00 IJsselkogge
496	3-2-2016	E. de Voogd	29-2-2016	167 min, herplaatsen hijsbanden achtersteven	Obj 00 IJsselkogge
497	3-2-2016	P. Driessen	29-2-2016	141 min, zandzuigen in de kogge	Obj 00 IJsselkogge
498	3-2-2016	P. Driessen	29-2-2016	97 min, sediment zuigen in de kogge + 2x kleimonster	Obj 00 IJsselkogge
499	3-2-2016	J. v. d. zee	29-2-2016	181 min, herplaatsen van boordspreiders en hijsbanden 19-39,17-37,14-34,15-35,18-38	Obj 00 IJsselkogge
500	3-2-2016	L. Muis	29-2-2016	80 min, sediment zuigen	Obj 00 IJsselkogge
501	3-2-2016	L. Muis	29-2-2016	69 min, zuigen in de kogge	Obj 00 IJsselkogge
502	4-2-2016	E. de Voogd	29-2-2016	163 min, herplaatsen boordspreiders en hijsbanden	Obj 00 IJsselkogge
503	4-2-2016	D. Spadijer	29-2-2016	207 min, wegeringsplanken vastzetten met houtfretten	Obj 00 IJsselkogge
504	4-2-2016	E. de Voogd	29-2-2016	67 min, herplaatsen boordspreiders en hijsbanden	Obj 00 IJsselkogge
505	4-2-2016	J. v. d. zee	29-2-2016	65 min, plaatsen van 10 tons band tussen hijsbanden 7 en 9	Obj 00 IJsselkogge
506	4-2-2016	P. Driessen	29-2-2016	81 min, Wegering vastzetten met houtfretten	Obj 00 IJsselkogge
507	4-2-2016	J. v. d. zee	29-2-2016	44 min, Inspectie kogge	Obj 00 IJsselkogge
508	4-2-2016	P. Driessen	29-2-2016	58 min, twee spanbanden onder kiel doortrekken, hoogte bepaling kiel ten opzichte van het H-bind	Obj 00 IJsselkogge
509	5-2-2016	E. de Voogd	29-2-2016	82 min, verzetten gesp 1	Obj 00 IJsselkogge
510	5-2-2016	P. Driessen	29-2-2016	23 min, aanpikken zandzakken	Obj 00 IJsselkogge
511	5-2-2016	E. de Voogd	29-2-2016	130 min, spannen van spanband, inspectie kogge kantelen	Obj 00 IJsselkogge
512	5-2-2016	J. Vermeersch	29-2-2016	84 min, inspectie kogge, assisteren kantelen	Obj 00 IJsselkogge
513	5-2-2016	P. Driessen	29-2-2016	49 min, wegering vastschroeven	Obj 00 IJsselkogge
514	5-2-2016	J. Vermeersch	29-2-2016	41 min, inspectie kogge	Obj 00 IJsselkogge
515	5-2-2016	J. v. d. zee	29-2-2016	113 min, assisteren kantelen	Obj 00 IJsselkogge
516	8-2-2016	P. Driessen	29-2-2016	99 min, vastzetten kimstempels, assisteren hijsbanden doorhalen	Obj 00 IJsselkogge
517	8-2-2016	P. Driessen	29-2-2016	106 min, kimstempels vastzetten	Obj 00 IJsselkogge
518	8-2-2016	J. v. d. zee	29-2-2016	99 min, hijsbanden onder kogge doorbrengen, vastzetten kimstempels	Obj 00 IJsselkogge
519	9-2-2016	J. v. d. zee	29-2-2016	86 min, vastzetten wegeringsplanken en kimpstempels	Obj 00 IJsselkogge
520	10-2-2016	J. v. d. zee	29-2-2016	54 min, inspectie kogge	Obj 00 IJsselkogge
521	3-2-2016	E. de Voogd	29-2-2016	103 min, herplaatsen van hijsbanden 20-40 + plaatsen houten platen (Voorheen dubbel duiknummer 498)	Obj 00 IJsselkogge

Bijlage 6 Houtformulier

HOUTNUMMER (uniek nummer)					**FUNCTIECODE** (nummer ADW)	
planknummer	**staalnummer**	**type**	**X-as**	**Y-as**	**In/out**	**Opmerkingen**
DATUM CLEANING:					DATUM UIT:	

Opvallende kenmerken:

1. Vorm
2. Afmeting in m/mm (L/B/D)
3. Doorsnede
4. Pennen en spijkers
5. Bewerkingsporen
6. Intentionele sporen
7. Opmerkingen

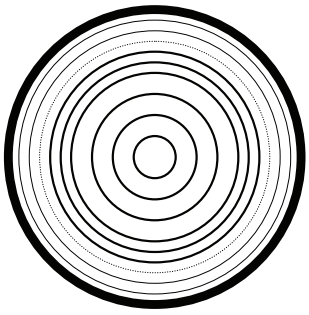
Houtstructuur:

Schors Ja Nee

Spinthout Ja Nee

Knopen Ja Nee

Rechte grein Ja Nee



1.	**DETAILFOTO VOOR**	
2.	**BEMONSTERING**	
3.	**SCHOONMAKEN**	
4.	**OVERZICHT FOTO S**	
5.	**DETAILFOTO S**	
6.	**FARO**	
7.	**MELINEX**	
8.	**HOUTFOMULIER**	
9.	**HOUTLIJST**	
10.	**DENDRO**	
11.	**VERSLAG**	
12.	**CONDITIEBEPALING**	
13.	**CONTAINER**	

Houtformulier IJsselkogge

SCHETS IC

SCHETS OC

Houtformulier IJsselkogge

Bijlage 7 Het nummeren van de scheepsonderdelen

(uit: Folkersma 1986)

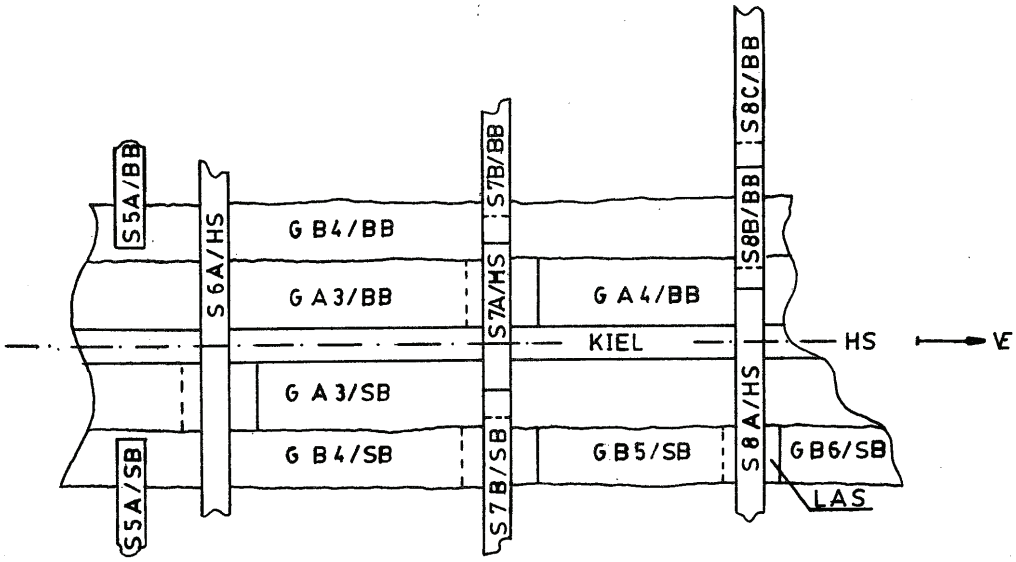
De volgende afkortingen worden gebruikt:

G (gang)
W (weger)
S (spant)

Elke afkorting wordt gevolgd door een letter en een cijfer en de aanduiding BB (bakboord), SB (stuurboord) of HS (hart schip). In langsscheepse richting wordt een nummering met cijfers gebruikt. Men telt hierbij vanaf het achterschip in de richting van het voorschip. In dwarsscheepse richting wordt een 'nummering' met letters gebruikt, waarbij men vanaf de kiel naar beide boorden toewerkt.

Onder het begrip 'spant' wordt verstaan: een samenstel van kromhouten dat in een dwarsscheeps vlak langs de huid loopt. Een spant is dus opgebouwd uit een aantal onderdelen (zoals leggers, oplangers, etc.).

Onder het begrip 'gang' wordt verstaan: een samenstel van huid- of vlakplanken, die in elkaars verlengde liggen. Normaal loopt een gang dus van achtersteven tot voorsteven. Zo is de gang naast de kiel de A-gang (aangeduid met GA../BB en GA..SB). De planken waar deze gang uit bestaat worden van achter naar voren met cijfers aangegeven, zodat de achterste plank van de A-gang aan SB wordt aangegeven met GA1/SB. De gang naast de A-gang is de B-gang, enzovoorts (zie afbeelding).



In verband met het feit dat in sommige gevallen verloren gangen voorkomen, dient voor de bepaling van het aantal gangen te worden uitgegaan van het grootspant. In navolging van de moderne scheepsbouw en vanwege het feit dat de plaats van de kim vaan moeilijk is te bepalen, wordt in de gangaanduiding géén onderscheid gemaakt tussen vlak- en huidgangen.

Wegers (afgekort tot de letter W) worden op dezelfde wijze genummerd als gangen.

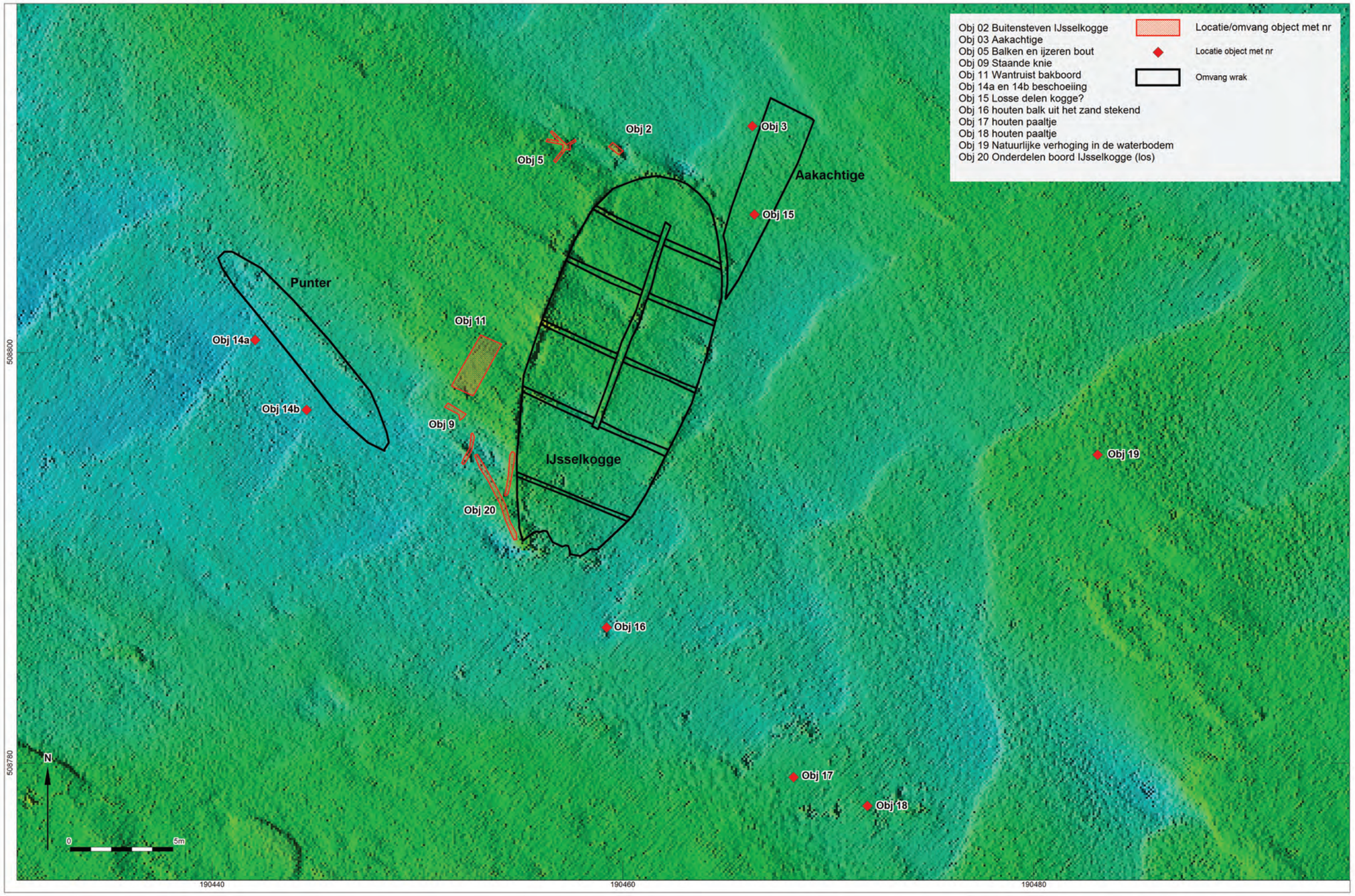
Op gangen en wegers wordt, indien mogelijk, bij de pengaten (of spijkergaten bij wegers) het nummer van het desbetreffende spant vermeld.

De spanten (afgekort tot S) worden van achter naar voor genummerd. Zo is het achterste spant S1. De diverse onderdelen van dat spant worden in dwarsscheepse richting met letters aangegeven. In de afbeelding bestaat S7 uit een legger, die over de kiel heen loopt, met aan weerszijden een oplanger. De legger is S7A/HS, de oplangers zijn S7B/BB en S7B/SB. Is er nog een tweede oplanger, zoals bij S8, dan wordt deze met de letter C aangeduid: S8C/BB S5 bestaat alleen uit twee knieën in de kim, er zit niets op HS, zodat de knieën aangeduid worden met S5A/BB en S5A/SB.

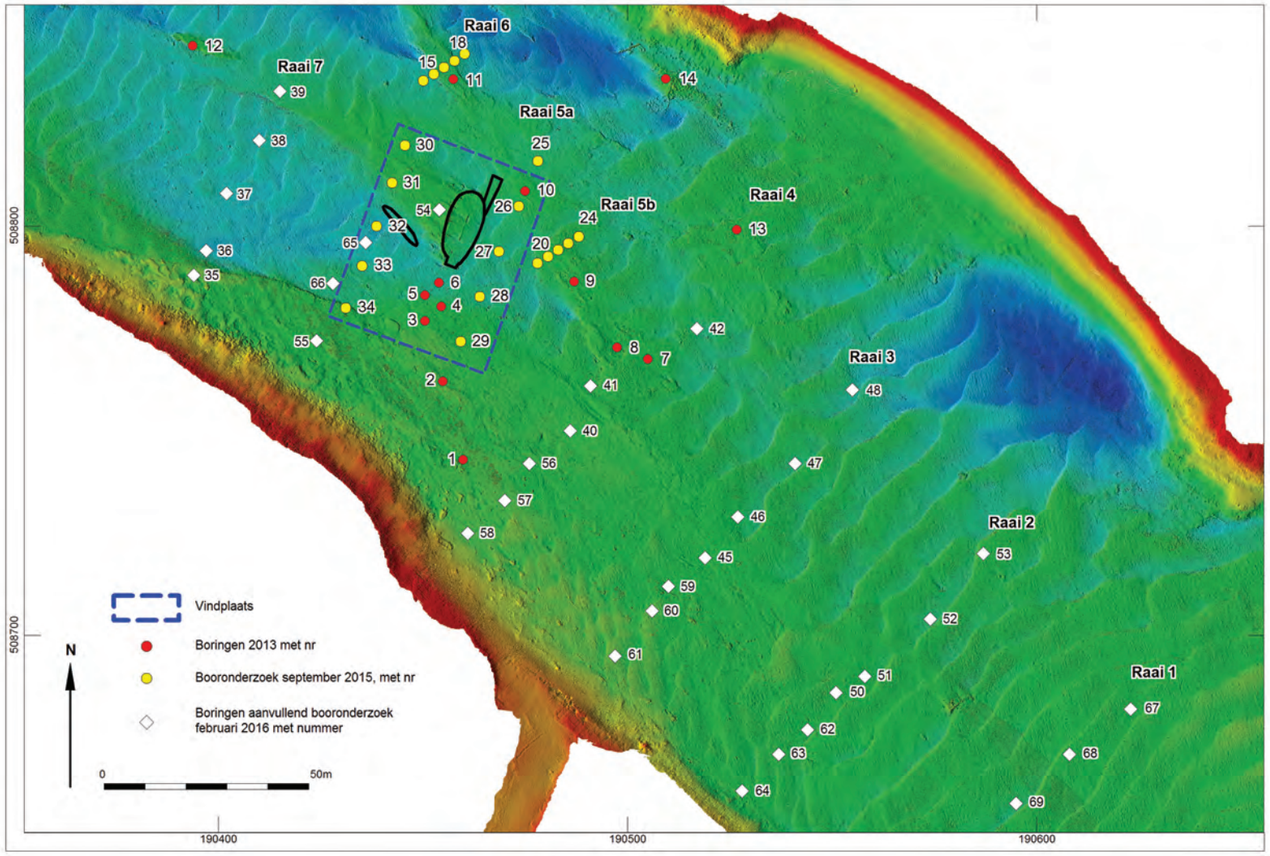
Opgemerkt kan nog worden dat een spant eerst een cijfer en daarna een letter krijgt (S6A), terwijl een gang eerste een letter en daarna een cijfer krijgt (GA6). De reden hiervoor is dat een spant in een dwarsscheeps vlak ligt en dus door een langsscheepse coördinaat (een cijfer) wordt gekarakteriseerd, terwijl een gang in een langsscheeps vlak ligt en dus met een dwarsscheepse coördinaat (een letter) wordt vastgelegd. Op deze wijze is een uniform aanduidingssysteem ontstaan dat op gangen, spanten en wegeringsplanken toepasbaar is. Het enige dat de tekenaar moet onthouden is:
-In een langsscheepse richting tellen met cijfers (bij hetachterschip beginnen)
-In een dwarsscheepse richting tellen met letters (bij de kiel beginnen)

De namen van andere onderdelen, zoals kiel, zaathout, slapers en stevens worden niet afgekort om te voorkomen dat er een uitgebreide reeks sporadisch gebruikte afkortingen ontstaat.

Bijlage 8 Overzichtskaart vindplaats



Bijlage 9 Alle boringen met raainummers



Bijlage 10 Vondstenlijst

VONDSTNR	STRUCTUUR	INHOUD	OPMERKING
1	Obj 11 Rust/puttingijzers	MXX	Bout
2	Obj 14 Punterachtige	AW	2 steengoed kruiken verzameld in afzettingen buiten naast de punter
3	Obj 14 Punterachtige	SXX	Mogelijk stuk wetsteen
4	Obj 14 Punterachtige	MXX	Pelgrimsinsigne
5	Obj 14 Punterachtige	MXX	Boekslotje oude Bijbel?
6	Obj 14 Punterachtige	SVU	Vuursteen
7	Obj 14 Punterachtige	SXX	Kogelvormig object.
8	Obj 14 Punterachtige	SVU	Vuursteen
9	Obj 14 Punterachtige	SXX	Mogelijke wetsteen
10	Obj 14 Punterachtige	OPX	Een brok ijzeroer met vivianiet
11	Obj 14 Punterachtige	HT	Trekgereedschap van hout, in punter bij achtersteven
12	Obj 14 Punterachtige	AW	AW (siegburg, langwehe en protosteengoed)
13	Obj 14 Punterachtige	ODB	Stuk gewei gereedschap prehistorie
14	Obj 14 Punterachtige	SVU	Vuursteen (gereedschap?)
15	Obj 14 Punterachtige	MFE	Ankerdreg vast aan roer
16	Obj 00 IJsselkogge	MXX	Pelgrimsinsigne uit achterschip (tin)
17	Obj 03 Aakachtige	AW	Tablet zweetdoek Veronica
18	Obj 03 Aakachtige	HT	Fuik restanten
19	Obj 03 Aakachtige	SVU	Vuursteen (gereedschap?)
20	Obj 03 Aakachtige	SVU	Vuursteen (gereedschap?)
21	Obj 03 Aakachtige	SVU	Vuursteen (gereedschap?)
22	Obj 03 Aakachtige	SVU	Vuursteen (gereedschap?)
23	Obj 03 Aakachtige	MFE	Zeven ijzeren nagels (IJsselkogge)
24	Obj 03 Aakachtige	MFE	Sintel van de kogge in de aak
25	Obj 03 Aakachtige	MFE	IJzeren bout
26	Obj 03 Aakachtige	MFE	ijzeren bout met oog
27	Obj 03 Aakachtige	AW	Steengoed aardewerkscherven, lag bij mastvoet
28	Obj 00 IJsselkogge	HT	Houten frame (voor spiegeltje?): recent
29	Obj 00 IJsselkogge	SXX	Twee zwerfstenen, vondstnummer vervalt wordt vondstnummer 295
30	Obj 00 IJsselkogge	MPB	Tinnen tekstband
31	Obj 00 IJsselkogge	SVU	Werktuig vuursteen?
32	Obj 00 IJsselkogge	SVU	Werktuig vuursteen?
33	Obj 00 IJsselkogge	SVU	Bijlrestant?
34	Obj 00 IJsselkogge	HT	Onderdeel lenspomp systeem
35	Obj 00 IJsselkogge	HT	Houten dekseltje (uit pompsyst?)
36	Obj 00 IJsselkogge	HT	Houten constructie (van pompsyst?)
37	Obj 00 IJsselkogge	HT	Rond houten object nabij onderdelen pompsyst, dekje en vuurhaard
38	Obj 00 IJsselkogge	ODL	Leer nabij obderdelen pompsyst, dekje en vuurhaard
39	Obj 00 IJsselkogge	AW	Aardewerk scherven LME
40	Obj 00 IJsselkogge	MFE	IJzeren nagel uit kogge
41	Obj 00 IJsselkogge	MFE	IJzeren bout uit kogge
42	Obj 00 IJsselkogge	MFE	IJzeren bandstuk uit kogge
43	Obj 20 Plank	SVU	Vuursteen werktuig buiten kogge bij object 20
44	Obj 00 IJsselkogge	MFE	IJzeren Bout uit kogge tussen balk 2 en 3 SB zijkant
45	Obj 00 IJsselkogge	ODB	Ovaal rond stukje bot met gat erin
46	Obj 00 IJsselkogge	SVU	Vuursteen werktuig
47	Obj 00 IJsselkogge	SVU	Vuursteen werktuig balk 1 BB achter
48	Obj 00 IJsselkogge	MXX	Bout
49	Obj 00 IJsselkogge	AW	Aardewerk uit oventje in hoek aan stuurboordzijde tegen dwarsbalk 2.
50	Obj 00 IJsselkogge	SXX	Slijpsteen tussen W1 en W2 Bij binnenbetimmering
51	Obj 00 IJsselkogge	MXX	Koggebout gevonden bij balk 3 bakboord.
52	Obj 00 IJsselkogge	MXX	Bout kogge uit voorschip
53	Obj 00 IJsselkogge	MXX	Bout kogge uit voorschip

VONDSTNR	STRUCTUUR	INHOUD	OPMERKING
54	Obj 00 IJsselkogge	BAKSTN	Stenen vloertegels van oven
55	Obj 00 IJsselkogge	MXX	Dreg uit voorschip
56	Obj 00 IJsselkogge	MXX	Anker uit voorschip
57	Obj 00 IJsselkogge	MXX	Zinker met ketting uit voorschip (onderdeel wrakkenboei)
58	Obj 00 IJsselkogge	MXX	Pelgrimsinsigne en munt uit zeef
59	Obj 00 IJsselkogge	BAKSTN	Koepel oven
60	Obj 00 IJsselkogge	MXX	Mogelijke scheepsbel, na onderzoek blijkt ijzerconcretie
61	Obj 00 IJsselkogge	SXX	Zandstenen cilinder met vierkant gat er in
62	Obj 00 IJsselkogge	MXX	Bout of deel van anker
63	Obj 00 IJsselkogge	ODB	Bijl van gewei
64	Obj 00 IJsselkogge	AW	netverzwaarders uit kogge
65	Obj 00 IJsselkogge	ODB	Botmateriaal uit klei van oven
66	Obj 00 IJsselkogge	MXX	Mogelijk deel van anker, tussen dwarsbalk 4 en 5 bb tegen aan boord
67	Obj 00 IJsselkogge	MXX	Ketting bestaande uit drie schalmen
68	Obj 00 IJsselkogge	SVU	Uit zandlaag in kogge
69	Obj 00 IJsselkogge	SVU	Uit zandlaag in kogge
70	Obj 00 IJsselkogge	SVU	Uit zandlaag in kogge
71	Obj 00 IJsselkogge	SVU	Uit zandlaag in kogge
72	Obj 00 IJsselkogge	SVU	Uit zandlaag in kogge
73	Obj 00 IJsselkogge	SVU	Uit zandlaag in kogge
74	Obj 00 IJsselkogge	SVU	Uit zandlaag in kogge
75	Obj 00 IJsselkogge	SVU	Uit zandlaag in kogge
76	Obj 00 IJsselkogge	SVU	Uit zandlaag in kogge
77	Obj 00 IJsselkogge	SVU	Uit zandlaag in kogge
78	Obj 00 IJsselkogge	SVU	Uit zandlaag in kogge
79	Obj 00 IJsselkogge	SVU	Uit zandlaag in kogge
80	Obj 00 IJsselkogge	SVU	Uit zandlaag in kogge
81	Obj 00 IJsselkogge	SVU	Uit zandlaag in kogge
82	Obj 00 IJsselkogge	SVU	Mix vondsten uit zandlaag in kogge
83	Obj 00 IJsselkogge	ODB	Botmateriaal uit kleilaag nabij dwarsbalk 3-BB
84	Obj 00 IJsselkogge	AW	Fragment aardewerk uit kleilaag nabij dwarsbalk 3-BB
85	Obj 00 IJsselkogge	MPB	Breeuwijzer uit kleilaag nabij dwarsbalk 3-BB
86	Obj 00 IJsselkogge	MXX	Kleine (fragment) spijker uit kleilaag nabij dwarsbalk 3-BB
87	Obj 00 IJsselkogge	MXX	Grote (intacte) spijker uit kleilaag nabij dwarsbalk 3-BB
88	Obj 00 IJsselkogge	MXX	Dreg met grape (misbaksel) onder dekbalk 3
89	Obj 00 IJsselkogge	ODB	Dierlijk bot nabij DWB3-BB tussen wegering in kleilaag
90	Obj 00 IJsselkogge	HT	Dit was SNR 148, vioolblok
91	Obj 00 IJsselkogge	HT	Dit was SNR 162, halfrond stuk hout uit kleilaag achterschip BB
92	Obj 00 IJsselkogge	MXX	Nierdolk tussen db 2 en 3 gevonden
93	Obj 00 IJsselkogge	MXX	Bout, gevonden nabij db3 BB zijde buitenkant kogge
94	Obj 20 Plank	HT	Mogelijk gebruiksvoorwerp, gevonden bij object 20
95	Obj 20 Plank	MXX	Nagel gevonden bij vrijleggen object 20
96	Obj 00 IJsselkogge	MXX	Nagel gevonden tussen db2 endb3 BB
97	Obj 00 IJsselkogge	MIX	Odb en aw uit kleilaag tussen db2 en db3
98	Obj 00 IJsselkogge	ODB	Uit kleilaag in kogge
99	Obj 00 IJsselkogge	MXX	Restanten rooster van oventje onderdeks tussen dwb 1 en 2 bb
100	Obj 00 IJsselkogge	AW	Fragment kruik uit kleilaag tussen dwb 1 en 2
101	Obj 00 IJsselkogge	MXX	Bout nabij dwb4 BB gevonden
102	Obj 00 IJsselkogge	MXX	Dregje aangetroffen buiten kogge voorschip
103	Obj 00 IJsselkogge	MIX	Bakstenen en tegels in relatie met rooster onderdelen BB tussen dwb 1 en 2
104	Obj 00 IJsselkogge	MXX	Spade fragment uit kleilaag centraal bij dwb4 achter schaarstok
105	Obj 00 IJsselkogge	MXX	Metaal konisch object uit zone centraal achterschip tussen balkjes
106	Obj 00 IJsselkogge	AW	Fragment steengoed uit achterschip centraal bij dwb2 en schaarbalk
107	Obj 00 IJsselkogge	MXX	Metalen beslag uit achterschip
108	Obj 00 IJsselkogge	ODL	Leren object, rond, Blaasbalg?
109	Obj 00 IJsselkogge	AW	Fragment aardewerk centraal bij dwb2

VONDSTNR	STRUCTUUR	INHOUD	OPMERKING
110	Obj 00 IJsselkogge	AW	Vierkante tegel uit achterschip centraal tussen kleine dwarsbalkjes
111	Obj 00 IJsselkogge	KER	Vervalt
112	Obj 00 IJsselkogge	MIX	Netverzwaarder met ingekrast tekens uit achterschip
113	Obj 00 IJsselkogge	ODL	Stuk leer voor dwb3 SB
114	Obj 00 IJsselkogge	MIX	Touw, kloot en leer
115	Obj 00 IJsselkogge	AW	Gevonden tussen db4 en 5 BB
116	Obj 00 IJsselkogge	AW	Gevonden tussen db4 en 5 BB
117	Obj 00 IJsselkogge	AW	Gevonden tussen db4 en 5 BB
118	Obj 00 IJsselkogge	HT	Bewerkt hout, gevonden tussen db4 en 5 BB
119	Obj 00 IJsselkogge	HT	Deksel ton tussen db4 en db5 BB
120	Obj 00 IJsselkogge	KER	Tussen db3 en 4 sb
121	Obj 00 IJsselkogge	MXX	Nagels gevonden tussen db3 en 4
122	Obj 00 IJsselkogge	AW	Tussen db3 en 4 SB
123	Obj 00 IJsselkogge	OPX	Touw gevonden onder db4 bij binnenbetimmering SB zijde
124	Obj 00 IJsselkogge	AW	In kleilaag tussen db3 en db4
125	Obj 00 IJsselkogge	AW	In kleilaag tussen db3 en db4
126	Obj 00 IJsselkogge	AW	In kleilaag tussen db3 en db4
127	Obj 00 IJsselkogge	AW	In kleilaag tussen db3 en db4
128	Obj 00 IJsselkogge	AW	In kleilaag tussen db3 en db4
129	Obj 00 IJsselkogge	AW	In kleilaag tussen db3 en db4
130	Obj 00 IJsselkogge	AW	In kleilaag tussen db3 en db4
131	Obj 00 IJsselkogge	MXX	Stuk pelgrimsinsigne, man met baard in kleilaag tussen db3 en db4 BB zijde
132	Obj 00 IJsselkogge	HT	Kloot tussen db3 en db4 BB zijde
133	Obj 00 IJsselkogge	ODL	Bewerkt leer gevonden in kleilaag tussen db3 en db4 BB zijde
134	Obj 00 IJsselkogge	AW	Steengoed gevonden onder db2 BB
135	Obj 00 IJsselkogge	AW	Gevonden in kleilaag tussen db3 en db4
136	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit kleilaag tussen db3 en db4
137	Obj 00 IJsselkogge	MXX	Uit kleilaag tussen db3 en db4
138	Obj 00 IJsselkogge	MXX	Uit kleilaag tussen db3 en db4
139	Obj 00 IJsselkogge	MXX	Uit kleilaag tussen db3 en db4
140	Obj 00 IJsselkogge	HT	Stuk van houten schijf gevonden tussen db3 en db4 sb zijde
141	Obj 00 IJsselkogge	AW	Tussen db3 en db4 sb
142	Obj 00 IJsselkogge	AW	Tussen db3 en db4 sb
143	Obj 00 IJsselkogge	AW	Tussen db3 en db4 sb
144	Obj 00 IJsselkogge	ODB	Uit zeef tussen db3 en 4
145	Obj 00 IJsselkogge	ODB	Uit zeef tussen db2 en 3
146	Obj 00 IJsselkogge	AW	Tussen db3 en db4
147	Obj 00 IJsselkogge	HT	Deksel van ton, bekrast gevonden tussen db2 en db3
148	Obj 00 IJsselkogge	HT	Deksel van ton, bekrast gevonden tussen db2 en db3
149	Obj 00 IJsselkogge	HT	Duigen gevonden tussen db2 en db4
150	Obj 00 IJsselkogge	HT	Houten object bij db4 SB zijde
151	Obj 00 IJsselkogge	AW	Bij db4 SB zijde
152	Obj 00 IJsselkogge	AW	Tussen db3 en db4 BB zijde
153	Obj 00 IJsselkogge	ODL	Schoenzool db2 BB
154	Obj 00 IJsselkogge	HT	Houten bord bij db3 SB
155	Obj 00 IJsselkogge	ODB	Bij db3 sb
156	Obj 00 IJsselkogge	HT	Houten object bij db3 SB zijde
157	Obj 00 IJsselkogge	HT	Stuk van pomp, tussen db2 en db3 BB zijde
158	Obj 00 IJsselkogge	ODB	Tussen db2 en db4
159	Obj 00 IJsselkogge	MXX	Tussen db2 en db4
160	Obj 00 IJsselkogge	AW	Tussen db2 en db4
161	Obj 00 IJsselkogge	AW	Tussen db2 en db4
162	Obj 00 IJsselkogge	MXX	Fragment spade gevonden bij db4 SB zijde
163	Obj 00 IJsselkogge	HT	Ton deksel gevonden bij db3 midscheeps
164	Obj 00 IJsselkogge	HT	Duig van ton tussen db3 en db4 BB zijde
165	Obj 00 IJsselkogge	HT	Kloot tussen db3 en db4 BB zijde

VONDSTNR	STRUCTUUR	INHOUD	OPMERKING
166	Obj 00 IJsselkogge	AW	Tussen db3 en db4 BB zijde
167	Obj 00 IJsselkogge	MXX	Pelgrimsinsigne gevonden bij db3 BB zijde
168	Obj 00 IJsselkogge	HT	Duig gevonden bij db4 SB zijde
169	Obj 00 IJsselkogge	ODL	Schoenzool uit kleilaag tussen db3 SB zijde
170	Obj 00 IJsselkogge	ODB	Gevonden tussen db3 en db4
171	Obj 00 IJsselkogge	AW	Gevonden tussen db3 en db4
172	Obj 00 IJsselkogge	AW	Gevonden tussen db3 en db4
173	Obj 00 IJsselkogge	AW	Gevonden tussen db3 en db4
174	Obj 00 IJsselkogge	ODL	Touw gevonden tussen db3 en db4
175	Obj 00 IJsselkogge	HT	Ton deksel gevonden tussen db3 en db4 met brandmerk
176	Obj 00 IJsselkogge	HT	Duigen gevonden tussen db2 en db4
177	Obj 00 IJsselkogge	SXX	Slingerkogel van steen gevonden bij db4 BB zijde
178	Obj 00 IJsselkogge	ODB	Gevonden bij db4 BB zijde
179	Obj 00 IJsselkogge	AW	Gevonden bij db4 BB zijde
180	Obj 00 IJsselkogge	AW	Gevonden bij db4 BB zijde
181	Obj 00 IJsselkogge	ODL	Gevonden bij db4 BB zijde
182	Obj 00 IJsselkogge	HT	Houten schijf bij db2 BB zijde
183	Obj 00 IJsselkogge	ODL	Schoenzool bij db2 BB zijde
184	Obj 00 IJsselkogge	ODL	Leer uit voorschip BB zijde voorbij db5
185	Obj 00 IJsselkogge	ODL	Schoenzool gevonden bij db3
186	Obj 00 IJsselkogge	HT	Duigen bij db3 midscheeps
187	Obj 00 IJsselkogge	HT	Duigen bij db3 midscheeps
188	Obj 00 IJsselkogge	HT	Houten object gevonden bij db5 voorschip
189	Obj 00 IJsselkogge	HT	Houten object gevonden bij db5 voorschip
190	Obj 00 IJsselkogge	MXX	Pikhaak, gevonden bij db5 voorschip
191	Obj 00 IJsselkogge	MXX	Gevonden bij db5 voorschip
192	Obj 00 IJsselkogge	MXX	Gevonden bij db5 voorschip
193	Obj 00 IJsselkogge	HT	Duigen gevonden tussen db3 en db4 BB zijde
194	Obj 00 IJsselkogge	ODB	Gevonden bij db5 BB zijde
195	Obj 00 IJsselkogge	AW	Gevonden BB zijde achterschip buiten kogge
196	Obj 00 IJsselkogge	HT	Duig met inscriptie ingekrast gevonden tussen db1 en 2
197	Obj 00 IJsselkogge	HT	Duig met inscriptie ingekrast gevonden tussen db1 en 2
198	Obj 00 IJsselkogge	HT	Duigen gevonde tussen db1 en 2
199	Obj 00 IJsselkogge	ODL	Leer, bewerkt uit zeef tussen db3 en 4
200	Obj 00 IJsselkogge	AW	AW onder kogge achterschip
201	Obj 00 IJsselkogge	AW	AW onder kogge achterschip
202	Obj 00 IJsselkogge	ODB	Uit zeef tussen db2 en db3
203	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db2 en db3
204	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db2 en db3
205	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db2 en db3
206	Obj 00 IJsselkogge	MXX	Uit zeef tussen db2 en db3
207	Obj 00 IJsselkogge	MXX	Uit zeef tussen db2 en db3
208	Obj 00 IJsselkogge	MXX	Uit zeef tussen db2 en db3
209	Obj 00 IJsselkogge	ODB	Uit zeef tussen db4 en db5
210	Obj 00 IJsselkogge	ODL	Uit zeef tussen db4 en db5
211	Obj 00 IJsselkogge	MXX	Uit zeef tussen db4 en db5
212	Obj 00 IJsselkogge	MXX	Uit zeef tussen db4 en db5
213	Obj 00 IJsselkogge	MXX	Uit zeef tussen db4 en db5
214	Obj 00 IJsselkogge	MXX	Uit zeef tussen db4 en db5
215	Obj 00 IJsselkogge	MXX	Uit zeef tussen db4 en db5
216	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db4 en db5
217	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db4 en db5
218	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db4 en db5
219	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db4 en db5
220	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db4 en db5
221	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db4 en db5

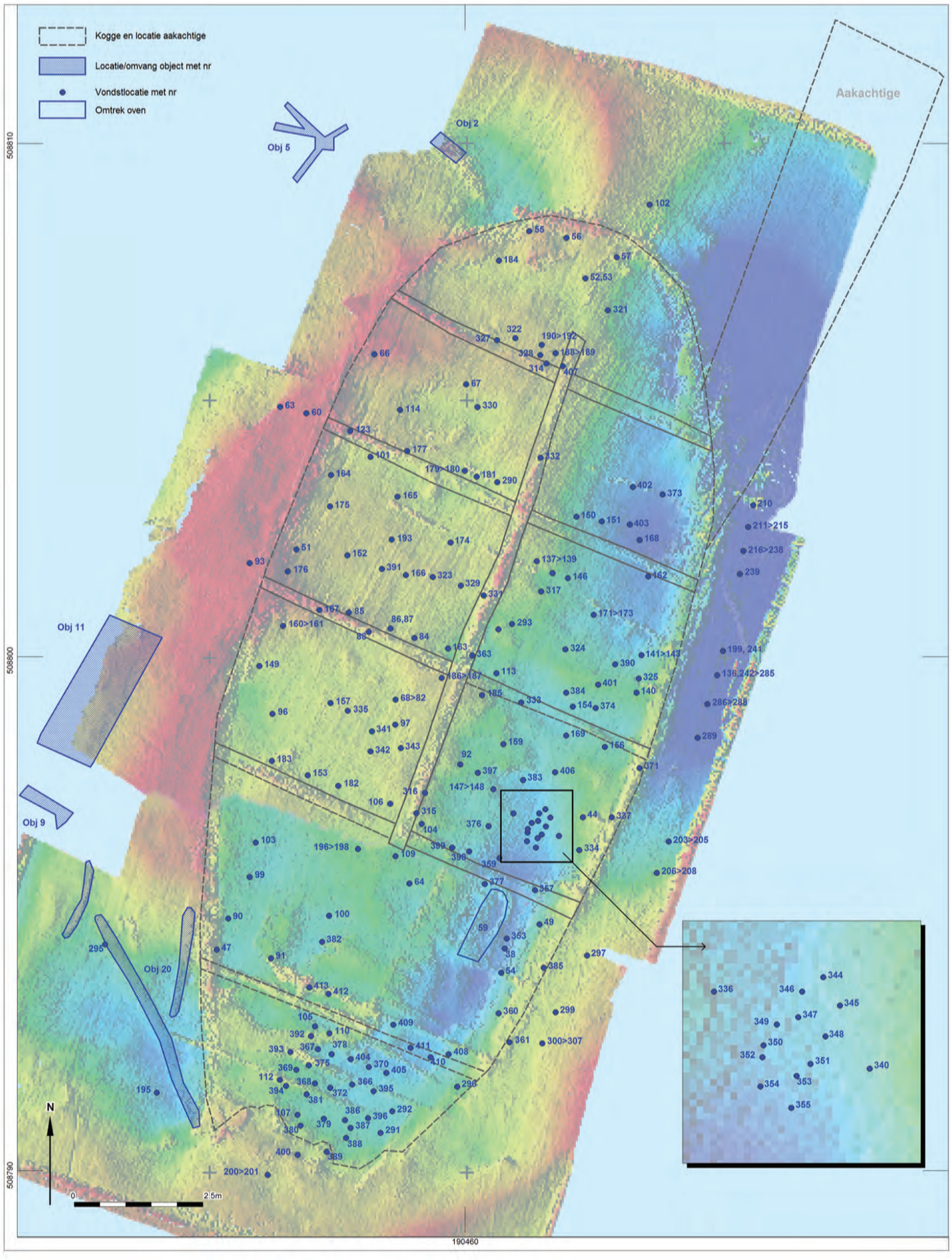
VONDSTNR	STRUCTUUR	INHOUD	OPMERKING
222	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db4 en db5
223	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db4 en db5
224	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db4 en db5
225	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db4 en db5
226	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db4 en db5
227	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db4 en db5
228	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db4 en db5
229	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db4 en db5
230	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db4 en db5
231	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db4 en db5
232	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db4 en db5
233	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db4 en db5
234	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db4 en db5
235	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db4 en db5
236	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db4 en db5
237	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db4 en db5
238	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db4 en db5
239	Obj 00 IJsselkogge	SVU	Uit zeef tussen db4 en db5
240	Obj 00 IJsselkogge	ODB	Uit zeef tussen db3 en db4
241	Obj 00 IJsselkogge	ODL	Uit zeef tussen db3 en db4
242	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db3 en db4
243	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db3 en db4
244	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db3 en db4
245	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db3 en db4
246	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db3 en db4
247	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db3 en db4
248	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db3 en db4
249	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db3 en db4
250	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db3 en db4
251	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db3 en db4
252	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db3 en db4
253	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db3 en db4
254	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db3 en db4
255	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db3 en db4
256	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db3 en db4
257	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db3 en db4
258	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db3 en db4
259	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db3 en db4
260	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db3 en db4
261	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db3 en db4
262	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db3 en db4
263	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db3 en db4
264	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db3 en db4
265	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db3 en db4
266	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db3 en db4
267	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db3 en db4
268	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db3 en db4
269	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db3 en db4
270	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db3 en db4
271	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db3 en db4
272	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db3 en db4
273	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db3 en db4
274	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db3 en db4
275	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db3 en db4
276	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db3 en db4
277	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db3 en db4

VONDSTNR	STRUCTUUR	INHOUD	OPMERKING
278	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db3 en db4
279	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db3 en db4
280	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db3 en db4
281	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db3 en db4
282	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db3 en db4
283	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db3 en db4
284	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db3 en db4
285	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db3 en db4
286	Obj 00 IJsselkogge	MXX	Uit zeef tussen db3 en db4
287	Obj 00 IJsselkogge	MXX	Uit zeef tussen db3 en db4
288	Obj 00 IJsselkogge	MXX	Uit zeef tussen db3 en db4
289	Obj 00 IJsselkogge	HT	Uit zeef tussen db3 en db4
290	Obj 00 IJsselkogge	SXX	Slingerkogel gevonden bij db4
291	Obj 00 IJsselkogge	MXX	Bout gevonden bij achterschip SB zijde
292	Obj 00 IJsselkogge	MXX	Bout gevonden bij achterschip SB zijde
293	Obj 00 IJsselkogge	SXX	Veldkeien uit kogge
294	Obj 00 IJsselkogge	MIX	Vervalt
295	Obj 00 IJsselkogge	SXX	Veldkeien buiten kogge
296	Obj 00 IJsselkogge	HT	Schijf van blok bij achterschip SB zijde
297	Obj 00 IJsselkogge	ODL	Uit zeef tussen db1 en db2
298	Obj 00 IJsselkogge	ODB	Uit zeef tussen db1 en db2
299	Obj 00 IJsselkogge	MXX	Uit zeef tussen db1 en db2
300	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db1 en db2
301	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db1 en db2
302	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db1 en db2
303	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db1 en db2
304	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db1 en db2
305	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db1 en db2
306	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db1 en db2
307	Obj 00 IJsselkogge	AW	Uit zeef tussen db1 en db2
308	Obj 00 IJsselkogge	SXX	Slingerkogel die tussen de netverzwaarders lag
309	Obj 00 IJsselkogge	SXX	Slingerkogel die tussen de netverzwaarders lag
310	Obj 00 IJsselkogge	HT	Duig gevonden tussen db2 en db4, voorheen snr356
311	Obj 00 IJsselkogge	HT	Duig gevonden tussen db3 en db4, voorheen snr 417
312	Obj 00 IJsselkogge	HT	Duig gevonden tussen db3 en db4 , voorheen snr 414
313	Obj 00 IJsselkogge	HT	Duig gevonden bij db4 BB zijde, voorheen snr 269
314	Obj 00 IJsselkogge	OPX	Mandje voorschip onder dwarsbalk rijshout
315	Obj 00 IJsselkogge	ODL	1 Fragment leer, midscheeps bakboord nabij kiel
316	Obj 00 IJsselkogge	ODL	1 Fragment leer, midscheeps bakboord nabij kiel, een spant voor 315
317	Obj 00 IJsselkogge	AW	1 Fragment protosteengoed
318	Obj 00 IJsselkogge	MPB	1 lood, mogelijk visgerei
319	Obj 00 IJsselkogge	---	Vervalt
320	Obj 00 IJsselkogge	---	Vervalt
321	Obj 00 IJsselkogge	ODB	Bot, gevonden verspreid op het vlak tussen de spanten (280 gr)
322	Obj 00 IJsselkogge	AW	2 scherven aardewerk, nabij kiel, tss dwb 4 en 5 BB zijde
323	Obj 00 IJsselkogge	ODB	Bot, gevonden verspreid op het vlak BB-Deel (100 gr)
324	Obj 00 IJsselkogge	ODB	Bot, gevonden verspreid op het vlak, SB Deel (540 g)
325	Obj 00 IJsselkogge	ODL	1 stuk leer, vlak tss dwb 3 en 4, SB
326	Obj 00 IJsselkogge	---	Vervalt
327	Obj 00 IJsselkogge	OPX	2 resten van walnoten, verspreid op het vlak
328	Obj 00 IJsselkogge	ODB	13 stukken Bot vulling van het mandje in het voorschip voor Dwb 5 (260 gr)
329	Obj 00 IJsselkogge	OPX	los rijshout van de buikdenning, tss dwb 3 en 4 BB
330	Obj 00 IJsselkogge	SXX	2 stukken leisteen uit de zone tss dwb 4 en 5 BB
331	Obj 00 IJsselkogge	SXX	3 stukken leisteen uit de zone tss dwb 3 en 4 BB
332	Obj 00 IJsselkogge	SXX	1 steen, vermoedelijk ballast
333	Obj 00 IJsselkogge	OPX	4 resten van walnoten, lagen verspreid iin het vlak van de kogge

VONDSTNR	STRUCTUUR	INHOUD	OPMERKING
334	Obj 00 IJsselkogge	ODB	Bot uit de sectie aan stuurboord (820 gr)
335	Obj 00 IJsselkogge	ODB	Bot uit de sectie aan bakboord (269 gr)
336	Obj 00 IJsselkogge	AW	aardewerk, 1 scherf, tss dwb 2 en 3 SB
337	Obj 00 IJsselkogge	AW	aardewerk, 1 scherf, tss dwb 2 en 3 SB
338	Obj 00 IJsselkogge	---	Vervalt
339	Obj 00 IJsselkogge	---	Vervalt
340	Obj 00 IJsselkogge	HT	Duig tss dwb 2 en 3 SB
341	Obj 00 IJsselkogge	HT	Duig tss dwb 2 en 3 SB
342	Obj 00 IJsselkogge	HT	Duig tss dwb 2 en 3 SB
343	Obj 00 IJsselkogge	HT	Duig tss dwb 2 en 3 SB
344	Obj 00 IJsselkogge	HT	Duig tss dwb 2 en 3 SB
345	Obj 00 IJsselkogge	HT	Duig tss dwb 2 en 3 SB
346	Obj 00 IJsselkogge	HT	Duig tss dwb 2 en 3 SB
347	Obj 00 IJsselkogge	HT	Duig tss dwb 2 en 3 SB
348	Obj 00 IJsselkogge	HT	Duig tss dwb 2 en 3 SB
349	Obj 00 IJsselkogge	HT	Duig tss dwb 2 en 3 SB
350	Obj 00 IJsselkogge	HT	Duig tss dwb 2 en 3 SB
351	Obj 00 IJsselkogge	HT	Duig tss dwb 2 en 3 SB
352	Obj 00 IJsselkogge	HT	Duig tss dwb 2 en 3 SB
353	Obj 00 IJsselkogge	HT	Duig tss dwb 2 en 3 SB
354	Obj 00 IJsselkogge	HT	Duig tss dwb 2 en 3 SB
355	Obj 00 IJsselkogge	HT	Duig tss dwb 2 en 3 SB
356	Obj 00 IJsselkogge	---	Vervalt
357	Obj 00 IJsselkogge	SXX	2 stukken leisteen achterschip SB
358	Obj 00 IJsselkogge	HT	Tondeksel
359	Obj 00 IJsselkogge	AW	1 scherf aardewerk tussen 2 en 3 SB
360	Obj 00 IJsselkogge	HT	Duig, tussen 1 en 2 SB
361	Obj 00 IJsselkogge	HT	Duig, tussen 1 en 2 SB
362	Obj 00 IJsselkogge	---	Vervalt
363	Obj 00 IJsselkogge	HT	1 Houten pen met gat en touw erin. Nabij mastspoor BB
364	Obj 00 IJsselkogge	HT	Deel tonDeksel, midscheeps voor mastspoor
365	Obj 00 IJsselkogge	---	Vervalt
366	Obj 00 IJsselkogge	ODL	8 stukken Leer, schoen, gevonden dwarsbalk 5 midscheeps
367	Obj 00 IJsselkogge	AW	1 scherf aardewerk aangetroffen achter dwarsbalk 1-BB
368	Obj 00 IJsselkogge	OPX	1 blok turf aangetroffen achter dwarsbalk 1-BB
369	Obj 00 IJsselkogge	ODB	2 stukken Bot aangetroffen achter dwarsbalk 1-BB (80 gr)
370	Obj 00 IJsselkogge	ODL	3 stukken leer achter dwarsbalk 1 midden
371	Obj 00 IJsselkogge	HT	Duig tss Dwb 3 en 4 SB
372	Obj 00 IJsselkogge	HT	Duig, Deksel en hoepel ton en Touw achter Dwb 1 BB
373	Obj 00 IJsselkogge	ODB	Bot 7 stukken tss Dwb 4 en 5 SB (680 gr)
374	Obj 00 IJsselkogge	OXB	Bot 36 stukken tss Dwb 3 en 4 SB (1850 gr)
375	Obj 00 IJsselkogge	AW	2 scherven aardewerk aangetroffen achter dwarsbalk 1 Midden
376	Obj 00 IJsselkogge	HT	1 Houten plugje tss Dwb 2 en 3 SB
377	Obj 00 IJsselkogge	AW	1 scherf aardewerk oor tss Dwb 2 en 3 SB
378	Obj 00 IJsselkogge	OPX	Pompmand resten achter dwarsbalk 1 SB
379	Obj 00 IJsselkogge	HT	21 stukjes hoepel ton achter dwarsbalk 1 SB
380	Obj 00 IJsselkogge	OXB	Bot achter dwarsbalk 1 (1500 gr)
381	Obj 00 IJsselkogge	SXX	2 stukken leisteen achter dwarsbalk 1 op de kiel
382	Obj 00 IJsselkogge	ODL	1 stuk schoenrestant van leer achter dwarsbalk 1 midden
383	Obj 00 IJsselkogge	ODB	18 stukken Bot tss Dwb 2 en 3 SB (780 gr)
384	Obj 00 IJsselkogge	HT	Deksel ton tss Dwb 3 en 4 SB
385	Obj 00 IJsselkogge	HT	Duig ton tss Dwb 1 en 2 SB
386	Obj 00 IJsselkogge	HT	Duig met pennetje van een ton achter dwarsbalk 1 SB
387	Obj 00 IJsselkogge	HT	Duig ton achter dwarsbalk 1 SB
388	Obj 00 IJsselkogge	HT	Duig ton achter dwarsbalk 1 SB
389	Obj 00 IJsselkogge	OPX	5 stukken turf achter dwarsbalk 1 SB

VONDSTNR	STRUCTUUR	INHOUD	OPMERKING
390	Obj 00 IJsselkogge	HT	Deksel ton tss Dwb 3 en 4 SB
391	Obj 00 IJsselkogge	HT	Duig van een Houten emmer tss Dwb 3 en 4 BB
392	Obj 00 IJsselkogge	ODL	Leren veter 1 stuks achter dwarsbalk 1 BB
393	Obj 00 IJsselkogge	HT	Houten schijf van een blok (loper) achter dwarsbalk 1 BB
394	Obj 00 IJsselkogge	HT	Deel Houten schijf van een blok (loper) achter dwarsbalk 1 BB
395	Obj 00 IJsselkogge	AW	1 AW scherf achter dwarsbalk 1 SB
396	Obj 00 IJsselkogge	AW	1 AW scherf achter dwarsbalk 1 SB
397	Obj 00 IJsselkogge	OXB	9 stukken Bot tss DWB 2 en 3 SB (660 gr)
398	Obj 00 IJsselkogge	HT	1 stuk tonDeksel tss Dwb 2 en 3 SB
399	Obj 00 IJsselkogge	HT	1 stuk Duig ton tss Dwb 2 en 3 SB
400	Obj 00 IJsselkogge	OPX	1 blok turf achter dwarsbalk 1 midden
401	Obj 00 IJsselkogge	OPX	1 walnoot tss Dwb 3 en 4 SB
402	Obj 00 IJsselkogge	AW	1 AW scherf tss Dwb 4 en 5 SB
403	Obj 00 IJsselkogge	SXX	1 leisteen tss Dwb 4 en 5 SB
404	Obj 00 IJsselkogge	OPX	1 hazelnoot achter dwarsbalk 1 op de kiel
405	Obj 00 IJsselkogge	MFE	1 ijzeren nagel acher dwarsbalk 1 op de kiel
406	Obj 00 IJsselkogge	SXX	2 stukken leisteen tss Dwb 2 en 3 SB
407	Obj 00 IJsselkogge	OPX	1 walnoot in 4 delen in het mandje voorschip voor Dwb 5
408	Obj 00 IJsselkogge	AW	1 AW scherf Langewehe steengoed
409	Obj 00 IJsselkogge	OXB	2 stukken Bot tss S6 en S7 SB
410	Obj 00 IJsselkogge	HT	1 stuk hout (ragger?) tss S6 en S7 SB
411	Obj 00 IJsselkogge	HT	1 stuk hout (ragger?) tss S6 en S7 SB
412	Obj 00 IJsselkogge	HT	1 stuk Duig ton tssS8 en S9 BB
413	Obj 00 IJsselkogge	HT	1 stuk Duig ton tss S8 en S9 BB

Bijlage 11 Overzichtskaart vindplaats met vondstlocaties



Bijlage 12 Functionele indeling scheepsinventaris IJsselkogge op basis van Reinders 1986 met aanvullingen

	Onderdeel	Voorwerp	Vondstnummer	Vondstlocatie	Opmerking
Scheepsuitrusting					
1.1	Grondtakel	Anker	55, 56, 62, 66	Voorschip	2 ankers en 2 ankerfragmenten, vermoedelijk geen inventaris IJsselkogge
		Dreg	88, 102	Midscheeps	VNR 88: dreg met ingehaakt misbaksel (hoofdstuk 18)
		Zinker	57	Voorschip	Onderdeel ankerboei vermoedelijk na de 15e eeuw bij vindplaats neergelaten om wraklocatie te markeren.
1.2	Zeilen	Kloot	132, 165	Midscheeps, BB	
1.3	Touwwerk	Diverse losse stukken touw	114, 123, 152	Middenschip en voorschip BB	
1.4	Spillen	Windas	SNR 161 (bijlage 13)	Achterschip	
1.5	Pompen	Pompbuis	34, 35, 36, 37, 140, 157	achterschip SB, VNR 157: midscheeps	
		Pompmand	314, 378	Voorschip (314), 378 (achterschip)	
		pompleertje	38	achterschip SB	
1.6	Boten	bijboot			
1.7	Hulpmiddelen	Pikhaak	190	Voorschip	
1.8	Reserveonderdelen	Fragmenten blok	156, 182, 296, 393, 394	Achterschip	
		Vioolblok	90	Middenschip BB	
		Touwkous	188, 189	Voorschip	
1.9	Diversen	Houten raggers	410 en 411	Middenschip	Interpretatie onzeker
		Ketting	67	Voorschip	3 schalmen
Bedrijfsuitrusting					
2.1	Laad en losgerei				
2.2	aanvullende uitrusting				
Administratie					
3.1	Scheepspapieren				
3.2	Financien				
3.3	Schrijfgerei				
Navigatiemiddelen					
4.1	Navigatie instrumenten				
4.2	Hoekmeetinstrumenten				
4.3	Tijdmeting				
4.4	Kaartmateriaal				
4.5	Informatiemateriaal				
4.6	Navigatieverlichting				
4.7	Sein- en waarschuwingsmiddelen				
4.8	Diversen				
Gereedschap					
5.1	Timmergereedschap				
5.2	Breeuw- en onderhoudsmateriaal	Breeuwijzer of beitel	85	Middenschip	
5.3	Gereedschap voor zeilmaken en touwsplitsen				
5.4	Schoonmaak gereedschap				
5.5	Diversen	Wetsteen	50	Achterschip	
		Ton(fragmenten)	Zie hoofdstuk 26	Middenschip (DB2-4)	
		Spade	104, 162	Voorschip (DB4)	
Huisraad					
6.1	Meubilair				
6.2	Slaapplaats				
6.3	Verlichting				
6.4	Verwarming				
6.5	Opberging				
6.6	Stoffering				
6.7	Siervoorwerpen				
6.8	sanitair				
Kombuisgoed					
7.1	Stookplaats	Koepeloven	59	Achterschip SB	
7.2	stookgereedschap	Blaasbalg	108 (?)		
7.3	Brandstof	turf	389, 400	Achterschip	
7.4	kookgerei	Scherven aardewerk, niet reconstrueerbaar	Zie hoofdstuk 18		
7.5	keukengereedschap				
7.6	schoonmaakgereedschap				
7.7	diversen	Rooster	99	Achterschip	
Eet en drinkgerei					
8.1	Tafellinnen				
8.2	Vaatwerk, serviesgoed	Houten bord	154	Midscheeps, stuurboord	
8.3	bestek				
8.4	drinkgerei				
Victualie (levensmiddelen aan boord)					
9.1	Watervoorraad	Ton?	Zie hoofdstuk 26		
9.2	Drankvoorraad				
9.3	Levende have				
9.4	etensvoorraad	Ingemaakt vlees	Zie hoofdstuk 25		
9.5	diversen				
Persoonlijke bezittingen					
10.1	kleding				
10.2	schoeisel	Leerfragmenten	Zie hoofdstuk 22		
10.3	brei en naaigerei				
10.4	gereedschap	nierdolk	92	Midscheeps	
10.5	rookgerei				
10.6	toiletgerei				
10.7	Zakgeld/huishoudgeld				
10.8	Ontspanning				
10.9	Geschriften				
10.10	Diversen	Pelgrimsinsigne	4, 16, 30, 58, 131, 167, VNR 6 (2012)	Diverse locaties	Mogelijk ingespoelde vondsten
Verdediging / oorlogsvoering					
11.1	Munitie	Slingerkogel	177, 290, 308, 309	Midscheeps, BB	
	Wapens	Schildknop (?)	105	Achterschip	

Bijlage 13 Lijst van los hout

STRUCTUUR	ScheepshoutNR	Omschrijving
Obj 14 Punterachtige	1	Spantdeel gevonden tussen db3 en 4
Obj 14 Punterachtige	2	Losse knie
Obj 14 Punterachtige	3	Fragment gang overnaads
Obj 14 Punterachtige	4	Fragment gang met sintel
Obj 14 Punterachtige	5	Rondhout, grenenhout
Obj 14 Punterachtige	6	driehoekig afgepunt stuk hout past bij SHT 5
Obj 11 Rust/puttingijzers	7	Wantrust object 11
Obj 09 Staande knie	8	Staande knie object 9
Obj 18 oeverconstructies	9	Aangepunte paal
Obj 00 IJsselkogge	10	Rondhout van de kogge constructie, onbekend van welk deel
Obj 14 Punterachtige	11	Deel van een vlakgang
Obj 14 Punterachtige	12	Deel van een vlakgang
Obj 14 Punterachtige	13	Las opvulling tussen 2 spantdelen
Obj 14 Punterachtige	14	Losse gang onder kielplank t.h.v. S19-S22
Obj 05 Balken/bout combi	15	Constructie gang, weger, oplanger, knie van de Kogge
Obj 11 Rust/puttingijzers	16	Restant van de wantrust
Obj 05 Balken/bout combi	17	Kniestuk van de Kogge met spantstuk
Obj 00 IJsselkogge	18	Spant/gang combi met ijzeren hout Kogge BB achter
Obj 00 IJsselkogge	19	Spantstuk Kogge BB voor
Obj 2 Balk	20	Buitensteven IJsselkogge
Obj 05 Balken/bout combi	21	Balk van de Kogge (fragment)
Obj 03 Aakachtige	22	Fragment van een gang van de Kogge, lag tussen aak wrakstukken
Obj 11 Rust/puttingijzers	23	Onderdeel van de Kogge, lag bij object 11 (wantrust)
Obj 03 Aakachtige	24	Zijgang (mogelijk D-gang)
Obj 03 Aakachtige	25	Idem zijgang (mogelijk D-gang)
Obj 03 Aakachtige	26	Kimgang (C gang) vermoedelijk SB voor
Obj 03 Aakachtige	27	Kleine legger
Obj 03 Aakachtige	28	Kniestuk
Obj 03 Aakachtige	29	Staande deel van een knie
Obj 03 Aakachtige	30	Kleine knie vermoedelijk voorschip
Obj 03 Aakachtige	31	Kniestuk
Obj 03 Aakachtige	32	Zijgang
Obj 03 Aakachtige	33	Zijgang
Obj 03 Aakachtige	34	Zijgang
Obj 03 Aakachtige	35	Stuk vlakgang aan de kim BB voor
Obj 03 Aakachtige	36	Kniestuk
Obj 03 Aakachtige	37	Kniestuk
Obj 03 Aakachtige	38	Legger
Obj 03 Aakachtige	39	Kniestuk
Obj 03 Aakachtige	40	Kniestuk
Obj 03 Aakachtige	41	Kniestuk
Obj 03 Aakachtige	42	Staande deel knie
Obj 03 Aakachtige	43	Legger
Obj 03 Aakachtige	44	Legger
Obj 03 Aakachtige	45	Staande deel knie
Obj 03 Aakachtige	46	Knie
Obj 03 Aakachtige	47	Knie
Obj 03 Aakachtige	48	Knie
Obj 03 Aakachtige	49	Knie
Obj 03 Aakachtige	50	legger
Obj 00 IJsselkogge	51	Fragment zijgang uit voorschip SB, met label A op aangebracht onder water
Obj 00 IJsselkogge	52	Zijgang overnaads passend op SNR 51
Obj 00 IJsselkogge	53	Vervalt

STRUCTUUR	ScheepshoutNR	Omschrijving
Obj 00 IJsselkogge	54	Spantfragment
Obj 00 IJsselkogge	55	Spantfragment met blokje
Obj 00 IJsselkogge	56	Spantftragment
Obj 00 IJsselkogge	57	Spantftragment (kan evt van de aak zijn)
Obj 00 IJsselkogge	58	Overnaadse zijgang constructie
Obj 00 IJsselkogge	59	Uithouder, geleider, stootwil met punt
Obj 00 IJsselkogge	60	Uithouder, geleider, stootwil, punt kapot
Obj 00 IJsselkogge	61	Uithouder, geleider, stootwil, punt kapot
Obj 00 IJsselkogge	62	Balk met las (potdeksel?)
Obj 00 IJsselkogge	63	Spantfragment
Obj 00 IJsselkogge	64	Balk met gat sterk geerodeerd
Obj 00 IJsselkogge	65	Fragment zijgang
Obj 00 IJsselkogge	66	Fragment gang/weger
Obj 00 IJsselkogge	67	Paaltje in kogge (van onderwateroever?)
Obj 00 IJsselkogge	68	Fragment zijgang overnaads
Obj 00 IJsselkogge	69	Fragment gang/weger
Obj 00 IJsselkogge	70	Fragment gang/weger
Obj 00 IJsselkogge	71	Fragment gang/weger
Obj 00 IJsselkogge	72	Oplanger uit voorsteven, gelabeld met pijl en 'd'op.
Obj 03 Aakachtige	73	Knie staande deel
Obj 03 Aakachtige	74	Zijgang
Obj 03 Aakachtige	75	Vlakgang
Obj 03 Aakachtige	76	Zijgang (gang C)
Obj 03 Aakachtige	77	Fragment vlakgang
Obj 03 Aakachtige	78	Fragment zijgang
Obj 03 Aakachtige	79	Fragment vlakgang met las?
Obj 03 Aakachtige	80	Fragment zijgang
Obj 03 Aakachtige	81	Fragment zijgang
Obj 03 Aakachtige	82	Zijgang of dekplak met mastgat?
Obj 03 Aakachtige	83	Fragment zijgang met reparatieplank
Obj 03 Aakachtige	84	Fragment vlakgang
Obj 00 IJsselkogge	85	Onderdeel binnenbekleding BB achter zie fotogrammetrie 051115
Obj 20 Plank	86	Spant fragment bij object 20
Obj 20 Plank	87	Huidplank fragment bij object 20
Obj 00 IJsselkogge	88	Balk/spant en 1 fragment nabij dwarsbalk 1 aan BB
Obj 03 Aakachtige	89	Losse latjes met veel sintelgaten
Obj 03 Aakachtige	90	Losse reparatieplankjes
Obj 03 Aakachtige	91	Losse reparatieplankjes
Obj 03 Aakachtige	92	Losse fragmenten planken en spanten
Obj 03 Aakachtige	93	Losse fragmenten planken en spanten
Obj 03 Aakachtige	94	Losse fragmenten planken en spanten
Obj 03 Aakachtige	95	Losse fragmenten planken en spanten
Obj 03 Aakachtige	96	Losse fragmenten planken en spanten
Obj 03 Aakachtige	97	Losse fragmenten planken en spanten
Obj 03 Aakachtige	98	Reparatieplank gevonden bij werk in gebied aak
Obj 03 Aakachtige	99	Reparatieplank gevonden bij werk in gebied aak
Obj 00 IJsselkogge	100	Binnenbetimmering kogge, W1 PL2
Obj 00 IJsselkogge	101	Binnenbetimmering kogge, W1 PL1
Obj 00 IJsselkogge	102	Binnenbetimmering kogge, W2 PL3
Obj 00 IJsselkogge	103	Binnenbetimmering kogge, W2 PL2
Obj 00 IJsselkogge	104	Binnenbetimmering kogge, W2 PL1
Obj 00 IJsselkogge	105	Binnenbetimmering kogge, W1 B2
Obj 00 IJsselkogge	106	Binnenbetimmering kogge, W2 B1
Obj 00 IJsselkogge	107	Binnenbetimmering kogge, W2 B2
Obj 00 IJsselkogge	108	Binnenbetimmering kogge, W2 DB4
Obj 00 IJsselkogge	109	Binnenbetimmering kogge, W2 DB3

STRUCTUUR	ScheepshoutNR	Omschrijving
Obj 00 IJsselkogge	110	Binnenbetimmering kogge, W1 B1
Obj 00 IJsselkogge	111	Plank voor braadspil stuurboord
Obj 00 IJsselkogge	112	Plank voor braadspil stuurboord, met las
Obj 00 IJsselkogge	113	Rand overnaadse plank voor braadspil stuurboord
Obj 00 IJsselkogge	114	Fragment spant voor braadspil, stuurboord
Obj 00 IJsselkogge	115	Rand van overnaadse plank
Obj 00 IJsselkogge	116	Knie naast db1
Obj 00 IJsselkogge	117	Hout bij wegering tussen db4 en db5 thv kim verticaal tegen wegerbalk
Obj 00 IJsselkogge	118	Schaarbalk sb tussen dwarsbalken 4 en 5
Obj 00 IJsselkogge	119	Dekbalk 5 (mogelijk een relatie met DB1)
Obj 00 IJsselkogge	120	Oven vloer plank1
Obj 00 IJsselkogge	121	Oven vloer plank 2
Obj 00 IJsselkogge	122	Oven vloer plank 3
Obj 00 IJsselkogge	123	Oven vloer plank 4
Obj 00 IJsselkogge	124	Krommer LSH 4 uit 2012
Obj 00 IJsselkogge	125	Weger LSH 5 uit 2012
Obj 00 IJsselkogge	126	Dwarsschot LSH 6 uit 2012
Obj 00 IJsselkogge	127	Dwarsschot LSH 7 uit 2012
Obj 00 IJsselkogge	128	Inhout uit voorschip thv Balk 2 BB, vnr 28 uit 2012
Obj 00 IJsselkogge	129	Inhout uit voorschip thv Balk 2 BB, vnr 29 uit 2012
Obj 00 IJsselkogge	130	Inhout BB zijde van de voorsteven, vnr 30 uit 2012
Obj 00 IJsselkogge	131	Dekplank oven PL 11, deze lag het dichtst tegen DB2 aan
Obj 00 IJsselkogge	132	Dekplank oven PL 10
Obj 00 IJsselkogge	133	Dekplank oven PL 9
Obj 00 IJsselkogge	134	Dekplank oven PL 8
Obj 00 IJsselkogge	135	Dekplank oven PL 7
Obj 00 IJsselkogge	136	Dekplank oven PL 6
Obj 00 IJsselkogge	137	Dekplank oven PL 5
Obj 00 IJsselkogge	138	Dekplank oven PL 4
Obj 00 IJsselkogge	139	Dekplank oven PL 3
Obj 00 IJsselkogge	140	Dekplank oven PL 2
Obj 00 IJsselkogge	141	Dekplank oven PL 1
Obj 00 IJsselkogge	142	Ovenvloer spant 1
Obj 00 IJsselkogge	143	Ovenvloer spant 2
Obj 00 IJsselkogge	144	Ovenvloer spant 3
Obj 00 IJsselkogge	145	Ovenvloer spant 4
Obj 00 IJsselkogge	146	Ovenvloer spant 5
Obj 00 IJsselkogge	147	Ovenvloer spant 6
Obj 00 IJsselkogge	148	Vioolblok uit achterschip kogge, vervalt wordt vnr 90
Obj 00 IJsselkogge	149	Binnenbetimmering W2 PL11
Obj 00 IJsselkogge	150	Plank bij dwarsbalk 3 BB
Obj 00 IJsselkogge	151	Plank bij dwarsbalk 3 BB
Obj 00 IJsselkogge	152	Plank bij dwarsbalk 3 BB
Obj 00 IJsselkogge	153	Balk BB tov oven achteraan, net voor dwarsbalk 1
Obj 00 IJsselkogge	154	Fragment plank, buiten kogge, 3 meter voor dwarsbalk 4, in de put van de jetser
Obj 00 IJsselkogge	155	Fragment plank. Vermoedelijk ivm dekplank oventje.
Obj 00 IJsselkogge	156	Ovenvloer spant 0 (nul), spant tegenaan gootje
Obj 00 IJsselkogge	157	Ovenvloerplank 5, met uitgezaagd blokje, lag tegenaan SB zijde.
Obj 00 IJsselkogge	158	Ovenvloerplank 6 takje verticaal op 5
Obj 00 IJsselkogge	159	Balk BB voorschip object 2 buitensteven
Obj 00 IJsselkogge	160	Losse balk met inkepingen
Obj 00 IJsselkogge	161	Windas achterschip
Obj 00 IJsselkogge	162	Halfrond stuk hout uit kleilaag achterschip BB, vervalt wordt vnr 91
Obj 00 IJsselkogge	163	Tijdens baggeren opgehaald, locatie x:190448,80/y:508806,25/z:-6m NAP
Obj 00 IJsselkogge	164	Dekplank 6 SB oven (was als eens benoemd als SNR136)
Obj 00 IJsselkogge	165	Balkje uit binnenbetimmering achter DwB2-BB

STRUCTUUR	ScheepshoutNR	Omschrijving
Obj 00 IJsselkogge	166	Plankje nabij goot SB achter oventje
Obj 00 IJsselkogge	167	Fragment plankje nabij goot SB achter oventje
Obj 00 IJsselkogge	168	Plank tussen dwb 2 en 3 BB
Obj 00 IJsselkogge	169	Plank P1 ter hoogte van dwb5 BB, label 'P1' zit op plaats waar dwb5 BB zat
Obj 20 Plank	170	Object 20 spant
Obj 00 IJsselkogge	171	W2 PL4 tussen dekbalk 4 en 5 BB binnenbetimmering
Obj 00 IJsselkogge	172	W2 Pl1 tussen dB 1 en 2 BB binnenbetimmering
Obj 00 IJsselkogge	173	W2 B2.1 tussen dB 1 en 2-BB, binnenbetimmering
Obj 00 IJsselkogge	174	W2 PL2.1 tussen DB 2 en 2-BB, binnenbetimmering
Obj 20 Plank	175	Buitenzijde kogge BB achter, plank object 20
Obj 20 Plank	176	Buitenzijde kogge BB achter, plank object 20
Obj 00 IJsselkogge	177	Buitenzijde kogge BB achter, deel knie tussen dwarsbalk1 en 2
Obj 20 Plank	178	Spant object 20
Obj 20 Plank	179	Spant object 20
Obj 20 Plank	180	Spant object 20
Obj 20 Plank	181	Fragment stevenplank object 20, mogelijk BB achter.
Obj 20 Plank	182	Plank object 20
Obj 20 Plank	183	Plank object 20
Obj 20 Plank	184	Plank object 20
Obj 20 Plank	185	Plank object 20
Obj 20 Plank	186	Spant object 20
Obj 00 IJsselkogge	187	Balk en plank binnenbetimmering
Obj 00 IJsselkogge	188	Tussen DB 1 en 2 balk en plank van de binnenbetimmering
Obj 00 IJsselkogge	189	Balk binnenbetimmering gevonden tussen db1 en 2 BB, balk voor W1 PL1.1
Obj 00 IJsselkogge	190	Plank binnenbetimmering gevonden tussen db1 en 2 BB, W1 pl2.1
Obj 00 IJsselkogge	191	Plank binnenbetimmering gevonden tussen db1 en 2 BB, plank na w1 pl2.1
Obj 00 IJsselkogge	192	Plank binnenbetimmering gevonden tussen db1 en 2 BB, w1 pl1.1
Obj 00 IJsselkogge	193	Dunne spant binnenbetimmering tussen db1 en 2 BB, achter W1 Pl2.1
Obj 00 IJsselkogge	194	Schaarbalk ter plaatse van kombuis
Obj 00 IJsselkogge	195	D ST PL1, plank waar de goot op stond
Obj 00 IJsselkogge	196	W2 DB2
Obj 00 IJsselkogge	197	W2 DB5
Obj 00 IJsselkogge	198	LSH OV3
Obj 00 IJsselkogge	199	Spant tussen dwb1 en 2 SB
Obj 00 IJsselkogge	200	Fragment plank tussen dwb1 en 2 BB
Obj 00 IJsselkogge	201	Plank tussen dwb1 en 2 BB
Obj 00 IJsselkogge	202	Fragment van plank tussen dwb1 en 2 SB
Obj 00 IJsselkogge	203	Plank tussen dwb1 en 2 SB
Obj 00 IJsselkogge	204	Koker van pomp tussen dwb1 en 2 nabij keuken
Obj 00 IJsselkogge	205	Losse balk tusse dwb 1 en 2
Obj 00 IJsselkogge	206	Losse plankjes nabij koker (SNR204)
Obj 00 IJsselkogge	207	Balk gevonden tussen db1 en 2
Obj 00 IJsselkogge	208	Plank gevonden tussen db1 en 2
Obj 00 IJsselkogge	209	Plank gevonden tussen db1 en 2
Obj 00 IJsselkogge	210	Balk gevonden tussen db1 en 2
Obj 00 IJsselkogge	211	Balk gevonden tussen db1 en 2
Obj 00 IJsselkogge	212	Balk gevonden tussen db1 en 2
Obj 00 IJsselkogge	213	Balk gevonden tussen db1 en 2
Obj 00 IJsselkogge	214	Balk gevonden tussen db1 en 2
Obj 00 IJsselkogge	215	Balk gevonden tussen db1 en 2
Obj 00 IJsselkogge	216	Balk gevonden tussen db1 en 2
Obj 00 IJsselkogge	217	Plank gevonden tussen db1 en 2
Obj 00 IJsselkogge	218	Plank gevonden tussen db1 en 2
Obj 00 IJsselkogge	219	Plank gevonden tussen db1 en 2
Obj 00 IJsselkogge	220	Stuk knie gevonden tussen db1 en 2
Obj 00 IJsselkogge	221	Stuk knie gevonden tussen db1 en 2

STRUCTUUR	ScheepshoutNR	Omschrijving
Obj 00 IJsselkogge	222	Stuk knie gevonden tussen db1 en 2
Obj 00 IJsselkogge	223	Plank gevonden tussen db1 en 2
Obj 00 IJsselkogge	224	Balkje gevonden tussen db1en 2
Obj 00 IJsselkogge	225	LSH OV2
Obj 00 IJsselkogge	226	Fragment gevonden tussen db1 en 2
Obj 00 IJsselkogge	227	Fragment gevonden tussen db1 en 2
Obj 00 IJsselkogge	228	Fragment gevonden tussen db1 en 2
Obj 00 IJsselkogge	229	Fragment gevonden tussen db1 en 2
Obj 00 IJsselkogge	230	Fragment gevonden tussen db1 en 2
Obj 00 IJsselkogge	231	Fragment gevonden tussen db1 en 2
Obj 00 IJsselkogge	232	Fragment gevonden tussen db1 en 2
Obj 00 IJsselkogge	233	Fragment gevonden tussen db1 en 2
Obj 00 IJsselkogge	234	Plankje binnenbetimmering gevonden tussen db1 en 2
Obj 00 IJsselkogge	235	Balk bij dwarsbalk 4 SB onder knie SNR 236
Obj 00 IJsselkogge	236	Knie bij dwarsbalk 4 SB
Obj 00 IJsselkogge	237	Plank gevonden tussen db4 en db5 BB maximaal 1 meter van boord
Obj 00 IJsselkogge	238	Plank gevonden tussen db4 en db5 BB maximaal 1 meter van boord
Obj 00 IJsselkogge	239	Plank gevonden tussen db4 en db5 BB maximaal 1 meter van boord
Obj 00 IJsselkogge	240	Plank gevonden tussen db4 en db5 BB maximaal 1 meter van boord
Obj 00 IJsselkogge	241	Paal gevonden tussen db4 en db5 BB maximaal 1 meter van boord
Obj 00 IJsselkogge	242	Plank gevonden tussen db4 en db5 BB maximaal 1 meter van boord
Obj 00 IJsselkogge	243	Plankje gevonden tussen db4 en db5 BB maximaal 1 meter van boord
Obj 00 IJsselkogge	244	Spant gevonden tussen db4 en db5 BB maximaal 1 meter van boord
Obj 00 IJsselkogge	245	Plankje gevonden tussen db4 en db5 BB maximaal 1 meter van boord
Obj 00 IJsselkogge	246	Spant gevonden tussen db4 en db5 BB maximaal 1 meter van boord
Obj 00 IJsselkogge	247	Plank van wegering tussen db4 en 5 BB maximaal 1 meter van boord
Obj 00 IJsselkogge	248	Plankje binnenbetimmering gevonden tussen db4 en db5 SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	249	Spant, zgn vertikaal spoor, bij wegering tussen db4 en db5 SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	250	Knie gevonden onder db2 BB zijde
Obj 00 IJsselkogge	251	Balk gevonden onder db2 BB zijde
Obj 00 IJsselkogge	252	Knie gevonden bij db3 BB zijde
Obj 00 IJsselkogge	253	Balk, lag op knie(snr 252) bij db3 BB zijde
Obj 00 IJsselkogge	254	Balk gevonden bij db2 BB zijde
Obj 00 IJsselkogge	255	Balkje gevonden bij db2 BB zijde
Obj 00 IJsselkogge	256	Plank gevonden bij db2 BB zijde
Obj 00 IJsselkogge	257	Plank gevonden bij db2 BB zijde
Obj 00 IJsselkogge	258	Balk gevonden bij db2 BB zijde
Obj 00 IJsselkogge	259	Balk gevonden bij db4 BB zijde
Obj 00 IJsselkogge	260	Balk gevonden bij db4 BB zijde
Obj 00 IJsselkogge	261	Balk gevonden bij db4 BB zijde
Obj 00 IJsselkogge	262	Balk gevonden bij db4 BB zijde
Obj 00 IJsselkogge	263	Balk gevonden bij db4 BB zijde
Obj 00 IJsselkogge	264	Spant gevonden bij db4 BB zijde
Obj 00 IJsselkogge	265	Spant gevonden bij db4 BB zijde
Obj 00 IJsselkogge	266	Plank gevonden bij db4 BB zijde
Obj 00 IJsselkogge	267	Plank gevonden bij db4 BB zijde
Obj 00 IJsselkogge	268	Plank gevonden bij db4 BB zijde
Obj 00 IJsselkogge	269	Plank gevonden bij db4 BB zijde
Obj 00 IJsselkogge	270	Plank gevonden bij db4 BB zijde
Obj 00 IJsselkogge	271	Plank gevonden bij db4 BB zijde
Obj 00 IJsselkogge	272	Plank gevonden bij db4 BB zijde, w3 pl1
Obj 00 IJsselkogge	273	Balkje bij db2 BB zijde, w1 b2.1
Obj 00 IJsselkogge	274	Balkje bij db2 BB zijde, binnenbetimmering
Obj 00 IJsselkogge	275	Balkje bij db2 BB zijde, binnenbetimmering
Obj 00 IJsselkogge	276	plankje bij db2 BB zijde, binnenbetimmering
Obj 00 IJsselkogge	277	Balk bij db2 BB zijde

STRUCTUUR	ScheepshoutNR	Omschrijving
Obj 00 IJsselkogge	278	Balk bij db2 BB zijde
Obj 00 IJsselkogge	279	Balk gevonden tussen db2 en db3
Obj 00 IJsselkogge	280	Balk gevonden tussen db2 en db3
Obj 00 IJsselkogge	281	Balk gevonden tussen db2 en db3
Obj 00 IJsselkogge	282	Balk gevonden tussen db2 en db3
Obj 00 IJsselkogge	283	Balk gevonden tussen db2 en db3
Obj 00 IJsselkogge	284	Balk gevonden tussen db2 en db3
Obj 00 IJsselkogge	285	Balk gevonden tussen db2 en db3
Obj 00 IJsselkogge	286	Balk gevonden tussen db2 en db3
Obj 00 IJsselkogge	287	Plank gevonden tussen db2 en db3
Obj 00 IJsselkogge	288	Plank gevonden tussen db2 en db3
Obj 00 IJsselkogge	289	Plank gevonden tussen db2 en db3
Obj 00 IJsselkogge	290	Plank gevonden tussen db2 en db3
Obj 00 IJsselkogge	291	Plank gevonden tussen db2 en db3
Obj 00 IJsselkogge	292	Plank gevonden tussen db2 en db3
Obj 00 IJsselkogge	293	Plank gevonden tussen db2 en db3
Obj 00 IJsselkogge	294	Plank gevonden tussen db2 en db3
Obj 00 IJsselkogge	295	Plank gevonden tussen db2 en db3
Obj 00 IJsselkogge	296	Plank gevonden tussen db2 en db3
Obj 00 IJsselkogge	297	Plank gevonden tussen db2 en db3
Obj 00 IJsselkogge	298	Plank gevonden bij db4 SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	299	Spant gevonden bij db4 SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	300	Balk gevonden bij db4 SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	301	Balk gevonden bij db4 SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	302	Balk gevonden bij db4 SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	303	Balk gevonden bij db4 SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	304	Balk gevonden bij db4 SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	305	Plank gevonden bij db4 SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	306	Plank gevonden bij db4 SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	307	Plank gevonden bij db4 SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	308	Plank gevonden bij db4 SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	309	Plank gevonden bij db4 SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	310	Plank gevonden bij db4 SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	311	Plank gevonden bij db4 SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	312	Plank gevonden bij db4 SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	313	Plank gevonden bij db4 SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	314	Plank gevonden bij db4 SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	315	Plank gevonden bij db4 SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	316	Plank gevonden bij db4 SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	317	Plank gevonden bij db4 SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	318	Plank gevonden bij db4 SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	319	Plank gevonden bij db4 SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	320	Plank gevonden bij db4 SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	321	Plank gevonden bij db4 SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	322	Spant gevonden bij db4 SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	323	Spant gevonden bij db4 SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	324	Spant gevonden bij db4 SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	325	Spant gevonden bij db4 SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	326	Balk gevonden bij db4 SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	327	Plank gevonden bij db4 SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	328	Balk gevonden bij db4 SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	329	Balk gevonden bij db4 SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	330	Balk gevonden bij db4 SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	331	Balk gevonden bij db4 SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	332	Plank gevonden bij db4 SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	333	Plank gevonden bij db4 SB zijde

STRUCTUUR	ScheepshoutNR	Omschrijving
Obj 00 IJsselkogge	334	Plank gevonden bij db4 SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	335	Paal gevonden bij db4 SB zijde, binnenbetimmering
Obj 00 IJsselkogge	336	Plank gevonden tussen db3 en db4 BB zijde
Obj 00 IJsselkogge	337	Spant gevonden tussen db3 en db4 BB zijde
Obj 00 IJsselkogge	338	Balk gevonden tussen db3 en db4 BB zijde (BBT8)
Obj 00 IJsselkogge	339	Plank gevonden tussen db3 en db4 BB zijde (BBT6)
Obj 00 IJsselkogge	340	Plank gevonden tussen db3 en db4 BB zijde (BBT7)
Obj 00 IJsselkogge	341	Stammetje gevonden tussen db3 en db4 BB zijde
Obj 00 IJsselkogge	342	Plank gevonden tussen db3 en db4 BB zijde (BBT5)
Obj 00 IJsselkogge	343	Balkje gevonden tussen db3 en db4 BB zijde (BBT21)
Obj 00 IJsselkogge	344	Stammetje gevonden tussen db3 en db4 BB zijde (Bij wegering)
Obj 00 IJsselkogge	345	Stammetje gevonden tussen db3 en db4 BB zijde (Bij wegering)
Obj 00 IJsselkogge	346	Stammetje gevonden tussen db3 en db4 BB zijde (Bij wegering)
Obj 00 IJsselkogge	347	Balk gevonden bij db2 BB zijde
Obj 00 IJsselkogge	348	Plank gevonden tussen db3 en db4
Obj 00 IJsselkogge	349	Plank gevonden tussen db3 en db4
Obj 00 IJsselkogge	350	Plank gevonden tussen db3 en db4
Obj 00 IJsselkogge	351	Plank gevonden tussen db3 en db4
Obj 00 IJsselkogge	352	Stammetje gevonden tussen db2 en db4
Obj 00 IJsselkogge	353	Balk gevonden tussen db2 en db4
Obj 00 IJsselkogge	354	Plank gevonden tussen db2 en db4
Obj 00 IJsselkogge	355	Plank gevonden tussen db2 en db4
Obj 00 IJsselkogge	356	Plank gevonden tussen db2 en db4
Obj 00 IJsselkogge	357	Plank gevonden tussen db2 en db4
Obj 00 IJsselkogge	358	Plank gevonden tussen db2 en db4
Obj 00 IJsselkogge	359	Plank gevonden tussen db2 en db4
Obj 00 IJsselkogge	360	Plank gevonden tussen db2 en db4
Obj 00 IJsselkogge	361	Plank gevonden tussen db2 en db4
Obj 00 IJsselkogge	362	Plank gevonden tussen db2 en db4
Obj 00 IJsselkogge	363	Balk gevonden tussen db3 en db4, binnenbetimmering met haaklas en grafitto 'A'
Obj 00 IJsselkogge	364	Balk gevonden tussen db3 en db4
Obj 00 IJsselkogge	365	Plank gevonden tussen db3 en db4
Obj 00 IJsselkogge	366	Plank gevonden tussen db3 en db4
Obj 00 IJsselkogge	367	Plank gevonden tussen db3 en db4
Obj 00 IJsselkogge	368	Plank gevonden tussen db3 en db4
Obj 00 IJsselkogge	369	Plank gevonden tussen db3 en db4
Obj 00 IJsselkogge	370	Plank gevonden tussen db3 en db4
Obj 00 IJsselkogge	371	Plank gevonden tussen db3 en db4
Obj 00 IJsselkogge	372	Plank gevonden tussen db3 en db4
Obj 00 IJsselkogge	373	Plank gevonden tussen db3 en db4
Obj 00 IJsselkogge	374	Plank gevonden tussen db3 en db4
Obj 00 IJsselkogge	375	Plank gevonden tussen db3 en db4
Obj 00 IJsselkogge	376	Balk gevonden tussen db2 en db4
Obj 00 IJsselkogge	377	Balk gevonden tussen db2 en db4
Obj 00 IJsselkogge	378	Plank gevonden tussen db2 en db4
Obj 00 IJsselkogge	379	Plank gevonden tussen db2 en db4
Obj 00 IJsselkogge	380	Plank gevonden tussen db2 en db4
Obj 00 IJsselkogge	381	Plank gevonden tussen db2 en db4
Obj 00 IJsselkogge	382	Overnaatse plank SB zijde voorschip
Obj 00 IJsselkogge	383	Overnaatse plank SB zijde voorschip (hoort bij snr382)
Obj 00 IJsselkogge	384	Wegering plank lag bij db2 SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	385	Plank gevonden tussen db3 en db4 BB zijde
Obj 00 IJsselkogge	386	Spant gevonden tussen db3 en db4 BB zijde
Obj 00 IJsselkogge	387	Spant gevonden tussen db3 en db4 BB zijde, verticaal spoor midscheeps
Obj 00 IJsselkogge	388	Balk gevonden tussen db3 en db4 BB zijde
Obj 00 IJsselkogge	389	Balk gevonden tussen db3 en db4 BB zijde

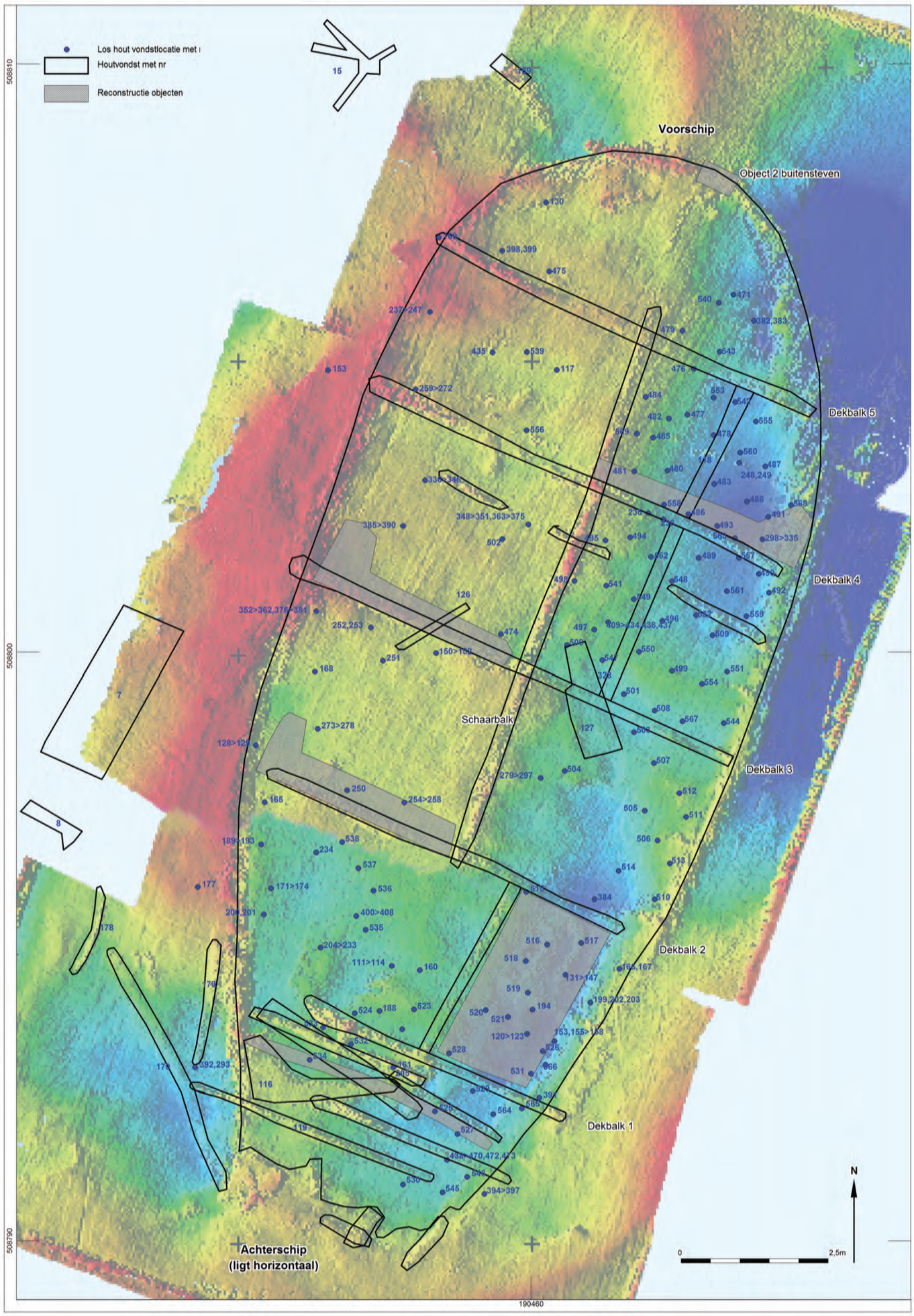
STRUCTUUR	ScheepshoutNR	Omschrijving
Obj 00 IJsselkogge	390	Balk gevonden tussen db3 en db4 BB zijde
Obj 00 IJsselkogge	391	Plank gevonden 1 meter van boord bij db1 SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	392	Knie gevonden buiten kogge achterschip BB zijde
Obj 00 IJsselkogge	393	Knie gevonden buiten kogge achterschip BB zijde
Obj 00 IJsselkogge	394	Huidplank achtersteven SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	395	Huidplank achtersteven SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	396	Huidplank achtersteven SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	397	Huidplank achtersteven SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	398	Spant gevonden onder db5 BB zijde
Obj 00 IJsselkogge	399	Plankje gevonden onder db5 BB zijde
Obj 00 IJsselkogge	400	Plankje gevonden tussen db1 en 2
Obj 00 IJsselkogge	401	Plankje gevonden tussen db1 en 2
Obj 00 IJsselkogge	402	Balk gevonden tussen db1 en 2
Obj 00 IJsselkogge	403	Paal gevonden tussen db1 en 2
Obj 00 IJsselkogge	404	Schot of plank gevonden tussen db1 en 2
Obj 00 IJsselkogge	405	Plank gevonden tussen db1 en 2
Obj 00 IJsselkogge	406	Plank gevonden tussen db1 en 2
Obj 00 IJsselkogge	407	Plank gevonden tussen db1 en 2
Obj 00 IJsselkogge	408	Plank gevonden tussen db1 en 2
Obj 00 IJsselkogge	409	Balk gevonden tussen db3 en 4
Obj 00 IJsselkogge	410	Balk gevonden tussen db3 en 4, mogelijk BBT17
Obj 00 IJsselkogge	411	Plank gevonden tussen db3 en 4
Obj 00 IJsselkogge	412	Plank gevonden tussen db3 en 4
Obj 00 IJsselkogge	413	Plank gevonden tussen db3 en 4
Obj 00 IJsselkogge	414	Plank gevonden tussen db3 en 4
Obj 00 IJsselkogge	415	Plank gevonden tussen db3 en 4
Obj 00 IJsselkogge	416	Plank gevonden tussen db3 en 4
Obj 00 IJsselkogge	417	Plank gevonden tussen db3 en 4
Obj 00 IJsselkogge	418	Plank gevonden tussen db3 en 4
Obj 00 IJsselkogge	419	Plank gevonden tussen db3 en 4
Obj 00 IJsselkogge	420	Plank gevonden tussen db3 en 4
Obj 00 IJsselkogge	421	Plank gevonden tussen db3 en 4
Obj 00 IJsselkogge	422	Plank gevonden tussen db3 en 4
Obj 00 IJsselkogge	423	Plank gevonden tussen db3 en 4
Obj 00 IJsselkogge	424	Plank gevonden tussen db3 en 4 (BBT2)
Obj 00 IJsselkogge	425	Plank gevonden tussen db3 en 4 (BBT3)
Obj 00 IJsselkogge	426	Plank gevonden tussen db3 en 4 (BBT1)
Obj 00 IJsselkogge	427	Plank gevonden tussen db3 en 4 (BBT11)
Obj 00 IJsselkogge	428	Plank gevonden tussen db3 en 4 (BBT10)
Obj 00 IJsselkogge	429	Plank gevonden tussen db3 en 4 (BBT15)
Obj 00 IJsselkogge	430	Spant gevonden tussen db3 en 4
Obj 00 IJsselkogge	431	Spant gevonden tussen db3 en 4
Obj 00 IJsselkogge	432	Spant gevonden tussen db3 en 4
Obj 00 IJsselkogge	433	Spant gevonden tussen db3 en 4
Obj 00 IJsselkogge	434	Spant gevonden tussen db3 en 4
Obj 00 IJsselkogge	435	Huidplank tussen db4 en 5 BB zijde
Obj 00 IJsselkogge	436	Spant gevonden tussen db3 en 4
Obj 00 IJsselkogge	437	Plank gevonden tussen db3 en 4
Obj 00 IJsselkogge	438	Spant + plank met bout bevestigd aan elkaar gevonden bij achterschip SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	439	Balk gevonden bij achterschip SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	440	Balk gevonden bij achterschip SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	441	Paaltje gevonden bij achterschip SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	442	Paaltje gevonden bij achterschip SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	443	Spant gevonden bij achterschip SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	444	Spant gevonden bij achterschip SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	445	Spant gevonden bij achterschip SB zijde

STRUCTUUR	ScheepshoutNR	Omschrijving
Obj 00 IJsselkogge	446	Spant gevonden bij achterschip SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	447	Spant gevonden bij achterschip SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	448	Spant gevonden bij achterschip SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	449	Spant gevonden bij achterschip SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	450	Spant gevonden bij achterschip SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	451	Plank gevonden bij achterschip SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	452	Plank gevonden bij achterschip SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	453	Plank gevonden bij achterschip SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	454	Plank gevonden bij achterschip SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	455	Plank gevonden bij achterschip SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	456	Plank gevonden bij achterschip SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	457	Plank gevonden bij achterschip SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	458	Plank gevonden bij achterschip SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	459	Plank gevonden bij achterschip SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	460	Plank gevonden bij achterschip SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	461	Plank gevonden bij achterschip SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	462	Plank gevonden bij achterschip SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	463	Plank gevonden bij achterschip SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	464	Plank gevonden bij achterschip SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	465	Plank gevonden bij achterschip SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	466	Plank gevonden bij achterschip SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	467	Plank gevonden bij achterschip SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	468	Plank gevonden bij achterschip SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	469	Plank gevonden bij achterschip SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	470	Spant gevonden bij achterschip SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	471	Konisch stuk hout gevonden in voorschip SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	472	Plank gevonden bij achterschip SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	473	Balkje gevonden bij achterschip SB zijde (SB2)
Obj 00 IJsselkogge	474	Huidplank BB zijde midscheeps nabij db3
Obj 00 IJsselkogge	475	Fragment plankje bij dwarsbalk 4 SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	476	Onderdeel schot
Obj 00 IJsselkogge	477	Fragment gang met liplas
Obj 00 IJsselkogge	478	Fragment gang met reparatie breukvlak
Obj 00 IJsselkogge	479	Oplanger
Obj 00 IJsselkogge	480	Berghout midden voor SB
Obj 00 IJsselkogge	481	Oplanger
Obj 00 IJsselkogge	482	Binnenbetimmering BBT 9 voorschip B
Obj 00 IJsselkogge	483	Fragment weger
Obj 00 IJsselkogge	484	Fragment weger
Obj 00 IJsselkogge	485	Binnenspoor deel mogelijk aan BB zijde
Obj 00 IJsselkogge	486	Fragment weger
Obj 00 IJsselkogge	487	Fragment weger
Obj 00 IJsselkogge	488	Fragment weger
Obj 00 IJsselkogge	489	Fragment gang overnaads vanaf GC ergens aan SB
Obj 00 IJsselkogge	490	Fragment weger
Obj 00 IJsselkogge	491	Fragment oplanger hoog tussen berghout en weger
Obj 00 IJsselkogge	492	Weger middenschip SB tss db 3 en 4
Obj 00 IJsselkogge	493	Fragment weger
Obj 00 IJsselkogge	494	Fragment weger
Obj 00 IJsselkogge	495	Fragment gang aan SB, lijkt op gang GQ
Obj 00 IJsselkogge	496	Vierkante balk nog vast in kogge midden SB, geen constructiedetails
Obj 00 IJsselkogge	497	Binnenspoor en berghout
Obj 00 IJsselkogge	498	Balk van binnenbetimmering? In voorschip SB
Obj 00 IJsselkogge	499	Plankje binnenbetimmering
Obj 00 IJsselkogge	500	Oplanger deel boven in het wrak
Obj 00 IJsselkogge	501	Fragment weger

STRUCTUUR	ScheepshoutNR	Omschrijving
Obj 00 IJsselkogge	502	Fragment gang overnaads
Obj 00 IJsselkogge	503	Verticaal binnenspoor (binnen de wegering)
Obj 00 IJsselkogge	504	Fragment oplanger
Obj 00 IJsselkogge	505	Fragment weger?
Obj 00 IJsselkogge	506	Stammetje met schors
Obj 00 IJsselkogge	507	Fragment plank, binnenbetimmering?
Obj 00 IJsselkogge	508	Fragment weger
Obj 00 IJsselkogge	509	Fragment weger midden SB, nog vast in kogge
Obj 00 IJsselkogge	510	Blokhouder staand want in boordrand of aan dek
Obj 00 IJsselkogge	511	Fragment gang
Obj 00 IJsselkogge	512	Fragment weger
Obj 00 IJsselkogge	513	Paal, boomtak, visstaak of lading?
Obj 00 IJsselkogge	514	Fragment weger
Obj 00 IJsselkogge	515	Fragment weger onder db2
Obj 00 IJsselkogge	516	Fragment weger
Obj 00 IJsselkogge	517	Fragment weger
Obj 00 IJsselkogge	518	Oplanger
Obj 00 IJsselkogge	519	Weger in achterschip SB, nog vast in kogge
Obj 00 IJsselkogge	520	Fragment weger
Obj 00 IJsselkogge	521	Fragment weger
Obj 00 IJsselkogge	522	leeg, dubbelnummer met SNR 510
Obj 00 IJsselkogge	523	Fragment oplanger
Obj 00 IJsselkogge	524	Fragment binnenbetimmering
Obj 00 IJsselkogge	525	Fragment weger
Obj 00 IJsselkogge	526	Knie dwarsbalk in achterschip SB, nog vast in kogge
Obj 00 IJsselkogge	527	Weger in achterschip SB, nog vast in kogge
Obj 00 IJsselkogge	528	Weger in achterschip SB, nog vast in kogge
Obj 00 IJsselkogge	529	Fragment weger
Obj 00 IJsselkogge	530	Oplanger in achterschip SB, nog vast in kogge
Obj 00 IJsselkogge	531	Fragment weger in sachterschip SB, nog vast in kogge
Obj 00 IJsselkogge	532	Plank recent met pek, ingespoeld, hoort niet bij kogge
Obj 00 IJsselkogge	533	Fragment weger of huidgang
Obj 00 IJsselkogge	534	Fragment binnenbetimmering
Obj 00 IJsselkogge	535	Zijgang overnaads
Obj 00 IJsselkogge	536	Fragment binnenbetimmering
Obj 00 IJsselkogge	537	Fragment binnenbetimmering
Obj 00 IJsselkogge	538	Fragment weger
Obj 00 IJsselkogge	539	Fragment plank
Obj 00 IJsselkogge	540	Fragment oplanger in voorschip SB
Obj 00 IJsselkogge	541	Spant fragment in voorschip SB
Obj 00 IJsselkogge	542	Fragment oplanger in voorschip SB
Obj 00 IJsselkogge	543	Fragment oplanger in voorschip SB
Obj 00 IJsselkogge	544	Fragment spant/oplanger in midscheeps SB
Obj 00 IJsselkogge	545	Fragment oplanger in achterschip SB, nog vast in kogge
Obj 00 IJsselkogge	546	Fragment oplanger in achterschip SB, nog vast in kogge
Obj 00 IJsselkogge	547	Wig of klamp tss db 3 en 4
Obj 00 IJsselkogge	548	Plankfragment tss db 3 en 4
Obj 00 IJsselkogge	549	Fragment weger tss db 3 en 4
Obj 00 IJsselkogge	550	Fragment balk tss db 3 en 4
Obj 00 IJsselkogge	551	Fragment spant/oplanger tss db 2 en 4
Obj 00 IJsselkogge	552	Reparatieplankje tss db 3 en 4
Obj 00 IJsselkogge	553	Fragment oplanger tss db 4 en 5
Obj 00 IJsselkogge	554	Fragment reparatieplank tss db 4 en 5
Obj 00 IJsselkogge	555	Fragment reparatieplank tss db 3 en 5
Obj 00 IJsselkogge	556	Fragment binnenbetimmering nabij db 4
Obj 00 IJsselkogge	557	Reparatieplankje nabij db 4

STRUCTUUR	ScheepshoutNR	Omschrijving
Obj 00 IJsselkogge	558	Fragment weger nabij db 4
Obj 00 IJsselkogge	559	Fragment weger tss db 3 en 4 SB
Obj 00 IJsselkogge	560	Fragment weger tss db 4 en 5 SB
Obj 00 IJsselkogge	561	Fragment oplanger in voorschip SB
Obj 00 IJsselkogge	562	Fragment zijgang overnaads SB
Obj 00 IJsselkogge	563	Fragment weger
Obj 00 IJsselkogge	564	Afdichtplank goot pompgat in achterschip
Obj 00 IJsselkogge	565	Fragment gang
Obj 00 IJsselkogge	566	Balk trapeziumvormig
Obj 00 IJsselkogge	567	Twee fragmenten binnenbetimmering tss db 3 en 4 SB
Obj 00 IJsselkogge	568	Fragment spantkop tss db 4 en 5 SB
Obj 00 IJsselkogge	569	Reparatieplankje tss db 3 en 4 SB

Bijlage 14 Overzicht los hout



Bijlage 15 Monsterlijst

Structuur	Monsternr	Monstertype	Scheepshnr	Opmerking
obj 18 concentratie hout	1	MD		monster van veen in de ondergrond, oude oever
Obj 18 concentratie hout	2	MHT		monster van houten paal, verbrand of humus?
Obj 18 concentratie hout	3	MC14	9	monster genomen bij RUG/CIO, geen foto
Obj 14 Punterachtige	4	MD		onderdeel kadewerken? Bulkhout deselecteren
Obj 14 Punterachtige	5	MD		onderdeel kadewerken? Bulkhout deselecteren
Obj 14 Punterachtige	6	MD		onderdeel kadewerken? Bulkhout deselecteren
Obj 14 Punterachtige	7	MD		onderdeel kadewerken? Bulkhout deselecteren
Obj 14 Punterachtige	8	MD		onderdeel kadewerken? Bulkhout deselecteren
Obj 14 Punterachtige	9	MD		onderdeel kadewerken? Bulkhout deselecteren
Obj 14 Punterachtige	10	MD		onderdeel kadewerken? Bulkhout deselecteren
Obj 14 Punterachtige	11	MD		onderdeel kadewerken? Bulkhout deselecteren
Obj 14 Punterachtige	12	BREEUWSEL		breeeuwselmonster met houten pen uit S4-HS-BB t.h.v. GC
Obj 14 Punterachtige	13	MD		monster uit S21-BB
Obj 14 Punterachtige	14	MHT		houtdeterminatiemonster houten pen uit S5-HS-BB
Obj 14 Punterachtige	15	IJZER		ijzeren nagel uit S14-HS
Obj 14 Punterachtige	16	MA	12	voorbeeldconstructie mos, moslat en sintels uit SNR 12
Obj 14 Punterachtige	17	MHT		houtdeterminatiemonster grenen? Hout kadewerken?
Obj 14 Punterachtige	18	MA		teermonster van S9-BB
Obj 14 Punterachtige	19	MHT		houtdeterminatie S14-BB houten pen
Obj 14 Punterachtige	20	IJZER		complete ijzeren nagel S8-SB
Obj 14 Punterachtige	21	BREEUWSEL		breeuwsel en moslat GC1-SB onder buiten overnaads
Obj 14 Punterachtige	22	MD		genomen van GC1-SB thv S7
Obj 14 Punterachtige	23	BREEUWSEL		breeuwsel plank GB1-SB onder buiten overnaads
Obj 14 Punterachtige	24	BREEUWSEL		breeuwsel onder reparatieplankje GA1-SB thv S1
Obj 14 Punterachtige	25	BREEUWSEL		breeuwsel kielplank karveel deel, onder S7, mogelijk origineel
Obj 14 Punterachtige	26	BREEUWSEL		breeuwsel las van GA1-SB op GA2-SB
Obj 14 Punterachtige	27	BREEUWSEL		breeuwsel en moslat thv S16-S17 aan buitenkant SB
Obj 14 Punterachtige	28	MA		teer achtersteven aan binnenkant thv S0
Obj 14 Punterachtige	29	MD		genomen van S10-HS-BB
Obj 14 Punterachtige	30	BREEUWSEL		breeuwsel GB2-SB 2,8 m tov uiteinde achter onder
Obj 14 Punterachtige	31	IJZER		sintel (compleet) sponning achtersteven SB thv GA1-SB
Obj 14 Punterachtige	32	IJZER		sintel (compleet) naad GA1-BB en GB2-BB thv S2
Obj 14 Punterachtige	33	BREEUWSEL		breeuwsel kielplank reparatieplank 2
Obj 14 Punterachtige	34	BREEUWSEL		breeuwsel, moslat en sintel achtersteven BB sponning
Obj 14 Punterachtige	35	BREEUWSEL		breeuwsel aan onderkant steven (tussen steven en kielplank)
Obj 14 Punterachtige	36	BREEUWSEL		breeuwsel, moslt en sintel in naad tussen HS1(kiel) en GA1-BB thv S6
Obj 14 Punterachtige	37	MD		monster uit HS1 (kielplank) tussen S8 en S9
Obj 14 Punterachtige	38	BREEUWSEL		breeuwsel onder reparatieplank 1 op de kielplank
Obj 14 Punterachtige	39	MHT		houten pen uit kielplank voor houtdeterminatie
Obj 14 Punterachtige	40	BREEUWSEL		breeuwsel onder reparatieplank 2 op de kielplank
Obj 14 Punterachtige	41	BREEUWSEL		breeuwsel uit naad kielplank met GA-SB zijde thv S7
Obj 14 Punterachtige	42	BREEUWSEL		breeuwsel op het land GA1-BB buitenzijde tussen S2 en S3
Obj 14 Punterachtige	43	BREEUWSEL		breeuwsel op las tussen GA1-BB en GA2-BB
Obj 14 Punterachtige	44	BREEUWSEL		breeuwsel uit naad tussen GA1-BB en jielplank thv S5 en S6
Obj 14 Punterachtige	45	IJZER		ijzeren nagel uit GA1-BB thv van S9
Obj 14 Punterachtige	46	MD		dendro uit GA3-BB thv S17
Obj 14 Punterachtige	47	BREEUWSEL		breeuwsel uit las GA3-BB op GA4-BB thv S18
Obj 14 Punterachtige	48	BREEUWSEL		breeuwsel uit las GA4-BB op GA5-BB thv S20
Obj 14 Punterachtige	49	MHT		houten pen uit GA5-BB thv S25
Obj 14 Punterachtige	50	BREEUWSEL		breeuwsel naad tussen GA4-BB en kielplank thv S19
Obj 14 Punterachtige	51	BREEUWSEL		breeuwsel naad tuseen GB2-BB en GA thv S4 sintel, moslat en mos
Obj 14 Punterachtige	52	BREEUWSEL		breeuwsel onder reparatieplank 2 op GB2-BB
Obj 14 Punterachtige	53	BREEUWSEL		breeuwsel onder reparatieplank 1 op GB2-BB
Obj 14 Punterachtige	54	BREEUWSEL		breeuwsel las op GB2-BB thv S9

Structuur	Monsternr	Monstertype	Scheepshnr	Opmerking
Obj 14 Punterachtige	55	BREEUWSEL		breeuwsel naad tussen GB3-BB en GA-BB thv S22 en S23
Obj 14 Punterachtige	56	BREEUWSEL		breeuwsel las GB2-BB op GB3-BB
Obj 14 Punterachtige	57	BREEUWSEL		breeuwsel naad tussen GB3-BB en GC2-BB thv S17, mos moslat sintel
Obj 14 Punterachtige	58	BREEUWSEL		breeuwsel onder reparatieplank GC2 REP (op GB2-BB)
Obj 14 Punterachtige	59	BREEUWSEL		breeuwsel reparatieplank op GB3-BB buitenkant thv S19
Obj 14 Punterachtige	60	IJZER		ijzeren nagels compleet uit GB3-BB
Obj 14 Punterachtige	61	BREEUWSEL		breeuwsel op las tussen GB3-BB en GB4-BB
Obj 14 Punterachtige	62	BREEUWSEL		breeuwsel naad/land op GC1-BB thv S0
Obj 14 Punterachtige	63	BREEUWSEL		breeuwsel reparatieplank 2 op GC1-BB
Obj 14 Punterachtige	64	BREEUWSEL		breeuwsel las GD1-BB en GD2-BB
Obj 14 Punterachtige	65	BREEUWSEL		breeuwsel reparatienaad op GD1-BB thv S8
Obj 14 Punterachtige	66	BREEUWSEL		breeuwsel land GD1-BB thv S4
Obj 14 Punterachtige	67	BREEUWSEL		breeuwsel land GD1-BB thv S13
Obj 14 Punterachtige	68	MA		teer resten op GC2B-BB thv S17l
Obj 14 Punterachtige	69	BREEUWSEL		breeuwsel naad tussen GC2B-BB en GD2-BB thv S14
Obj 14 Punterachtige	70	BREEUWSEL		breeuwsel land GC2B-BB op GB thv S18
Obj 14 Punterachtige	71	MD		dendro GD2C-BB thv S21 en S22
Obj 14 Punterachtige	72	BREEUWSEL		breeuwsel reparatieplank 1 buitenkant GC3-BB
Obj 14 Punterachtige	73	BREEUWSEL		breeuwsel land GD2C-BB thv S25
Obj 14 Punterachtige	74	BREEUWSEL		breeuwsel in knoestgat GD2C-BB thv S25
Obj 14 Punterachtige	75	BREEUWSEL		breeuwsel las GC1-BB op GC2A-BB thv S10
Obj 14 Punterachtige	76	BREEUWSEL		breeuwsel land/naad GC1-BB op GB thv S7, ook sintel
Obj 14 Punterachtige	77	BREEUWSEL		breeuwsel naad GC2A-BB thv S12 en S13 buitenkant
Obj 14 Punterachtige	78	BREEUWSEL		breeuwsel reparatieplank GC2A-BB thv S12 en S13 buitenkant, vlakbij M77
Obj 14 Punterachtige	79	MD		dendro reparatieplank GC1-BB buitenkant op naad GC-GD
Obj 14 Punterachtige	80	BREEUWSEL		breeuwsel reaparatieplank gebied buitenzijde GB4-BB thv S21 en S23
Obj 03 Aakachtige	81	BREEUWSEL	26	breeuwsel van de kimgang op de plaats van de kim
Obj 03 Aakachtige	82	BREEUWSEL	26	breeuwsel in zone reparatieplank aan de binnenkant
Obj 03 Aakachtige	83	MD	26	dendro van SNR 26 vlak achter de las, heel veel jaarringen
Obj 03 Aakachtige	84	MD	32	dendro van SNR 32 zijgang (uit midden gezaagd)
Obj 03 Aakachtige	85	BREEUWSEL	32	breeuwsel van SNR 32 uit zone reparatieplank
Obj 03 Aakachtige	86	MA	32	teermonster van zijgang binnenzijde
Obj 03 Aakachtige	87	MD		Dendro monster van S6 HS 2 nabij de kim
Obj 03 Aakachtige	88	MA	74	mos en moslat in reparatiesleuf buitenzijde zijgang
Obj 03 Aakachtige	89	BREEUWSEL	75	mos in zijnaad tussen twee vlakgangen
Obj 03 Aakachtige	90	MD	79	Dendro monster aan het uiteinde
Obj 03 Aakachtige	91	BREEUWSEL	81	breeuwsel dat een pengat bewust geheel opvulde
Obj 03 Aakachtige	92	BREEUWSEL	83	breeuwsel van het land
Obj 03 Aakachtige	93	MHT		houten pen (andere houtsoort) van GB1-BB tbv houtdeterminatie
Obj 03 Aakachtige	94	BREEUWSEL		breeuwsel in de kim van GB1-BB
Obj 03 Aakachtige	95	BREEUWSEL		breeuwsel uit de las van GC1-BB naar het achterschip
Obj 03 Aakachtige	96	BREEUWSEL		breeuwsel uit naad tussen GB1-BB en GA
Obj 03 Aakachtige	97	BREEUWSEL		breeuwsel uit knoest GB1-BB buitenkant
Obj 03 Aakachtige	98	BREEUWSEL		breeuwsel uit reparatiesleuf GA1C-SB buitenkant
Obj 03 Aakachtige	99	BREEUWSEL		breeuwsel uit zijnaad van GA1C-SB op GB
Obj 03 Aakachtige	100	BREEUWSEL		breeuwsel tussen GB2A-SB en GB2A-SB rep 1
Obj 03 Aakachtige	101	BREEUWSEL		breeuwsel uit barst achteraan buitenzijde van GB2A-SB
Obj 03 Aakachtige	102	MHT		houten pen GA1C-SB
Obj 03 Aakachtige	103	BREEUWSEL		breeuwsel uit kim naad van GB2-SB met GC
Obj 03 Aakachtige	104	BREEUWSEL		breeuwsel uit zijaad van GB2-SB met GA
Obj 03 Aakachtige	105	BREEUWSEL		breeuwsel onder reparatie plankje GB2-SB REP 1
Obj 03 Aakachtige	106	MHT		houtn pen uit GB2-SB
Obj 03 Aakachtige	107	BREEUWSEL		breeuwsel op las van GC2B-SB buittenkant
Obj 03 Aakachtige	108	BREEUWSEL		breeuwsel uit reparatiesleuf GC2B-SB buitenkant
Obj 03 Aakachtige	109	BREEUWSEL		breeuwsel uit pengat GA3-SB bij voorpunt (heve)
Obj 03 Aakachtige	110	BREEUWSEL		breeuwsel op las GA2-SB

Structuur	Monsternr	Monstertype	Scheepshnr	Opmerking
Obj 03 Aakachtige	111	BREEUWSEL		breeuwsel van reparatie plank afdruk GA2-SB buitenkant
Obj 03 Aakachtige	112	BREEUWSEL		breeuwsel (mos en lat) uit reparatie sleuf GA2-SB buitenkant
Obj 03 Aakachtige	113	MD		dendro GA2-SB tussen S9 en S10
Obj 03 Aakachtige	114	MA		teermonster GC2-BB binnenkant tussen S2 en S3
Obj 03 Aakachtige	115	BREEUWSEL		breeuwsel op las GC2-BB thv S12
Obj 03 Aakachtige	116	BREEUWSEL		breeuwsel uit pengat S18 in GB2-BB
Obj 03 Aakachtige	117	BREEUWSEL		breeuwsel uit barst GA2-BB vooraan binnen thv S18
Obj 03 Aakachtige	118	BREEUWSEL		breeuwsel uit reparatiesleuf GC2-BB buitenkant bij S1
Obj 03 Aakachtige	119	BREEUWSEL		breeuwsel uit zijnaad GA1-BB buitenkant op GB thv S10
Obj 03 Aakachtige	120	BREEUWSEL		breeuwsel op las GA1-BB thv S10
Obj 03 Aakachtige	121	MD		dendro uit GA1-BB thv S4
Obj 03 Aakachtige	122	BREEUWSEL		Breeuwsel uit GC1b-SB Las op GC2a-SB
Obj 03 Aakachtige	123	BREEUWSEL		Breeuwsel uit GC2a-SB Reparatiesleuf thv S7
Obj 03 Aakachtige	124	BREEUWSEL		Breeuwsel uit GD1-SB Land thv S10 (met teer)
Obj 03 Aakachtige	125	BREEUWSEL		Breeuwsel uit GB3-SB onder reparatieplank 1
Obj 03 Aakachtige	126	BREEUWSEL		Breeuwsel uit las thv S2 op GA1a-SB
Obj 03 Aakachtige	127	BREEUWSEL		Breeuwsel en moslat thv S1 reparatiesleuf GA1a-SB
Obj 03 Aakachtige	128	BREEUWSEL		Breeuwsel van de rand van de reparatieplank SNR 99
Obj 00 IJsselkogge	129	MA		Veenlaag buiten en onderaan de kogge nabij kim
Obj 00 IJsselkogge	130	MHT		Uit pleistocene laag onder kogge
Obj 00 IJsselkogge	131	MA		Klei uit jetser gat buiten kogge voorschip
Obj 00 IJsselkogge	132	MA		Klei bij de oven.
Obj 00 IJsselkogge	133	MA		Achterschip BB kim onder wegering, sediment (klei)
Obj 00 IJsselkogge	134	MA		Achterschip Midscheeps onder wegering, sediment (klei)
Obj 00 IJsselkogge	135	MA		Achterschip SB kim onder wegering, sediment (klei)
Obj 00 IJsselkogge	136	MA		DB2 BB kim onder wegering, sediment (klei)
Obj 00 IJsselkogge	137	MA		DB 2 Midscheeps kim onder wegering, sediment (klei)
Obj 00 IJsselkogge	138	MA		DB2 SB kim onder wegering, sediment (klei)
Obj 00 IJsselkogge	139	MA		DB3 BB kim onder wegering, sediment (klei)
Obj 00 IJsselkogge	140	MA		DB3 Midscheeps kim onder wegering, sediment (klei)
Obj 00 IJsselkogge	141	MA		DB3 SB kim onder wegering, sediment (klei)
Obj 00 IJsselkogge	142	MA		DB4 BB kim onder wegering, sediment (klei)
Obj 00 IJsselkogge	143			Vervalt
Obj 00 IJsselkogge	144	MA		DB4 SB kim onder wegering, sediment (klei)
Obj 00 IJsselkogge	145			Vervalt
Obj 00 IJsselkogge	146			Vervalt
Obj 00 IJsselkogge	147	MA		DB5 SB kim onder wegering, sediment (klei)
Obj 00 IJsselkogge	148	MA		Voorschip BB kim onder wegering, sediment (klei)
Obj 00 IJsselkogge	149	MA		Voorschip midden onder wegering, sediment (klei)
Obj 00 IJsselkogge	150	MA		Voorschip SB kim onder wegering, sediment (klei)
Obj 00 IJsselkogge	151	MA		Vervalt
Obj 00 IJsselkogge	152	MA		
Obj 00 IJsselkogge	153	MA		
Obj 00 IJsselkogge	154	MHT		Fragment balkje IJsseloever locatie 3
Obj 00 IJsselkogge	155	BREEUWSEL	394	Breeuwsel huidplanken achtersteven SB zijde
Obj 00 IJsselkogge	156	BREEUWSEL	435	Breeuwsel huidplank achterschip
Obj 00 IJsselkogge	157	MSC		Uit kleilaag SB achterschip
Obj 00 IJsselkogge	158	MA	282	Takjes, mogelijk van laadvloer, fotonr. 325
Obj 00 IJsselkogge	159	MHT	441	houtdeterminatie monster van stootwil
Obj 00 IJsselkogge	160	MA	298	Twijgjes en riet van laadvloer foto 374
Obj 00 IJsselkogge	161	MA	339	twijgjes en riet van laadvloer foto 375
Obj 00 IJsselkogge	162	MHT	190	Planken binnenbetimmering W1
Obj 00 IJsselkogge	163	BREEUWSEL	393	Breeuwselmonster buitenkant knie
Obj 00 IJsselkogge	164	MA	400	Twijgjes/riet van laadvloer, onderste deel
Obj 00 IJsselkogge	165	MA	400	Twijgjes/riet van laadvloer, midden deel
Obj 00 IJsselkogge	166	MA	400	Twijgjes/riet van laadvloer, bovenste deel

Structuur	Monsternr	Monstertype	Scheepshnr	Opmerking
Obj 00 IJsselkogge	167	MA	340	Twijgjes/riet van laadvloer, onderste deel
Obj 00 IJsselkogge	168	MA	340	Twijgjes/riet van laadvloer, midden deel
Obj 00 IJsselkogge	169	MA	340	Twijgjes/riet van laadvloer, bovenste deel
Obj 00 IJsselkogge	170	MA	427	Twijgjes/riet van laadvloer, onderste deel
Obj 00 IJsselkogge	171	MA	427	Twijgjes/riet van laadvloer, midden deel
Obj 00 IJsselkogge	172	MA	427	Twijgjes/riet van laadvloer, bovenste deel
Obj 00 IJsselkogge	173	MD	347	Van balk bij db2 BB zijde
Obj 18 concentratie hout	174	MHT	9	Aangepunte paal object 18
Obj 00 IJsselkogge	175	MHT	110	Balkjes binnenbetimmering
Obj 00 IJsselkogge	176	MHT	338	BBT8 Laadvloer
Obj 00 IJsselkogge	177	MHT	341	Balkje waarschijnlijk van laadvloer
Obj 00 IJsselkogge	178	MHT	425	BBT3 laadvloer
Obj 00 IJsselkogge	179	MHT	424	BBT2 laadvloer
Obj 00 IJsselkogge	180	MHT	189	w2 B1.1 schot
Obj 00 IJsselkogge	181	MHT	172	w2 pl1.1
Obj 00 IJsselkogge	182	MHT	145	Ov. Vl. Sp4
Obj 00 IJsselkogge	183	MHT	143	ov. Vl. Sp2
Obj 00 IJsselkogge	184	MHT	123	ov. Vl. Pl4
Obj 00 IJsselkogge	185	MHT	164	d. st. pl6
Obj 00 IJsselkogge	186	MD	408	Plank binnenbetimmering, naaldhout +/- 95 jaarringen
Obj 00 IJsselkogge	187	MD	354	Plank binnenbetimmering, eikenhout
Obj 00 IJsselkogge	188	MD	350	Plank binnenbetimmering, naaldhout >100 jaarringen
Obj 00 IJsselkogge	189	MA		rieten en twijgen matje voorschip tss Dwb 4 en 5 SB
Obj 00 IJsselkogge	190	MCH		teermonster uit mastspoor
Obj 00 IJsselkogge	191			vervallen is vondst geworden
Obj 00 IJsselkogge	192	IJZER	562	sintel compleet tbv tekenen en dateren
Obj 00 IJsselkogge	193	BREEUWSEL	562	breeuwsel op de lasnaad
Obj 00 IJsselkogge	194	BREEUWSEL	552	breeuwsel onder reparatieplankje
Obj 00 IJsselkogge	195	BREEUWSEL	477	breeuwsel op de lasnaad
Obj 00 IJsselkogge	196	BREEUWSEL	478	breeuwsel in naad reparatiesleuf
Obj 00 IJsselkogge	197	BREEUWSEL	535	breeuwsel op de lasnaad
Obj 00 IJsselkogge	198	BREEUWSEL		breeuwsel onder plankje op stevenhaak tussen S36 en wrang S37
Obj 00 IJsselkogge	199	BREEUWSEL	511	breeuwsel rand overnaadse gang
Obj 00 IJsselkogge	200	IJZER		sintelmonster bij S18 binnenzijde BB uit naad GG-GH
Obj 00 IJsselkogge	201	BREEUWSEL		breeuwsel in reparatiesleuf in GO-SB bij S15
Obj 00 IJsselkogge	202	MHT		moslat in reparatiesleuf in GO-SB bij S15 tbv houtdeterminatie
Obj 00 IJsselkogge	209	MHT		reparatieplank over GA/GS-SB tussen S10 en S11, moslat tbv houtdet
Obj 00 IJsselkogge	210	MHT		hiel van de achtersteven buitenkant tbv houtdet
Obj 00 IJsselkogge	211	MHT	498	hout binnenbetimmering tbv houtdet, mogelijk naaldhout
Obj 00 IJsselkogge	212	MHT	482	hout binnenbetimmering tbv houtdet, mogelijk naaldhout
Obj 00 IJsselkogge	213	MHT	534	hout binnenbetimmering tbv houtdet, mogelijk naaldhout
Obj 00 IJsselkogge	214	MHT	506	stammetje met schors tv houtdet, mogelijk naaldhout
Obj 00 IJsselkogge	215	BREEUWSEL		breeuwsel uit las kielplank en stevenhaak achterschip
Obj 00 IJsselkogge	216	BREEUWSEL		breeuwsel uit las GB1-BB en GB2-BB
Obj 00 IJsselkogge	217	BREEUWSEL		breeuwsel uit las GO-SB bij S10. laslengte is 30 cm
Obj 00 IJsselkogge	218	BREEUWSEL		breeuwsel uit las tussen GF2-BB en GF3-BB
Obj 00 IJsselkogge	219	BREEUWSEL		breeuwsel uit las tussen GF1-BB en GF2-BB
Obj 00 IJsselkogge	220	BREEUWSEL		breeuwsel uit naad GA1-SB met sponning binnensteven achterschip
Obj 00 IJsselkogge	221	BREEUWSEL		breeuwsel uit overnaadse naad GE4-BB met GF3-BB buitenkant thv dwb 5
Obj 00 IJsselkogge	222	BREEUWSEL		breeuwsel uit overnaadse naad GJ-SB met GK-SB buitenkant thv dwb 3 (S21)
Obj 00 IJsselkogge	223	BREEUWSEL		breeuwsel uit overnaadse naad GC-SB met GD-SB thv S30 en S31 binnenkant schip
Obj 00 IJsselkogge	224	BREEUWSEL		breeuwsel uit overnaadse naad GC-BB met GD-BB tussen S10 en S11
Obj 00 IJsselkogge	225	MD		dendro foto van afdekplank binnen voorsteven in kogge tussen S35 en S6
Obj 00 IJsselkogge	226	MD	493	dendro foto fragment weger

Structuur	Monsternr	Monstertype	Scheepshnr	Opmerking
Obj 00 IJsselkogge	227	MD	556	dendro foto fragment binnenbetimmering
Obj 00 IJsselkogge	228	MD	129	dendro plak spantstuk (vondstnummer 29 uit 2012)
Obj 00 IJsselkogge	229	MD	128	dendro plak spantstuk (vondstnummer 28 uit 2012)
Obj 00 IJsselkogge	230	MD	427	dendro plak plankfdragment binnenbetimmering (BBT 11)
Obj 20 Plank	231	MD	176	dendro plak plank gevonden onderwater buiten kogge BB achter
Obj 00 IJsselkogge	232	MD	437	dendro plak plank gevonden tusen db 3 en 4
Obj 20 Plank	233	MD	182	dendro plak plank gevonden onderwater buiten kogge BB achter
Obj 00 IJsselkogge	234	MD	52	dendro plak overnaadse gang
Obj 00 IJsselkogge	235	MD	497	dendro boring spoor fragment
Obj 00 IJsselkogge	236	MD	65	dendro plak gang fragment
Obj 00 IJsselkogge	237	MD		dendro plak DB3 dwarsbalk en knie uit Kogge achterkant SB (staat nu buiten kogge)
Obj 00 IJsselkogge	238	MD	499	dendro plak plank binnenbetimmering
Obj 00 IJsselkogge	239	MD	507	dendro plak plank fragment binnenbetimmering
Obj 00 IJsselkogge	240	MD	536	dendro plak plank fragment binnenbetimmering
Obj 00 IJsselkogge	241	MD	430	dendro plak oplanger fragment gevonden tussen db 3 en 4
Obj 00 IJsselkogge	242	MD	447	dendro plak oplanger fragment gevonden in het achterschip aan SB
Obj 00 IJsselkogge	243	MD	197	dendro plak duig
Obj 00 IJsselkogge	244	MD	176H	dendro plak duig
Obj 00 IJsselkogge	245	MD	186I	dendro plak duig
Obj 00 IJsselkogge	246	MD	198A	dendro plak duig
Obj 00 IJsselkogge	247	MD	198C	dendro plak duig
Obj 00 IJsselkogge	248	MD	385	dendro plak duig
Obj 00 IJsselkogge	2031	BREEUWSEL		mos/moslat onder reparatieplank over GA/GB-BB tussen S10 - S11
Obj 00 IJsselkogge	2032	MP		mos/moslat onder reparatieplank over GA/GB-BB tussen S10 - S11
Obj 00 IJsselkogge	2041	BREEUWSEL		breeuwsel uit naad kielplank en GA-BB tussen S19 en S20 binnenin schip
Obj 00 IJsselkogge	2042	MP		breeuwsel uit naad kielplank en GA-BB tussen S19 en S20 binnenin schip
Obj 00 IJsselkogge	2051	BREEUWSEL		breeuwsel uit reparatiesleuf GD2-BB thv S22 en S23 buitenzijde
Obj 00 IJsselkogge	2052	MP		breeuwsel uit reparatiesleuf GD2-BB thv S22 en S23 buitenzijde
Obj 00 IJsselkogge	2061	BREEUWSEL		breeuwsel onder reparatieplank (9x45) GG2-BB thv S24 buitenzijde
Obj 00 IJsselkogge	2062	MP		breeuwsel onder reparatieplank (9x45) GG2-BB thv S24 buitenzijde
Obj 00 IJsselkogge	2071	BREEUWSEL		breeuwsel onder reparatieplank net boven overgang GA-BB en stevenhaak achter S35
Obj 00 IJsselkogge	2072	MP		breeuwsel onder reparatieplank net boven overgang GA-BB en stevenhaak achter S35
Obj 00 IJsselkogge	2081	BREEUWSEL		breeuwsel onder reparatieplank GB-SB tussen S8 en S9 binnenkant schip
Obj 00 IJsselkogge	2082	MP		breeuwsel onder reparatieplank GB-SB tussen S8 en S9 binnenkant schip

Bijlage 16 Dendrodateringen

Dendrodateringen IJsselkogge 2015/2016. Bron: Cloudbijlagen 5 en 6

Monsternummer	Object	eindjaar	kapinterval
M06	kade	1451	herfst/winter 1451/52
M08	kade	-	
M11	kade	1451	herfst/winter 1451/52
M13	punter	1431	rond 1435 (1431 – 1448)
M22	punter	1406	na 1412
M29	punter	-	
M31a	kogge	1276	Tussen 1296 en 1308
M31b	kogge	1286	Tussen 1296 en 1308
M37	punter	1400	Na 1406
M46	punter		
M71	punter	1426	na 1432
M79	punter		
M83	aak	1321	na 1327
M84	aak	1357	na 1363
M87	aak	1376	rond 1380 (1376 – 1393)
M173	kogge	-	
M186	kogge	-	
M187	kogge	1385	na 1393
M188	kogge	1372	na 1372
M225	kogge	1398	Tussen 1406 en 1421
M226	kogge	1412	Tussen 1412 en 1414
M227	kogge	1412	Tussen 1412 en 1414
M228	kogge	1381	Na1398
M229	kogge	1388	Na 1398
M230	kogge	1414	Late zomer/winter 1414/15
M231	kogge	1387	Tussen 1393 en 1408
M232	kogge	1384	Na 1392
M233	kogge	1387	Tussen 1393 en 1408
M234	kogge	1347	Na 1357
M235	kogge	1371	In 1394 of 1395
M236	kogge	1386	Na 1394
M237	kogge		
M238	kogge	1418	Late zomer / winter 1418/19
M239	kogge	1417	Late zomer / winter 1418/20
M240	kogge	1418	Late zomer / winter 1418/21
M241	kogge		
M242	kogge		
M243	Duig		
M244	Duig	1362	na 1368
M246	Duig		
M247	Duig		
M248	Duig	1392	na 1397
M250	Duig	1395	rond 1404 (1396 - 1412)
M252	Duig	1385	na 1394
M257	Duig		
M261	Duig	1389	na 1396
M263	Duig		
M265	Duig	1384	na 1392
M351	Duig	1412	rond 1414 (1412 - 1423)
M355	Duig	1389	rond 1392 (1389 - 1401)
M356	Duig	1403	rond 1418 (1410 - 1418)
M629	Duig	1366	na 1373

NB. Blanco veld betekent dat onderzoek geen datering heeft opgeleverd.

Bijlage 17a Tellijst Deventer Systeemtypes

Onderstaande tabel geeft een tellijst van de opgegraven Deventer Systeemtypes. Per type is het aantal scherven (n), het Minimum Aantal Exemplaren (MAE) en de som van de randpercentages of Estimated Vessel Equivalents (EVE) weergegeven.

baksel	vorm	type	n	MAE	EVE	gewicht (gr)
s5	kan		4	2		89
s1	kan		24	18	0.8	1074
s1	kan	1	1	1		635
s1	kan	3	1	1	0.25	460
s1	kan	5	1	1	0.8	1080
s1	tre	1	1	1		145
s1	tre	2	1	1		234
s2	fle		1	1		26
s2	kan		46	38	0.45	1913
s2	pot		1	1		42
r			25	25	0.1	823
r	bak		1	1		110
r	bak	1	1	1	0.3	122
r	bor		2	2		97
r	bor	30	1	1		125
r	gra		12	12		243
r	gra	2	2	1	0.35	63
r	gra	6	1	1	0.1	300
r	kan		1	1		6
r	kom		17	17	0.65	729
r	kom	42	1	1	0.05	36
r	oli	2	1	1	0.1	25
r	pot		1	1	0.2	39
r	vet		2	2		315
r	vet	1	1	1		198
w			1	1		12
w	gra		1	1		9
w	kan		1	1	0.75	43
f			1	1		5
iw			1	1		102
iw	kom		2	2	0.05	25
Totaal			157	140	4.95	9125

Bijlage 17b Verklaring bakselcodes Deventer Systeem

Binnen de typologie van het Deventer Systeem worden de onderstaande afkortingen voor baksels gebruikt. Daarnaast is de meest algemene datering van de looptijd van de betreffende bakselgroepen weergegeven. Alleen de baksels die tijdens het opgraven van de IJsselkogge in Kampen zijn aangetroffen, zijn in dit overzicht opgenomen. De volgorde van de baksels in deze tabel wordt ook aangehouden in de beschrijving van de baksels en in de catalogus.

bakselcode Deventer Systeem	omschrijving	datering looptijd
s5	steengoed 5 (proto-steengoed)	1200-1300 nC
s1	steengoed 1 (zonder glazuur/engobe)	1300-1550 nC
s2	steengoed 2 (met glazuur/engobe)	1300-heden
r	roodbakkend aardewerk	1150-heden
w	witbakkend aardewerk	1350-heden
f	faience uit de Nederlanden	1625-heden
iw	industrieel wit	1750-heden
indet.	indetermineerbaar	n.v.t.

Bijlage 17c Verklaring vormcodes Deventer Systeem

Binnen de typologie van het Deventer Systeem worden de onderstaande afkortingen voor vormen gebruikt. Alleen die vormen die tijdens de opgraving en berging van de IJsselkogge in Kampen zijn aangetroffen, zijn in dit overzicht opgenomen. De volgorde van de vormen in deze tabel is alfabetisch en wordt ook aangehouden in de catalogus.

vorm	omschrijving
bak	bakpan
bor	bord
fle	fles
gra	grape
kan	kan
kom	kom
oli	olielamp
pot	pot
tre	trechter
vet	vetvanger

Bijlage 17d Middeleeuwse archeologische periodes

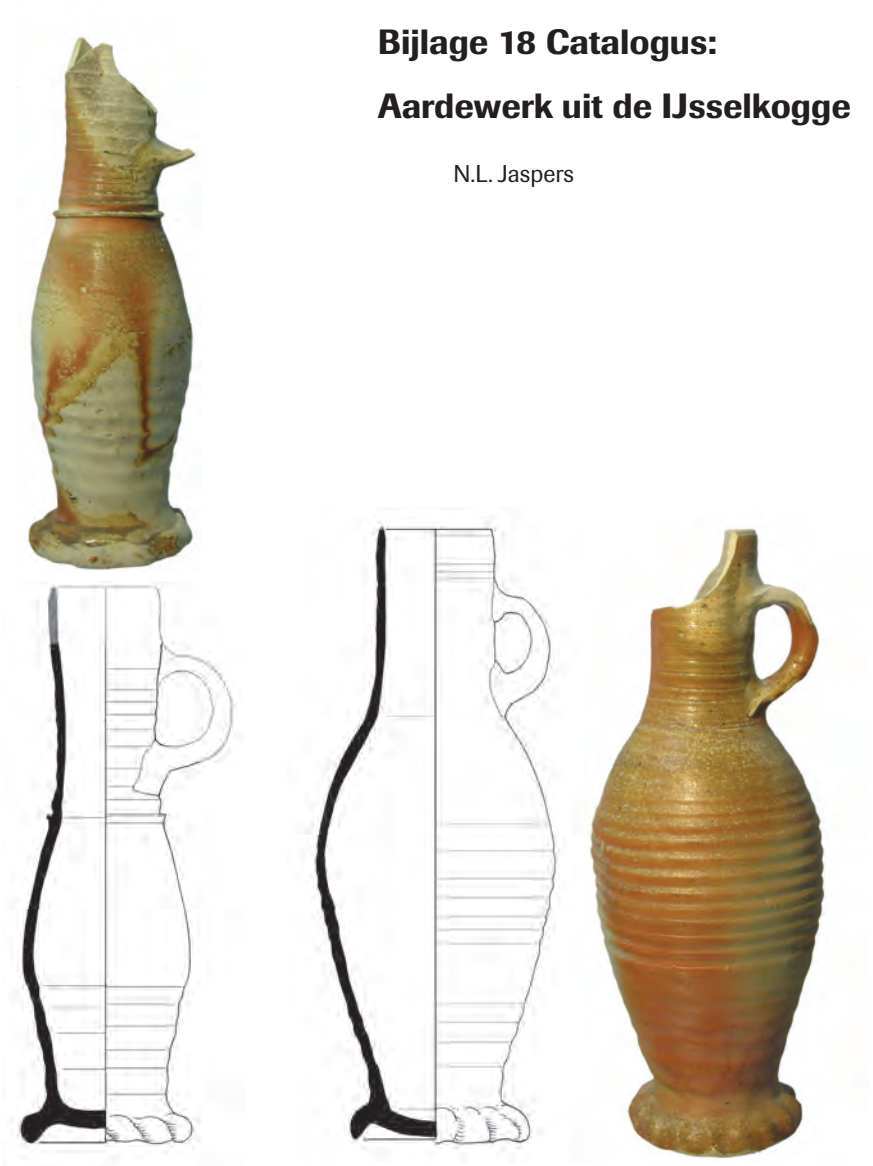
Voor de rapportage wordt gebruik gemaakt van de indeling in archeologische periodes zoals die in de Archeologische Basis Registratie (ABR) zijn vastgelegd. De ABR-periodes kennen vaste afkortingen. Onderstaande tabel geeft de omschrijving en de datering van de gebruikte afkortingen weer.

afkorting ABR-periode	omschrijving	datering
XME	Middeleeuwen	450 - 1500 nC
LME	Middeleeuwen laat	1050 - 1500 nC
LMEA	Middeleeuwen laat A	1050 - 1250 nC
LMEB	Middeleeuwen laat B	1250 - 1500 nC
NT	Nieuwe tijd	1500 - heden
NTA	Nieuwe tijd A	1500 - 1650 nC
NTB	Nieuwe tijd B	1650 - 1850 nC
NTC	Nieuwe tijd C	1850 - heden
XXX	Onbekend	Niet van toepassing

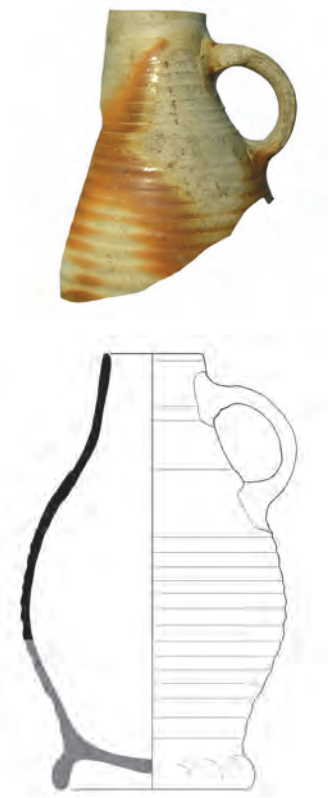
Bijlage 18 Catalogus:

Aardewerk uit de IJsselkogge

N.L. Jaspers



Opbouw van de catalogusblokjes		Cat.	1	Cat.	2
1a	vondstnummer	1a	KAMN3-15V2.001	1a	KAMN3-15V134.001
1b	vondstcontext (complexdatering)	1b	IJsselkogge (1400-1425)	1b	IJsselkogge (1400-1425)
2	code van het type	2	s1-kan-1	2	s1-kan-3
3	objectdatering	3	1375-1425	3	1375-1450
4a	maten in centimeters (grootste diameter / hoogte)	4a	9/-	4a	14/33,5
4b	beschrijving van het type	4b	slanke hoge 'Jacobakan' met kraag op halsaanzet, standring	4b	slanke hoge kan zonder ribbels, spitse lip, op standring
5a	baksel	5a	steengoed zonder oppervlakte-behandeling	5a	steengoed zonder oppervlakte-behandeling
5b	kleur / glazuur	5b	gevlamd door ronddwarrelde zouten in de stookas in ovenatmosfeer	5b	gevlamd door ronddwarrelde zouten in de stookas in ovenatmosfeer
5c	beschrijving van de decoratie	5c	oranjeroodbruin gevlamd	5c	oranjeroodbruin gevlamd
5d	diversen	5d		5d	
6a	bodem	6a	geknepen standvoet	6a	geknepen standvoet
6b	oor / steel	6b	aanzet verticaal lintoor	6b	verticaal lintoor
6c	compleetheid	6c	vrijwel compleet	6c	vrijwel compleet
7	functie	7	kan	7	kan
8	productiecentrum	8	Siegburg	8	Siegburg
9	literatuur	9		9	
(alle afbeeldingen in deze catalogus zijn schaal 1:4)					



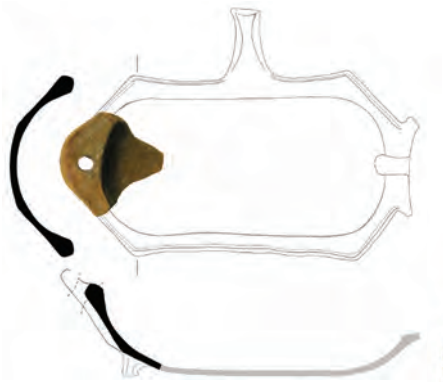




Cat.	3	Cat.	4	Cat.	5
1a	KAMN3-15V12.001	1a	KAMN3-15V201.001	1a	KAMN3-15V2.001
1b	IJsselkogge (1400-1425)	1b	IJsselkogge (1400-1425)	1b	IJsselkogge (1400-1425)
2	s1-kan-5	2	s1-tre-1	2	s1-tre-2
3	1375-1475	3	1375-1425	3	1375-1525
4a	diam. hals: 5,5 cm	4a	6/-	4a	diam. hals: 9 cm
4b	peervormige kan met schouder overgaand in hals met rechte rand, standring	4b	trechterbeker met klein lichaam en conische trechter met groef op aanzet	4b	trechterbeker met groot lichaam, conische trechter met groef op aanzet, standring
5a	steengoed zonder oppervlakte-behandeling	5a	steengoed zonder oppervlakte-behandeling	5a	steengoed zonder oppervlakte-behandeling
5b	gevlamd door ronddwarrelde zouten in de stookas in ovenatmosfeer	5b	gevlamd door ronddwarrelde zouten in de stookas in ovenatmosfeer	5b	gevlamd door ronddwarrelde zouten in de stookas in ovenatmosfeer
5c	oranjeroodbruin gevlamd	5c	oranjeroodbruin gevlamd	5c	oranjeroodbruin gevlamd
5d		5d		5d	
6a	bodem ontbreekt	6a	geknepen standvoet	6a	geknepen standvoet
6b	verticaal lintoor	6b	verticaal lintoor	6b	verticaal lintoor
6c	fragment, gereconstrueerd profiel	6c	vrijwel compleet	6c	vrijwel compleet
7	kan	7	trechterbeker	7	trechterbeker
8	Siegburg	8	Siegburg	8	Siegburg
9		9		9	



Cat.	6	Cat.	7	Cat.	8
1a	KAMN3-15V151.001	1a	KAMN3-15V126.001	1a	KAMN3-15V88.001
1b	IJsselkogge (1400-1425)	1b	IJsselkogge(1400-1425)	1b	IJsselkogge (1400-1425)
2	r-bak-1	2	r-bor-30	2	r-gra-6
3	1300-1525	3	1375-1525	3	1375-1500
4a	19/-	4a	-/-	4a	19/17,5
4b	bakpan met zijwand en ronde rand	4b	afgerond bord met uitgebogen verdikte rand (soms met lip aan binnenzijde), lobvoeten	4b	grape met afgeronde buikknik en uitstaande rand
5a	roodbakkend aardewerk	5a	roodbakkend aardewerk	5a	roodbakkend aardewerk
5b	loodglazuur: inwendig (uitwendig -)	5b	loodglazuur: inwendig (uitwendig -)	5b	loodglazuur: uitwendig spaarzaam (inwendig -)
5c		5c	inwendig vlakdekkende sliblaag	5c	
5d	uitwendig beroet	5d	glazuur erg gebutst, randen sterk afgerond, uitwendig beroet	5d	grape zit vastgeroest aan een dreg; de grape is verbrand, gekookt glazuur, vorm verzakt of misbaksel?
6a		6a	standlobben	6a	drie pootjes
6b		6b		6b	verticaal worstoor
6c	fragment, compleet profiel	6c	fragment, compleet profiel	6c	vrijwel compleet
7	bakpan	7	bord	7	grape
8	Nederland	8	Nederland	8	Nederland
9		9		9	





Cat.	9
1a	KAMN3-15V97.001
1b	IJsselkogge (1400-1425)
2	r-vet-1
3	1375-1500
4a	
4b	vetvanger met schenkgeul aan ene korte zijde, driehoekige andere korte zijde met oog, met een of twee stelen
5a	roodbakkend aardewerk
5b	loodglazuur: inwendig (uitwendig -)
5c	
5d	randen afgerond
6a	
6b	driehoekige zijde met oog
6c	fragment, compleet profiel
7	vetvanger
8	Nederland
9	

Cat.	10 (schaal 1:1)
1a	KAMN3-15V17.001
1b	IJsselkogge (1400-1425)
2	w-rel
3	1375-1525
4a	5/6,5/1
4b	
5a	witbakkend aardewerk
5b	loodglazuur
5c	engel met het zweetdoek van Veronica met gelaat van Jezus
5d	
6a	
6b	
6c	vrijwel compleet
7	kleitablet met reliëf
8	Nederland
9	

Bijlage 19 Keramisch bouwmateriaal

vondstnr	vondst-locatie	depotlocatie	aantal	gebruiks-groep	type	compleetheid	vorm	L (cm)	B (cm)	D (cm)	opp bewerking	baksel	kleur	sporen verbranding	degradatie	opmerking
59	koepeloven	houten krat	4	plavuis	groot	compleet	vierkant, zijkanten afgeschuind	27	27	5,5	zw glazuur, nog deels glans	zandig, li schilferig	or	scheurtjes // opp		kleurl glazuur over zw?, resten glazuur op zijkanten en onderkant
59	koepeloven	houten krat	3	plavuis	middelgroot	compleet	ca vierkant	17,5	16,5	4				? onder & boven dof zw		L & B wisselt
59	koepeloven	houten krat	12	plavuis	klein	11 compleet, 1 fragment	vierkant, zijkanten afgeschuind	11,5	11,5	2,5	zw & do gn glazuur, nog deels glans	zandig; poreuzer dan de grote?	or			1x resten mortel op zichtvl
59	koepeloven	houten krat	1	plavuis	klein	compleet	vierkant, zijkanten afgeschuind	11,5	11,5	2,5	slib + li & do gn glazuur					homog dof zwart op zijkanten
59	koepeloven	houten krat	7	baksteen	kloostermop	2 compl, 2 ca compl, 3 gebroken compl		31,5-32	14,5-15	7-7,5	1 vl in lengte breed afgestreken, 1 vl + zijkanten ruw	zandig, zacht gebakken	or-robn			robn kleur door sec roesten?, lokaal nerven op zijkant; 1x vingerafdrukken
59	koepeloven	houten krat	17	baksteen	kloostermop	ca half								paar zw blakering		
59	koepeloven	houten krat	4	baksteen	middelgroot 1	compleet		23,5-24	11,5-12	5,5	2x verzonken randen	minder verdicht	bn		sterk verweerd; 2x bijna klei	meer nerven op zijkant; bn kleur secundair?
59	koepeloven	houten krat	3	baksteen	middelgroot 2	2 compl, 1 fragm		21,5-22	10,5-11	5,5-5			bn			
59?		grijze bak 1	13	baksteen	kloostermop	9 compleet, 2 gebroken compl, 1 compl 3 passend, 1 bijna compl L 27		31,5-32	14,5-15	7-7,5						
59?		grijze bak 1	5	baksteen	kloostermop	ca half										
59?		grijze bak 1	30	baksteen	middelgroot 1	compleet		23,5-24	11,5-12	5,5	krom, verzonken randen		bn		kleiig, sterk verweerd	1 krom, paar verzonken randen
59?		grijze bak 1	5	baksteen	middelgroot 1	ca half								krimpscheuren & zw geblakerd		
59?		grijze bak 1	5	baksteen	middelgroot 2	4 compl, 1x 2/3		21,5-22	10,5-11	5,5-5	krom, verzonken randen	kalkhoudend	glor-bn			1 krom, paar verzonken randen, kalkhoudend
59?		grijze bak 1	1	baksteen	ander formaat?	fragment			13	5						
59?		grijze bak 1	1	baksteen	klein	fragment			10	4						incompl L 12,5 cm
59?		grijze bak 1	1	plavuis		fragment								geblakerd opp		geen compl dikte
59?		grijze bak 2	4	baksteen	kloostermop	ca half										
59?		grijze bak 2	7	baksteen	middelgroot 1	compleet		23,5-24	11,5-12	5,5						
59?		grijze bak 2	7	baksteen	middelgroot 2	compleet		21,5-22	10,5-11	5,5-5						
59?		grijze bak 2	veel	baksteen	middelgroot 1 & 2	halve, fragm & brokken						deels kalkhoudend	1x rzgl	veel geblakerd		bijna krat vol, 2x met aangekoekt ijzer, veel verzonken randen, met name de kleinere zijn deels kalkhoudend
54 of 59?		grijze bak 3	23	plavuis	middelgroot	compleet	ca vierkant, afgeschuinde zijkanten	16,5-17,5	16,5-17,5	4	on-geglazuurd		gs-rogs, 1x ro, 2x or			gs tot ro bakkend, meeste gs-wt opp
54 of 59?		grijze bak 3	5	plavuis	klein	2 compl, 2 ca compl, 1 fragm compl B		11,5	11,5	2,5	zw, do bn, do gn glazuur					
54 of 59?		grijze bak 3	paar	plavuis	groot	paar brok				5,5						

Bijlage 20 Steen

scan-code	vnr	aardspoor	opmerking	aantal	gewicht	datering	steensoort	artefact	ov gebruik	type stn	vorm	kleur	textuur	miner/opm	artefact-type	sp prod	sp gebr	ov indic gebr	compleeth	L (mm)	B (mm)	D (mm)	diam (mm)	opm	g klasse	fr klasse	conser-vering	sec afronding	degradatie	herkomst	opmerkingABR_spec
KAMN3-15V3.001	3	gebied rond de punter		1	8,00		grind lydiet			grind	gebroken tablet	zw	crypto												kl	ah	goed			fluviatiel	SXX
KAMN3-15V7.001	7	lag in de punter		1	37,00	NT (meestal 18e-19e eeuw)	anders: KER	knikker																							dit type keramische kogels werd oa gebruikt als stop op fles (maar lijkt in een boot niet zo handig); ook bv als kogel in verfmolen o.i.d.KER
KAMN3-15V9.001	9	lag in de punter		1	43,00	vanaf begin 20e eeuw	anders: bakeliet																								KER
KAMN3-15V10.001	10	brok ijzeroer met vivianiet'	assoc punter?	1	17,00		anders: sinter indet																								XXX
KAMN3-15V50.001	50	tussen W1 en W2 bij binnen-betimmering; lichten kogge		1	1957,00	LME/NT	fylliet/schist Eidsborg		halffabr voor wetstenen	breukstn	langw plat blok	gngs	fijnk gefolieerd	choriet-kwarts maaksel; hoog in kl l mica (op alle vier zijden); s0 kleine hoek s1; zk sulfiden lokaal (roestplekjes & roestwaas)				steensoort voor wetstenen	als halffabr compl	525	25-60-35	28-35					goed		li roestwaas	Z Noorwegen, Eidsborg	SXX
KAMN3-15V97.003	97	uit kleilaag tussen db3 en db4 kogge	ook AWG, OXB & Tegel	1	33,00		grind kw kwarts-zandstn			grind	gebroken schuifstn	bngs		kl l kwarts											kl	ah	goed			fluvio-glaciaal	SZA
KAMN3-15V82.002	82	uit zandlaag in kogge	Nb ook SVU & AWG & OXB	1	32,00		silex			brok	gebarsten	wt													mg	hah	goed			fluvio-glaciaal	SXX
KAMN3-15V177.001	177	bij db2 bakboordzijde kogge	db = dekbalk	1	379,00	eind 14e-begin 17e eeuw	zandige kalkstn Ledesteen	stenen kogel		artif	bol	wt	massief fijn/ midk	veel kl do(gn) puntjes	kanons-kogel	pecking rondom			compl				69				goed		ruwe plekken waar pecking verdwenen; 1x bn cc-korstje: dissolutie-precipitatie?	België, W van Brussel	SKA
KAMN3-15V308.001	308	uit zandige laag met net-verzwaarders		1	343,00	eind 14e-begin 17e eeuw	zandige kalkstn Ledesteen	stenen kogel		artif	afgeplatte bol	wt	massief fijn/ midk, vage laminatie	veel kl do(gn) puntjes	kanons-kogel	pecking deels nog rondom aanwezig			compl				69-68			goed		afplatting op ruwe plekken, meer ruw dan vnr 177; kl roestplekjes & 1 bijna compleet cirkelv roestlijn met daarbinnen roestplek	België, W van Brussel	SKA
KAMN3-15V309.001	309	uit zandige laag met net-verzwaarders		1	366,00	eind 14e-begin 17e eeuw	zandige kalkstn Ledesteen	stenen kogel		artif	li afgeplatte bol	wt	massief fijn/ midk	veel kl do(gn) puntjes	kanons-kogel	pecking deels nog rondom aanwezig			compl				68-65			goed		li afplatting 3 aansluitenden zijden en daar ruwer opp; ook plek met meer poederig opp; roestwaas	België, W van Brussel	SKA
KAMN3-15V61.001	61	lichten kogge		1	144,00	vanaf 14e-15e eeuw	zandstn Bentheimer	handvat of tussenstuk van zwengel?		artif	cilinder	bn	homog midk, wrs gelaagd	overw kl l kwarts, verspreid paar bn korerltjes		vorm: geprofileerde met kleinere diam bij de uiteinden; vierkant gat	opp eerder vervuild dan gepatineerd		compl	55			45	diam gat 20 x 20 mm; inspringing uitenden ca 10 en 5 mm			goed			Dld-Gildehause	SZA
KAMN3-15V332.001	332		nagekomen	1	3208,00		dioriet		compl zwerfkei	zwerfstn	ca ovaalv dik plat afger	do gngs	fijnk equigran	rijk aan biotiet					compl	155	155	60			g	(h)a	goed			Scandinavie	SDI
KAMN3-15V357.001	357		nagekomen	1	70,00		kw zandstn		grote schuifsteen	zwerfstn	schuifstn	gn		miner gevarieerd, micah					compl	97	85-30	5,2			mg	ha	goed	ja		fluviatiel	SZA
KAMN3-15V357.001	357		nagekomen	1	107,00		leisteen	daklei		splijtstn	plat afger	gs		vlekkerig	schub?	1 zijkant fijn bekapt				122		max 8,3			g	ha	goed	ja			SLE
KAMN3-15V381.001	381		nagekomen	1	74,00		leisteen Fumay	daklei		splijtstn	plat afger	gn			schub?	kl nagelgat 3x3,5 mm; + halve bij rand			ca D	112		5,5			g	ha	goed	ja		Fr Ardennen	SLE
KAMN3-15V381.001	381		nagekomen	1	22,00		leisteen	daklei		splijtstn	plat	gs		glad	schub?	randje bekapt				68		3,9			mg	h(a)	goed	ja			SLE
KAMN3-15V406.001	406		nagekomen	2	158,00		leisteen	[daklei]		splijtstn	plat afger	gs		vlekkerig	schub?				ca D	120 & 126		7,9 & 4,8			g	ha	goed	ja			SLE
KAMN3-15V331.001	331		nagekomen	2	102,00		leisteen	daklei		splijtstn	plat afger	do gs		vlekkerig	Maasvorm	2x hoek 90°			1x D	110 & 45		7,9 & 4			g,k	h(a)	goed	ja			SLE
KAMN3-15V331.001	331		nagekomen	1	26,00		leisteen Katzenberg?	daklei		splijtstn	plat afger	gs		bobbelig		aanzet nagelgat			ca D?	62		6,1			k	ha	goed	ja		Dld-Katzenberg?	SLE
KAMN3-15V403.001	403		nagekomen	1	38,00		leisteen	daklei		splijtstn	plat afger	gs	s0		schub?	hoek ca 80°			ca D?	77		5,7			mg	ha	goed	ja			SLE
KAMN3-15V330.001	330		nagekomen	1	37,00		leisteen	daklei		splijtstn	plat afger	do gs	s0?		Maasvorm?	hoek 90°			D?	80		3,8			mg	h(a)	redelijk	ja	schilfers in vondstzakje wrs van dit fragm		SLE
KAMN3-15V330.001	330		nagekomen	1	62,00 gr		leisteen	daklei		splijtstn	plat afger	gs		vlakkerig		aanzet nagelgat (sterk afger)?			D?	65		9,6			mg	ha	goed	ja			SLE

Bijlage 21 Houtdeterminaties

Vondstnr	Punter	Aak	Kogge	Houtsoort	Bijzonderheden
-	-	-		Salix sp.	Monster houten paal object 18
	X			Fagus	Hout oeverconstructie
	X			Quercus	HP S4-HS-BB hv GC
	X			Salix sp.	HP S5-HS-BB
	X			Fagus	Hout oeverconstructie
	X			Salix sp.	HP S14 BB
	X			Quercus	Houten pen kielplank
	X			Salix sp.	HP GA5-BB thv S25
	X			Quercus	Wig HP GA5-BB thv S25
		X		Salix	HP GB1-SB
		X		Salix	HP GA1C-SB
		X		Eik	HP GB2 SB
		X		Fagus	HP GB2 SB
				Niet gedetermineerd	Houtmonster uit pleistocene laag onder kogge
		X		Salix	Takjes, de platte stengels zijn niet te determineren, laadvloer
				Niet gedetermineerd	Fragment balkje IJsseloever locatie 3
		X		Salix	Takje laadvloer
		X		Niet gedetermineerd	Stootwig
		X		Salix	Takjes, de platte stengels zijn niet te determineren, laadvloer
		X		Salix	Takjes, de platte stengels zijn niet te determineren, laadvloer
		X		Pinus sylvestris	Plank W1 binnenbetimmering
		X		Salix	Laadvloer
		X		Salix	Laadvloer
		X		Salix	Laadvloer
		X		Salix	Laadvloer
		X		Salix?	Heel dun takje, de platte stengels, laadvloer
		X		indet	Platte stengels, laadvloer
		X		indet	Stengels laadvloer
		X		Salix	Laadvloer
		X		indet	Enkele platte stengels, laadvloer
		X		Salix sp.	Aangepunt paaltje object 18, SNR 9 (C14 paaltje)
		X		Niet gedetermineerd	Balkjes binnenbetimmering
		X		Niet gedetermineerd	BBT 8 laadvloer
		X		Niet gedetermineerd	balkje laadvloer
		X		Niet gedetermineerd	BBT3 laadvloer
		X		Niet gedetermineerd	BBT 2 laadvloer
		X		Niet gedetermineerd	W2 B1.1.schot
		X		Niet gedetermineerd	W2 Pl 1.1
		X		Niet gedetermineerd	Ov Vl Sp4
		X		Niet gedetermineerd	Ov Vl Sp2
		X		Niet gedetermineerd	Ov Vl Pl4
		X		Niet gedetermineerd	D.st.pl6
		X		Quercus	Moslat in GO SB thv S15
		X		Quercus	Rep plank over GA/GB SB thv S10 en S11, moslat
		X		Quercus	hiel achtersteven buitenkant
		X		Fraxinus	binnenbetimmering
		X		Pinus sylvestris	binnenbetimmering
		X		Pinus sylvestris	binnenbetimmering
		X		Alnus	Stammetje met schors tussen db 2 en 3 SB
11			X	Betula	Trek gereedschap?
18			X	Salix	Fuik vier verschillende diameters gedetermineerd 1 cm, 0,8 , 0,6 en 0,3cm.
28			X	Niet gedetermineerd (recent)	Houten frame (voor spiegeltje?)
34			X	Fraxinus	Onderdeel lenspompsysteem

Vondstnr	Punter	Aak	Kogge	Houtsoort	Bijzonderheden
34			X	Fraxinus	Paaltje/staakje
35			X	Quercus	Dekseltje pompsysteem?
36,1			X	Fraxinus	Paaltje, houten constructie (pompsysteem?)
36,2			X	Quercus	Pen langs paaltje, houten constructie (pompsysteem?)
36,3			X	Alnus	Kruislingse verbinding (bovenste), houten constructie (pompsysteem?)
36,4			X	Alnus	Kruislingsverbinding (onderste), houten constructie (pompsysteem?)
36,5			X	Quercus	Pen door kruislingse verbinding, houten constructie (pompsysteem?)
37			X	Frangula alnus	Houten ronde schijf met gat, uit lagen opgebouwd (?), nabij pompsyst, dekje, vuurhaard
56,1			X	Quercus	Ankerstok uit voorschip
56,2			X	Quercus	Ankerstok uit voorschip
56,3			X	Quercus?	Ankerstok uit voorschip
56,4			X	indet	verijzerd of een ijzeren nagel, anker uit voorschip
56,5			X	indet	verijzerd of een ijzeren nagel, anker uit voorschip
90			X		Vioolblok (VNR 90)
91			X	Quercus	halfrond hout uit kleilaag achterschip BB
94					Gebruiksvoorwerp gevonden bij object 20
118			X	Quercus	Constructiehout, langwerpig stuk met afgebroken pengat, tussen db 4 en 5 SB
119,1			X	Quercus	Deksel ton tussen db 4 en 5 BB
119,2			X	Alnus??	Deksel ton
119,3			X	indet	Deuvel in deksel ton
132			X	Salix (tillen?)	Kloot In kleilaag tussen db 3 en 4 BB
140			X	Quercus	Stuk van houten schijf tussen db 3 en 4 SB
147,1			X	Quercus	Deksel ton tussen db 2 en 3
147,2			X	Alnus	Pen dwars door de tondeksel
147,3			X	indet	Deuvel, niet snijdbaar en te weinig bewaard
147,4			X	indet	Deuvel, niet snijdbaar en te weinig bewaard
148,1			X	Quercus	Deksel ton tussen db 2 en 3
148,2			X	indet	Deuvel, te slecht bewaard om te determineren,
148,3			X	indet	Deuvel, te slecht bewaard om te determineren
149			X	Niet gedetermineerd	Duig tussen db 2 & 4
150			X	Quercus	Constructiehout, langwerpig stuk met afgebroken pengat bij db 4 SB
154			X		Houten bord bij db 3 SB
156			X	Acer	Schijf bij db 3 SB
157			X	Alnus	Stuk van pompconstructie tussen db 2 en 3 BB
163			X	Quercus	Deksel ton bij db 3
164			X	Niet gedetermineerd	Duig tussen db 3 en 4 BB
165			X	Fraxinus	Kloot tussen db 3 en 4 BB
168			X	Niet gedetermineerd	Duig bij db 4 SB
170			X	Pinus sylvestris	stop/ontluchting? knoest gebruikt aan 1 zijde andere zijde schuin aangepunt
175,1			X	Quercus	Deksel ton tussen db 3 en 4
175,2			X	Alnus	Deksel ton tussen db 3 en 5
175,3			X	indet	Deuvel, niet snijdbaar en te weinig bewaard
175,4			X	indet	Deuvel, niet snijdbaar en te weinig bewaard
176			X	Niet gedetermineerd	Duig tussen db 2 en 4
182,1			X	Ulmus	Schijf bij db 2 BB
182,2			X	?	As bij db 2 BB
186			X	Niet gedetermineerd	Duig bij db 3 midscheeps
187			X	Niet gedetermineerd	Duig bij db 3 midscheeps
188			X	Carpinus	Houten object met touw door gat bij db 5 voorschip
189			X	Fagus	Houten touwkous met touw, leek ovaal schijf? Bij db 5 voorschip
189			X	Indet	Mat laadvloer
193			X	Niet gedetermineerd	Duig tussen db 3 en 4 BB
196			X	Niet gedetermineerd	Duig tussen db 1 en 2
197			X	Niet gedetermineerd	Duig tussen db 1 en 3
198			X	Niet gedetermineerd	Duig tussen db 1 en 4

Vondstnr	Punter	Aak	Kogge	Houtsoort	Bijzonderheden
289			X	Quercus	Duig tussen db 3 en 4
296			X	Acer	Schijf achterschip SB (op plank bij schip bovenwater)
310			X	Quercus	Duig tussen db 2 en 4
311			X	Quercus	Duig tussen db 3 en 4
312			X	Quercus	Duig tussen db 3 en 4
313			X	Quercus	Duig bij db 4 BB
314			X	Salix en Alnus	Takjes van pompmand, voorschip
340			X	Quercus	Duig ton, tussen db 2 en 3 SB
341			X	Quercus	Duig tussen db 2 en 3 SB
342			X	Quercus	Duig tussen db 2 en 3 SB
343			X	Quercus	Duig tussen db 2 en 3 SB
344			X	Quercus	Duig tussen db 2 en 3 SB
345			X	Quercus	Duig tussen db 2 en 3 SB
346			X	Quercus	Duig tussen db 2 en 3 SB
347,1			X	Quercus	Duig tussen db 2 en 3 SB
347,2			X	Corylus	Pen tussen db 2 en 3 SB
348			X	Quercus	Duig tussen db 2 en 3 SB
349			X	Quercus	Duig tussen db 2 en 3 SB
350			X	Quercus	Duig tussen db 2 en 3 SB
351			X	Quercus	Duig tussen db 2 en 3 SB
352			X	Quercus	Duig tussen db 2 en 3 SB
353			X	Quercus	Duig tussen db 2 en 3 SB
354			X	Quercus	Duig tussen db 2 en 3 SB
355			X	Quercus	Duig tussen db 2 en 3 SB
358			X	Quercus	Ton deksel
360			X	Quercus	Duig tussen sdb 1 en 2 SB
361			X	Quercus	Duig tussen sdb 1 en 2 SB
363			X	Acer	Lange pen met gat, HP met gat en touw nsabij mastspoor BB
364,1			X	Quercus	Deksel ton voor mastspoor midscheeps
364,2			X	Fraxinus	Deuvel ton voor mastspoor midscheeps
364,3			X	Fraxinus	Deuvel ton voor mastspoor midscheeps
371,1			X	Quercus	Duig tussen db 3 en 4 SB
371,2			X	indet	Deuvel
371,3			X	indet	Deuvel
372.1			X	Quercus	Duig achter db 1 BB met hoepel en touw
372.2			X	Corylus	Hoepel van duig
376			X	Alnus	Houten plugje tussen db 3 en 4 SB
378			X	Salix	Takjes van pompmand db 1 SB achter
379			X	Niet gedetermineerd	Stukje hoepel achter db 1 SB
384			X	Quercus	Duig tussen db 3 en 4 SB
385			X	Quercus	Duig tussen db 1 en 2 SB
386			X	Quercus	Duig ton bij db 1 SB
386,2			X	Corylus (stc1)	Pen ton bij db 1 SB
387			X	Quercus	Duig achter db 1 SB
388,1			X	Quercus	Duig achter db 1 SB
388,2			X	Alnus/Corylus	Pen hart driehoekig/hartvormig, achter db 1 SB
390			X	Quercus	Tondeksel tussen db 3 en 4 SB
391			X	Quercus	Duig houten emmer tussen db 3 en 4 SB
393			X	Fagus	Deel houten schijf achter db 1 BB
394			X	Quercus	Mogelijk deel huis blok, gevonden achter db 1 BB
398			X	Quercus	Tondeksel tussen db 2 en 3 SB
399			X	Quercus	Duig tussen db 2 en 3 SB
410			X	Pinus sylvestris	Hout van mogelijke ragger tussen S6 en S7 SB
411			X	Quercus	Hout van mogelijke ragger tussen S6 en S7 SB
412			X	Quercus	Duig ton tussen S8 en S9 BB
413			X	Quercus	Duig ton met spint tussen S8 en S9 BB

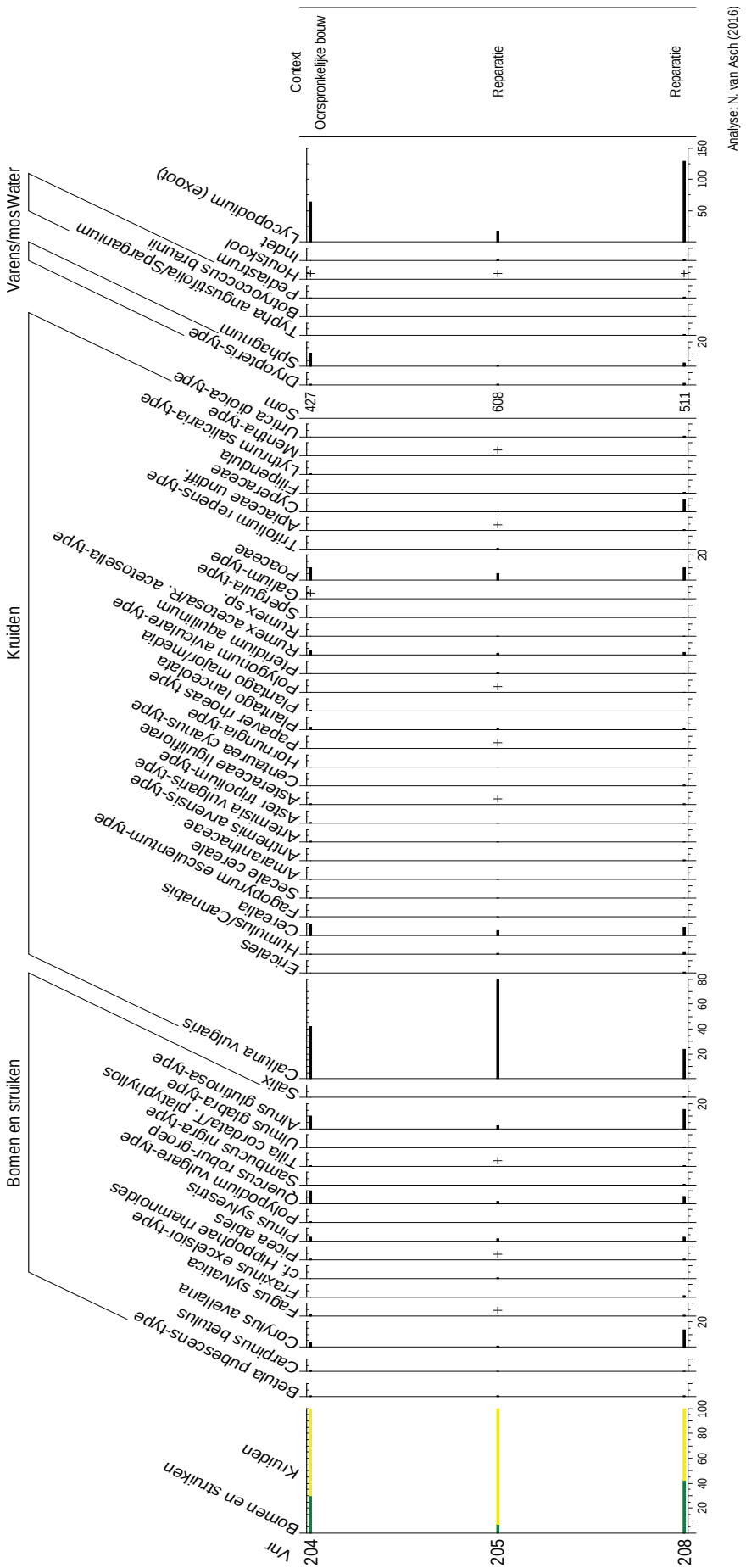
Bijlage 22 Leervondsten

Vondst-nummer	Aantal	Beschrijving	Datering	Leersoort	Bijzonderheden
38	2	Fragmenten van een zool	Niet duidelijk	Rund	Verweerd en afgescheurd
	1	Fragment met vetergaatjes	20e/21 eeuw	Niet duidelijk	Geverfd en machinaal bewerkt, ingespoelde vondst
108	1	Deel van een blaasbalg	Niet duidelijk	Kalf of geit	
113	2	Fragmenten van schoeisel of een tasje?	Niet duidelijk	Rund	
119	1	Fragmentje dun leer	Niet duidelijk	Niet duidelijk	
133	1	Rechthoekige lap leer	14e/15e eeuw	Rund	Zijpand van hoge veterschoen
153	1	Kap (bovenleer neus)	14e eeuw	Rund	Afkomstig van een grote en brede enkelhoge schoen met split op de wreef, rechterschoen, wellicht horend bij vnr 183
169	1	Complete zool	Eind 14e, begin 15e eeuw	Rund	Spitse neus, brede bal van de voet, versmalde taille en lange afgeronde hak. Retourné schoen
181	1	Deel van bovenleer	15e eeuw	Rund	Stikrand voor bevestiging aan zool aanwezig
	1	Reepje leer	Niet duidelijk	Niet duidelijk	Geen kenmerken
183	1	Kap (bovenleer neus)	14e eeuw	Rund	Afkomstig van een grote en brede enkelhoge schoen met split op de wreef, wellicht linkerschoen horend bij vnr 153
	1	Deel van een zool	14e eeuw	Rund	Afkomstig van dezelfde schoen
	3	Fragmenten van bovenleer	14e eeuw	Rund	Afkomstig van zelfde schoen
184	1	Deel van een riem	Niet duidelijk	Rund	Waarschijnlijk geen broekriem maar een riem van een hijswerktuig
185	1	Hakdeel van een zool	Niet duidelijk	Rund	Lijkt afgesneden te zijn
199	1	Zijpand	14e eeuw	Rund	Afkomstig van een vetergesloten enkelhoge schoen
210	1	Fragment van bovenleer	Niet duidelijk	Niet duidelijk	Met stikgaatjes op wat vermoedelijk de wreef is
	1	Fragment van bovenleer	Niet duidelijk	Rund	Stug, versneden fragment
	1	Fragment leer	Niet duidelijk	Rund	Versneden, bezit geen kenmerken
241	1	Fragment van een zool	Niet duidelijk	Rund	
	7	Fragmenten van bovenleer	Niet duidelijk	Niet duidelijk	
	3	Fragmentjes van biesjes	Niet duidelijk	Niet duidelijk	
	1	Fragment van bovenleer	Niet duidelijk	Rund	Met vetergaatjes erin
	1	Fragment van een tussenrand	Niet duidelijk	Niet duidelijk	Deel van een rand die tussen zool en bovenleer werd genaaid, met stikgaatjes
297	1	Fragment van schoen met vetergaten	14e eeuw	Niet duidelijk	Fragment van enkelhoge veterschoen
315	2	Fragmenten leer	Niet duidelijk	Niet duidelijk	Verweerde fragmenten leer, gebarsten oppervlak
316	1	Fragment leer	Niet duidelijk	Niet duidelijk	Verweerd fragment leer, gebarsten oppervlak. Stikgaatjes aanwezig
325	1	Fragment stormrand	Niet duidelijk	Niet duidelijk	
366	1	Rechthoekige lap leer	Niet duidelijk	Rund	Bovenleer of afkomstig van een kledingstuk?
	1	Zool	Eind 14e, begin 15e eeuw	Rund	Retourné schoen
	1	Driehoekig fragment leer	Niet duidelijk	Niet duidelijk	Hakgedeelte met soort geplooide onderkant doordat erop gelopen is
	1	Vierkante lap leer	Niet duidelijk	Rund	Uitgescheurd of versierd middels een uitgesneden ster?
	1	Grote lap leer	Niet duidelijk	Rund	Verweerd en afgescheurd, met vetergaatjes en rolknoppen, deel van laars of kleding?
	1	Bovenleer met riempjes	Late Middeleeuwen	Rund	Afkomstig van enkelhoge schoen met vaste gesp

Vondst-nummer	Aantal	Beschrijving	Datering	Leersoort	Bijzonderheden
	1	Fragment van een stormrand	Niet duidelijk	Niet duidelijk	Afkomstig van het hakgedeelte van een schoen
	1	Fragment van bovenleer	Midden 14e eeuw	Rund	Met vetergaten
	999	Fragmentjes leer	Niet duidelijk	Niet duidelijk	Veel delen van biesjes en stormranden en veel onherkenbare stukjes
370	1	Zijpand	Midden 14e eeuw	Rund	Afkomstig van een halfhoge veterschoen met vetersluiting aan de voorkant. Schoen is nooit in elkaar gezet/genaaid
	1	Fragment bovenleer	Midden 14e eeuw	Rund	Afkomstig van dezelfde schoen. Lapje is versneden
	2	Fragmenten van bovenleer met vetergaten	Midden 14e eeuw	Niet duidelijk	Afkomstig van een midden 14e eeuwse veterschoen
	1	Driehoekig fragment leer	Niet duidelijk	Rund	Stug leer zonder kenmerken
392	1	Fragment leer met twee riempjes	14e eeuw	Niet duidelijk	Afkomstig van een instapper met sluiting middels leren bandje aan de zijkant

Bijlage 23a Pollendiagram

Pollenmonsters van breeuwsel van de kogge



Bijlage 23b Zadenmonsters botanie

Algemeen		VNR	139	148
Latijnse namen	Nederlandse namen	Type rest		
Granen				
Fagopyrum esculentum	Boekweit	v	3	1
Secale cereale	Rogge	kaf	2?	17
Setaria italica	Trosgierst	bloem	1	
Gebruiksplanten				
Cannabis sativa	Hennep	z	1	1
Humulus lupulus	Hop	z		1
Linum usitatissimum	Vlas	v	1	1
Groenten en peulvruchten				
Solanum lycopersicum	Tomaat	z	1	
cf. *Vicia faba*	Tuinboon	z	1	
Vicia sp./Pisum	Boon/erwt	stengel		3
Oliehoudende gewassen				
Juglans regia	Walnoot	v frgm	5	15
Fruit				
Ficus carica	Vijg	v	1	
Fragaria x ananassa	Gewone aardbei	v	1	
Malus domestica	Appel	z		2
Rubus fruticosus	Gewone braam	sk	+	1
Rubus idaeus	Framboos	sk		2
Sambucus nigra	Vlierbes	sk	+-	
Vitis vinifera	Druif/krent/rozijn	z	2	
Akkers/moestuinen				
Aethusa cynapium	Hondspeterselie	v		
Agrostemma githago	Bolderik	z		2
Atriplex patula/prostrata	Uitstaande-/spiesmelde	v	+	2
Bromus secalinus	Dreps	car		8
Centaurea cyanus	Korenbloem	v	+-	
Chenopodium album	Melganzenvoet	v	+	4
Persicaria lapathifolia	Beklierde duizendknoop	v	+-	7
Raphanus raphanistrum	Knopherik	vruchtdoos	2	
Sinapis arvensis	Herik	z		1
Sinapis arvensis	Herik	v frgm		1
Solanum nigrum	Zwarte nachtschade	z	1	
Spergula arvensis	Gewone spurrie	z		1
Stellaria media	Vogelmuur	z		2
Valerianella dentata	Getande veldsla	v	+-	
Ruderale en betreden plaatsen				
Arctium sp.	Klit	v		1
Carduus/Cirsium sp.	Vederdistel/Distel	v		1
Galium aparine	Kleefkruid	v		1
Plantago major	Grote weegbree	z		6
Polygonum aviculare	Gewoon varkensgras	v	+	
Rumex crispus type	Krulzuring type	v		5
Heide/veen				
Sphagnum spp.	Veenmos	tak + blad	+-	+-
Natte struwelen				
Alnus glutinosa	Zwarte els	vk	+-	1
Alnus glutinosa	Zwarte els	v	++	6
Betula pubescens	Zachte berk	v	+-	
Salix sp.	Wilg	knop	+	
Salix sp.	Wilg	calyptra	++	

Algemeen		VNR	139	148
Latijnse namen	Nederlandse namen	Type rest		
Oeverplanten				
Alisma plantago-aquatica	Grote waterweegbree	v	+	2
Bidens cernua	Knikkend tandzaad	v		5
Carex acuta/nigra type	Scherpe zegge type	v	1	
Carex hirta /riparia type	Ruige/Oeverzegge type	v	+-	
Carex otrubae/vulpina type	(Valse) voszegge type	v		1
Lycopus europaeus	Wolfspoot	v		2
Oenanthe aquatica	Watertorkruid	v	+-	1
Oenanthe sp.	Torkruid	v	+-	
Silene dioica	Dagkoekoeksbloem	z		1
Waterplanten				
Menyanthes trifoliata	Waterdrieblad	z	+	
Potamogeton sp.	Fonteinkruid	v	+	
Ranunculus subgen. *Batrachium*	Waterranonkel	v	+	
Fauna				
	Mosselschelp		+-	
	Schelpen		+-	
	Vissenwervel		+-	
	Vissenschub		+-	
	Bont/vacht	fragmenten	+-	

car = caryopsis
sk = steenkern
v = vrucht
z = zaad
De aangetroffen resten zijn onverkoold
+- = enkele
+ = 11-50
++ = 51-100

Bijlage 23c Zadenmonsters breeuwsel IJsselkogge

		MNR	23	25	28	30	33	35	36	38	40	43	47	50	51	53	54	55	58	59	61	67	73	78
		Structuur		Punter	Punter	Punter	Punter	Punter		Punter	Punter		Punter	Punter	Punter	Punter	Punter	Punter					Punter	Punter
		Locatie		karweel onder s7/ kiel	teer achtersteven	BG2-SB, 2.80 m achter onder					kiel/plank REP 2													
					zandig/kleiige klonten										zand, roest 'glazen naaldjes'									
	MOS		amper	++	-	+- (conservering slecht)	+	++	?	++	++	amper	++	++	+	++	++	++	++	++	++	-	amper	+
	(dieren)haar				+-							+-											+-	
	Houtskool				+-		+-					+-												
			brede stengels; riet? Bastpulp? Bies?						Gras?													brede stengels; riet? Bastpulp? Bies?		
Latijn	**Nederlands**																							
Calluna vulgaris	Struikhei	steel/blad		1										+-			+-	-						
Calluna vulgaris	Struikhei	bloemrest																		1	1?			
Rhynchospora	Snavelbies	v												1										
indet																		1						
Ranunculus sp.	Boterbloem														1									
Persicaria hydropiper	Waterpeper	v																						
Carex oederi-type													1											
Carex pseudocyperus-type													1								1			
	Vezels		+			+															+			
cf. *Spergula arvensis*	Gewone spurrie																				1			

De IJsselkogge

Zandig water schuurde eeuwen langs haar oude spanten
Vingen zwervend vuil, netten, dode waterplanten
Die zwaaiden in de stroming heen en weer, dag na dag
Als Kampens trotse blauw met witte vlag
Bovenin de masten van de robuuste schepen
Van overnaadse planken en steile steven
Die de zee weerstonden en welvaart brachten
Met bolle, vermoeide zeilen waarop de geliefden wachtten
Turend vanaf de kade naar het spel van wolken, wind en ree
Laag en blinkend zonlicht over de delta in de Zuiderzee
Plots rijst een donker gevaarte, verweerd en fier
Brengt schipper en kooplui over de uitgeputte rivier
Naar open armen, te lang niet uitgesproken woorden
En naar weidse markten achter de trotse poorten
Waren het de Hollanders? Was het de natuur?
Die de Hanzestad beroofde van haar statuur?
Men ging de strijd aan met het zand en het water
Die Hollanders verslaan, dat doen we later!
Nu eerst het diep bij Brunnepe sluiten
Met een kogge en twee kleinere schuiten
En na jaren van transport, visserij en Ommelandvaart
Bleven de wrakken in het zand van het IJsselbed bewaard.

W.B. Waldus 12 dec 2017