

Scheepswrak aan het Wrakkenpad

Waardestellend onderzoek van scheepswrak B 36,
gemeente Noordoostpolder



drs. A.B.M. Overmeer

Grondsporen 5



rijksuniversiteit
groningen



Colofon:

ISSN 1875-4996

Grondsporen: Opgravings- en onderzoeksrapporten van het Groninger Instituut voor Archeologie, deel 5, 2009

Foto op kaft: Markering van scheepswrak B 36, met op achtergrond de verkenning van het wrak (foto: R. Reinders, GIA).

contact: a.overmeer@nieuwlanderfgoed.nl / gia@rug.nl

Copyright ©2009 Authors and University of Groningen, the Netherlands

Autorisatie: prof. dr. D.C.M. Raemaekers



Inhoudsopgave

Voorwoord	7
Samenvatting	8
Summary	8
1 Inleiding	9
1.1 Aanleiding	9
1.2 Doel van het onderzoek en onderzoeksvragen	9
1.2.1 Doelstellingen	9
1.2.2 Promotieonderzoek	10
1.2.3 Fysieke kwaliteit scheepswrak	11
1.2.4 Fieldschool	11
1.3 Administratieve gegevens	12
2 Geschiedenis onderzoeksgebied	13
2.1 Geschiedenis onderzoeksgebied	13
2.2 Ontdekking en melding van het scheepswrak	14
2.3 Resultaten verkenning 1985	14
3 Methoden onderzoek	17
3.1 Bepaling ligging	17
3.2 Aanleg proefsleuven	18
WP 1	19
WP 2	19
WP 3	21
3.3 Meetsysteem	22
3.4 Documentatie	22
3.5 Monsternamen en -analyse	24
3.6 Materiaalanalyse	24
4 Resultaten onderzoek 2007	25
4.1 Topografie en stratigrafie	25
4.1.1 Topografische situatie	25
4.1.2 Verstoring bodemprofiel	26
4.2 Scheepsconstructie	29
4.2.1 Beschadiging aan het schip	29
4.2.2 Kiel	31
4.2.3 Stevens	33
4.2.4 Huid	35
4.2.5 Inhouten	40
4.2.6 Zaathout en mastspoor	41
4.2.7 Wegering	43
4.2.8 Overige scheepsconstructie	43

4.3 Reconstructie schip	43
4.4 Vondstmateriaal	44
4.4.1 Breeuwsel	44
4.4.2 Ceramisch materiaal	46
4.4.3 Hout	46
4.4.4 Metaal	47
4.4.5 Steen	47
4.4.6 Overig vondstmateriaal	48
4.5 Datering en herkomst	48
4.6 Kwaliteit van het scheepshout	50
4.6.1 Inleiding	50
4.6.2 Omstandigheden	50
4.6.3 Resultaten Stichting Hout Research	51
4.6.4 Conclusie houtonderzoek	51
4.7 Vergelijking schip	52
5 Waardering en advies	55
5.1 Inleiding	55
5.2 Belevingsaspecten	55
5.2.1 Schoonheid	55
5.2.2 Herinneringswaarde	55
5.3 Fysieke kwaliteit	55
5.3.1 Gaafheid	55
5.3.2 Conservering	56
5.4 Inhoudelijke kwaliteit	56
5.4.1 Zeldzaamheid	56
5.4.2 Informatiewaarde	56
5.4.3 Ensemblewaarde	56
5.5 Advies	57
6 Conclusies	59
6.1 Scheepsconstructie	59
6.2 Degradatieprocessen	59
6.3 Fieldschool	59
Literatuur	61
Overige bronnen	62
Verklarende woordenlijst	63
Bijlagen	
Bijlage 1: Boven aanzicht B 36 (tekening: F. Dallmeijer, RCE)	65
Bijlage 2: Overzicht scheepsconstructie in werkput 1 (tekening: F. Dallmeijer, RCE)	66
Bijlage 3: Overzicht scheepsconstructie in werkput 2 (tekening: F. Dallmeijer, RCE)	67
Bijlage 4: Overzicht scheepsconstructie in werkput 3 (tekening: F. Dallmeijer, RCE)	68
Bijlage 5: Monsternameplan B 36	69

Bijlage 6: Vondstenlijst B 36	71
Bijlage 7: Vondstverspreiding B 36	73
Bijlage 8: Rapportage dendrochronologisch onderzoek	74
Bijlage 9: Rapportage houtkwaliteitonderzoek Klaassen e.a.	76

Voorwoord

Voor u ligt het eindrapport van een archeologisch inventariserend veldonderzoek van een scheepswrak, gelegen op kavel B 36 in de Noordoostpolder. Deze rapportage is het resultaat van de vruchtbare samenwerking tussen verschillende partijen op het gebied van scheepsarcheologie, namelijk Nieuw Land Erfgoedcentrum (Nieuw Land) te Lelystad, het Groninger Instituut voor Archeologie (GIA) van de Rijksuniversiteit Groningen (RUG) en de Lelystadse vestiging van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE).

Initiatiefnemers van het onderzoek waren prof. dr. A.F.L. van Holk, drs. A.B.M. Overmeer (beiden als scheepsarcheoloog verbonden aan Nieuw Land) en prof. dr. H.R. Reinders (emiritus hoogleraar aan de RUG). Verantwoordelijke voor het project was prof. dr. D.C.M. Raemaekers (RUG).

De dagelijkse leiding in het veld was in handen van prof. dr. A.F.L. van Holk, prof. dr. H.R. Reinders en drs. A.B.M. Overmeer. Bij het onderzoek werd assistentie verleend door de veldtechnici Sander Tiebackx, Erwin Bolhuis (beiden GIA) en Dick Velthuizen (Nieuw Land) en door modelbouwer Frank Dallmeijer (RCE Lelystad). Aan de verkenning is verder deelgenomen door de studenten Stephan Nicolay, Martin Uildriks, Daniël Postma, Brigitte Saan, Isa Azier (RUG) en Caroline Visser (VU).

Het onderzoek is uitgevoerd van 27 augustus tot en met 10 september 2007. Daaraan voorafgaand is op 14 augustus 2007 door middel van sondering (boren en gutsen) vastgesteld dat het wrak inderdaad op de aangegeven positie lag en dat het hout van voldoende kwaliteit was om een nieuw verkennend onderzoek te rechtvaardigen.

Deze rapportage is samengesteld door drs. Alice Overmeer. Mijn dank gaat uit naar prof. dr. A.F.L. van Holk en prof. dr. H.R. Reinders die beiden een bijdrage hebben geleverd aan de uitwerking van de resultaten. Verder moet het ADC hier bedankt worden, dat bereid was om houtmonsters van wrak B 36 mee te nemen in een lopend onderzoek naar de houtkwaliteit van twee scheepswrakken uit Almere. Daarnaast wil ik Frank Dallmeijer van het RCE bedanken voor het maken van de overzichtstekeningen van de verschillende werkputten. Ten slotte wil ik Arent Vos bedanken dat wij gebruik mochten maken van zijn foto's.

Samenvatting

In de zomer van 2007 vond een archeologisch inventariserend veldonderzoek plaats van een scheepswrak, gelegen op kavel B 36 in de Noordoostpolder (provincie Flevoland). Doel van het onderzoek was het verzamelen van informatie voor een promotieonderzoek, het bepalen van de conserveringstoestand van het schip en het houden van een pilot voor de IFMAF.

Het scheepswrak lag ondersteboven in de grond met een lichte slagzij naar stuurboord. Het schip is van achterschip tot voorschip en van kiel tot net boven de kimmen bewaard gebleven, waarbij de bakboordzijde beter is geconserveerd dan de stuurboordzijde. De voorsteven is verdwenen; van de achtersteven is een klein fragment bewaard gebleven. Het schip is geheel overnaads gebouwd en de planken zijn onderling verbonden met klinknagels. De naden tussen de overnaadse planken zijn waterdicht gemaakt met strengen schapenwol, maar daarnaast is tussen de planklassen mosbreeuwsel gebruikt en bevonden zich lapjes wollen weefsel tussen de achtersteven en de kiel.

Het hout waarvan het schip is gebouwd is in 1476 AD geveld. Het schip zal in het laatste kwart van de vijftiende eeuw en mogelijk nog in het eerste kwart van de zestiende eeuw in de vaart zijn geweest. Het scheepshout is afkomstig van verschillende regio's in het Oostzeegebied. Dit lijkt er op te wijzen dat het schip in Nederland is gebouwd van geïmporteerd Baltisch en Scandinavisch hout.

Op het eerste gezicht leek het scheepshout in goede conditie, maar onderzoek van SHR toonde echter bij het rond de grondwaterspiegel gelegen hout intern zeer is beschadigd door bacteriële aantasting.

+++++

Summary

In the summer of 2007 a shipwreck in the Noordoostpolder (province of Flevoland) was resurveyed. The survey had three aims. In the first place, to gain additional information about this particular shipwreck, to be used for a PhD study on clinker-built ships found in Flevoland. In the second place, to inspect the physical conditions of the wreck. In the third place, to start a pilot project with students, as a precursor to the International Fieldschool for Maritime Archaeology Flevoland (IFMAF), due to start in June 2008.

The wreck turned out to be a completely clinker-built ship, which lay upside-down in the ground. The strakes were connected by rove and rivet. The structural elements seem to point to a Scandinavian provenance of the ship. However, the provenance of the timber -both Scandinavian and Baltic timber was used- may indicate that the ship was built in the Netherlands with imported timber. The felling date of the ship's timber is AD 1476.

The ship's timber seemed to be very well preserved at first sight. However, research of SHR showed that the timber at groundwater level was damaged highly by bacterial affection.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In de provincie Flevoland zijn circa 440 vindplaatsen van scheepswrakken bekend en ieder jaar komen er weer één of twee nieuwe vindplaatsen bij. Het merendeel van deze 440 scheepswrakken is opgegraven of op niet-archeologische wijze verwijderd; slechts ongeveer tachtig scheepswrakken liggen nu nog in de bodem. Van deze tachtig wrakken zijn er achttien beschermd binnen een wand van plastic folie, de zogenaamde 'ingekulde' schepen. Dankzij de plastic folie kan een hoge grondwaterstand worden gehandhaafd, zodat het hout in een zuurstofarme omgeving in goede conditie blijft. Daarnaast zijn veertien scheepswrakken in de provincie Flevoland enigermate beschermd door het opbrengen van extra grondlagen. De bescherming van de overige veertig scheepswrakken is niet mogelijk of lastig, vanwege de bodemgesteldheid, de lage grondwaterstand of het bodemgebruik. Door de lage grondwaterstand en een zuurstofrijke omgeving bestaat het risico dat het scheepshout sterk achteruitgaat en ten slotte verrot en verdwijnt. Voor deze wrakken rest slechts één oplossing: opgraven voordat waardevolle gegevens voor altijd verloren gaan (zie hiervoor Reinders, 2005).

Op vrijdag 24 november 2006 is een samenwerkingsovereenkomst ondertekend die voor de toekomst van de maritieme archeologie in Nederland een stap vooruit kan betekenen. De ondertekenaars zijn de Provincie Flevoland, de Gemeente Lelystad, Nieuw Land Erfgoedcentrum (Nieuw Land), de Rijksuniversiteit Groningen (RUG) en de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE)¹. De overeenkomst beoogt de instelling van een Flevoland-leerstoel Maritieme Archeologie aan de RUG, het verzorgen van onderwijs en de organisatie van een jaarlijkse *International Fieldschool for Maritime Archaeology Flevoland* (IFMAF).

De procedure voor de invulling van de leerstoel bleek veel tijd in beslag te nemen, zodat de organisatie van een fieldschool in de zomer van 2007 nog niet mogelijk was. De suggestie om in 2007 een scheepswrak in Flevoland te verkennen als *pilot* voor de fieldschool, vond weerklank bij het GIA, Nieuw Land en de RCE. De drie instituten verleenden hun medewerking, zowel met financiële middelen, als met mankracht, apparatuur of kennis.

Als object van onderzoek werd gekozen voor een middeleeuws, overnaads gebouwd schip op kavel B 36 in de Noordoostpolder. Dit is één van de wrakken die onbeschermd in de bodem liggen. Het wrak maakt onderdeel uit van de database van overnaadse schepen die door Alice Overmeer worden gebruikt voor haar promotieonderzoek bij Nieuw Land en het GIA. Het was een mooie gelegenheid om aanvullende informatie over het wrak te verzamelen.

1.2 Doel van het onderzoek en onderzoeksvragen

1.2.1 Doelstellingen

Voor het onderzoek naar het scheepswrak op kavel B 36, kortweg B 36 genoemd, is een Programma van Eisen opgesteld (PvE). Hierin is de drieledige doelstelling voor het inventariserend veldonderzoek opgenomen (Van Holk/Overmeer, 2007):

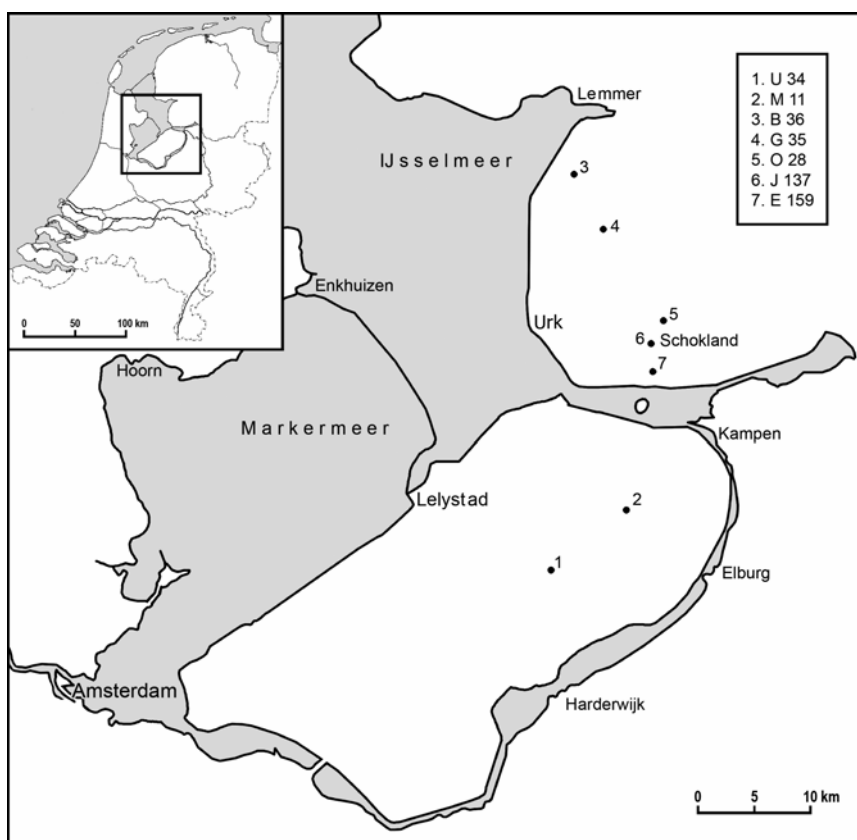
- Het verzamelen van aanvullende informatie over het wrak (aard, ouderdom, omvang, gaafheid, conservering) ten behoeve van het promotieonderzoek naar overnaadse schepen.
- Het monitoren van de degradatie van het scheepshout 22 jaar na de laatste verkenning.

¹ Destijds de Rijksdienst voor Archeologie, Cultuurlandschap en Monumenten (RACM) geheten.

- Studenten de mogelijkheid bieden om deel te nemen aan een verkenning van een scheepswrak.

1.2.2 Promotieonderzoek

Scheepswrak B 36 maakt onderdeel uit van de groep schepen die wordt onderzocht door Alice Overmeer in het kader van haar promotieonderzoek bij Nieuw Land en het GIA. Het onderzoek behelst de studie van zeven Nederlandse overnaadse scheepswrakken uit de provincie Flevoland (fig. 1.1) en heeft de werktitel 'Overnaadse schepen in Nederland in de vijftiende en zestiende eeuw'. In het onderzoek worden de zeven schepen met elkaar en met buitenlandse overnaadse exemplaren vergeleken, om te kunnen achterhalen of deze overnaadse bouwwijze in de vijftiende en zestiende eeuw specifiek voor Nederland was of dat het hier gaat om een traditie die is overgenomen uit andere gebieden (Overmeer, 2006 en in prep.).



Figuur 1.1 Locatie van het onderzoeksgebied in Flevoland. Nr. 3 op de kaart is scheepswrak B 36 (tekening: S. Boersma, GIA).

In 1985 is het scheepswrak B 36 al aan een verkennend onderzoek onderworpen, maar vanwege zeer slechte weersomstandigheden waren de resultaten summier. Hierdoor zijn nog vele vragen open blijven staan betreffende de datering, constructie(details), de vorm en afmetingen van het wrak en de inventaris. Deze lacunes staan een goede vergelijking met de andere overnaadse wrakken in de weg, vandaar de wens om juist dit scheepswrak te onderzoeken.

De inhoudelijke onderzoeksvragen hebben tot doel de aard, ouderdom, omvang, gaafheid en conservering van de vindplaats vast te leggen. Ze zijn in het PvE als volgt geformuleerd (van Holk/Overmeer, 2007):

- Wat is de datering en de herkomst van het schip? Hiermee wordt zowel de datering van de bouw als de ondergangsdatering van het schip bedoeld.

- Wat is de constructie van dit bijzondere, overnaads geklonken scheepswrak? In Nederland (en de rest van Europa) is slechts een handvol schepen van vergelijkbare constructie aangetroffen (zie van Holk, 1986 en 2003). Ze dateren uit een periode waaruit weinig bekend is over scheepsbouw. Bij het onderzoek zal daarom speciale aandacht worden besteed aan de constructie(details) en de vorm en afmetingen van het wrak.

1.2.3 Fysieke kwaliteit scheepswrak

Een minstens zo belangrijk doel van het inventariserend veldonderzoek is het in kaart brengen van de conserveringstoestand van het scheepswrak. Na de verkenning in 1985 is het wrak zonder enige vorm van bescherming achtergelaten. Hoe heeft het schip zich de afgelopen 22 jaar gehouden? Met andere woorden (zie PvE van Holk/Overmeer, 2007):

- Hoe compleet of hoe aangetast is het schip, met name het scheepshout?
- Wat zijn de mogelijke bedreigingen voor dit schip?

De resultaten van een dergelijke monitoring zijn relevant gezien het feit dat er ruim veertig andere onbeschermde scheepswrakken in de bodem van Flevoland liggen. Mogelijk biedt dit onderzoek een aanknopingspunt om iets te kunnen zeggen over de aard en snelheid van degradatie van scheepswrakken in agrarisch gebied.

1.2.4 Fieldschool

Zoals hierboven al vermeld, vormt het onderzoek een *pilot* project voor de IFMAF-in- oprichting. In het voorjaar van 2007 is bij het GIA een inleidende cursus Maritieme Archeologie georganiseerd die door tientallen studenten enthousiast is gevolgd. Hierbij is de nodige basiskennis betreffende scheepsarcheologie opgedaan. Een scheepswrakverkenning zou dé gelegenheid zijn om deze kennis in de praktijk te brengen. De studenten kunnen op deze manier kennis maken met alle aspecten van een verkenning van een scheepswrak, zoals het uitzetten van coördinaten, het afprikken van de contouren van het schip, het vrijgraven en schoonmaken van de scheepshuid, het opmeten en beschrijven van de scheepsconstructie, de bestudering van het bodemprofiel en het nemen van monsters voor jaarring- en breekwielonderzoek.

De *pilot* kan bouwstenen aanleveren voor het veldwerk van de fieldschool, wanneer deze in de toekomst gerealiseerd gaat worden.

1.3 Administratieve gegevens

Provincie	Flevoland
Gemeente	Noordoostpolder
Plaats	Creil
Toponiem	Scheepswrak NB 36
Wraknummer scheepswrakkenkaart Flevoland	15H-002 (CMA-nr)
GIA nummer	109
Kadastrale gegevens	Kavel NB-36
Kaartblad Top 25000	Rutten 15H
Coördinaten RD (x/y)	Voorschip: 173.056/533.305 Achterschip: 173.072/533.303
Opdrachtgever	Nieuw Land Erfgoedcentrum (Nieuw Land), Rijksuniversiteit Groningen/Groninger Instituut voor Archeologie (RUG/GIA) & Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE)
Bevoegd gezag	Prof. dr. D.C.M. Raemaekers (RUG/GIA)
Uitvoerders	Nieuw Land, GIA & RCE Lelystad
Projectleiders	Prof. dr. A.F.L. van Holk (Nieuw Land), drs. A.B.M. Overmeer (Nieuw Land), Prof. dr. H.R. Reinders (RUG/GIA)
Archis monumentnummer (AMK-nr)	12088
Archis waarnemingsnummer:	28987
Archis onderzoeksmeldingsnummer (CIS-code)	24662
Archis vondstmeldingsnummer	405848
Complex en ABR codering	ESCH (Scheepvaart)
Periode(n)	LMB + NTA
Geomorfologische context	Polder/Voormalige Zuiderzeebodem
NAP-Hoogte maaiveld	-3,75 NAP
Maximale diepte onderzoek	-5.11 NAP
Datum bureau-onderzoek	15-08-2007
Uitvoering veldwerk	27-08-2007 t/m 10-09-2007
Datum deponering:	12-08-2008
Beheer en plaats documentatie	RACM-Lelystad (nationaal scheepsarcheologisch depot), Oostvaardersdijk 01-04, 8244 PA Lelystad

2 Geschiedenis onderzoeksgebied

2.1 Geschiedenis onderzoeksgebied

De vindplaats is gelegen in de Noordoostpolder (provincie Flevoland), een drooggelegd stukje van de Zuiderzee (zie fig. 1.1). Dit gebied in het hart van Nederland bestond in de loop van de geschiedenis afwisselend uit land en water. Tijdens de laatste ijstijd, het Weichseliën, dat ca. tienduizend jaar geleden ten einde liep, lag de zeespiegel ruim honderd meter lager dan tegenwoordig. Het toenemen van de temperatuur en het smelten van het landijs ging met een geleidelijke stijging van de zeespiegel gepaard. Tijdens het oprukken van de zee werden in het westen en noorden strandwallen gevormd waardoor een binnenzee ontstond.

Ongeveer vijfduizend jaar geleden heeft de Noordzee de huidige kustlijn bereikt. De strandwallenkust kreeg een stabiel karakter en via de zeegaten werd zand en klei aangevoerd die in de binnenzee bezonken. De oostgrens van die binnenzee liep ten westen van de Noordoostpolder en Oostelijk Flevoland. Door het moeraslandschap dat hier ten oosten aan grensde, stroomden IJssel en Vecht in de binnenzee uit. Op de oevers die boven het water uitstaken, was tot ca. 4000 voor Chr. bewoning mogelijk, bekend als de Swifterbantcultuur. De voortdurend stijgende zeespiegel zorgde ervoor dat langzamerhand alleen bewoning op de hoger gelegen gebieden mogelijk was en uiteindelijk overstroomde het gehele gebied.

Omstreeks 2300 voor Chr. raakte de binnenzee grotendeels afgesloten van de Noordzee en vond op grote schaal veenvorming in het gebied plaats. Tussen 2100 en 1200 voor Chr. werd er veel veengrond weggeslagen, door water dat via de open verbindingen met zee (bij Bergen en Castricum) kon toestromen. Na verloop van tijd verzandde het gebied echter weer, terwijl ook het Oer-IJ ten slotte zijn verbinding met de Noordzee verloor. Wat overbleef was een aantal afzonderlijke meren (Borman, 1982: 35).

In de eeuwen die volgden traden weinig grote veranderingen op. Omstreeks het begin van onze jaartelling was er achter de duinenrij in het westen en noorden een uitgebreid moeraslandschap en een groot zoetwatermeer ontstaan dat door de Romeinen *Flevo lacus* (Flevomeer) werd genoemd. Via het Oer-IJ mondde het meer uit in de Noordzee. Plinius de Oudere (23-79 na Chr.) beschrijft dat het een uitgestrekt meer is, omgeven door loofbossen. Losgeslagen veeneilanden, begroeid met planten en struiken, dreeven in het meer rond. In de laat-Romeinse tijd was het zeegat bij Bergen gesloten en ontstond het Vlie, een noordelijke verbinding van het meer met de Noordzee.

In het jaar 755 wordt de naam *Almere* voor het eerst in historische bronnen aangetroffen (Wiggers, 1955: 81). De term Almere betekende niet meer dan 'groot meer'. In de tweede helft van de twaalfde eeuw werden de Nederlanden getroffen door een reeks stormvloeden, waardoor tussen Friesland en Holland grote stukken land werden weggeslagen. Het Almere kreeg via het Marsdiep een directe verbinding met de Noordzee. Hierdoor ontstond getijdenwerking in het meer. Bovendien werd het water steeds zouter. In 1340 wordt voor het eerst de term *Sudersee* gebruikt voor het water dat Friesland scheidde van Holland (Wiggers, 1955: 81). Zoals de naam al aangeeft was de Zuiderzee geen meer, maar een binnenzee. Dit hield onder meer in dat de elementen er vrij spel hadden. Door de geringe diepte van de Zuiderzee kwamen overstromingen en stormvloeden herhaaldelijk voor. Bij zulke natuurrampen ging veel land verloren. Rond 1600 bereikte de Zuiderzee, die inmiddels vrijwel volledig was verzilt, zijn grootste omvang; de binnenzee had toen een oppervlakte van ongeveer 3.600 km². Via de zeearm het IJ en het Wijkmeer strekte de Zuiderzee zich uit tot aan de Hollandse duinen.

De Zuiderzee was een zeer belangrijke schakel in het transportnetwerk van de Late-Middeleeuwen en de Nieuwe tijd. Diverse regionale, landelijke en zelfs internationale

transportnetwerken maakten gebruik van dit gigantische verkeersplein. Daarnaast was de Zuiderzee één van de meest visrijke wateren ter wereld en de kraamkamer van de Noordzeevis. De Zuiderzeevervisserij was een belangrijke bron van voedsel en inkomsten.

De zee bracht ook veel ellende met zich mee. Talloze overstromingen zorgden voor veel schade en doden. Uiteindelijk werd besloten om het gebied droog te leggen. Op 28 mei 1932, om 13:02 uur, hield de Zuiderzee op te bestaan; op dat moment werd het laatste stukje Afsluitdijk gedicht. Langzamerhand werd het nu ontstane meer, het IJsselmeer, weer voornamelijk zoetwater. Eind 1940 werd de ringdijk om de eerste polder van het gebied (toen nog de Noordoostelijke Polder genoemd), gesloten. In 1942 viel de Noordoostpolder officieel droog en kon de eerste boerderij worden betrokken. Als gevolg van de Tweede Wereldoorlog kwam de echte bewoning en cultivatie van het gebied pas in de jaren '50 op gang (Boxma, 1973: 36-37).

De kavel waarop het scheepswrak ligt werd midden jaren '50 gedraineerd en om de acht meter werden drainagesleuven gegraven waarin ceramische drainagebuizen werden gelegd. Het wrak is hierbij niet aangetroffen; het bleek parallel aan de drainagesloten te liggen en paste met zijn breedte van 6 meter precies tussen de sloten in. Pas toen in 1985 het drainagestelsel werd aangevuld stuitte men op het scheepswrak.

2.2 Ontdekking en melding van het scheepswrak

In de jaren '80 begon men met het aanvullen en intensiveren van het bestaande drainagestelsel. Tussen elke twee drainagesleuven werd een extra sleuf gegraven, het zogeheten 'tussendraineren'. In september 1985 werden op kavel B 36 extra drainagesleuven gegraven en daarbij stuitte men op hout. De kiel van het schip werd geraakt en verschillende scheepsdelen werden losgetrokken.

Het wrak werd vervolgens gemeld door een opzichter van de Dienst der Domeinen Noordoostpolder. Op 9 oktober is een korte eerste verkenning uitgevoerd door medewerkers van de toenmalige afdeling Scheepsarcheologie van de Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders (RIJP, inmiddels de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, Afdeling Lelystad), gevolgd door een tweede, meer uitvoerig onderzoek op 13 oktober van datzelfde jaar (Folkertsma, 1986).

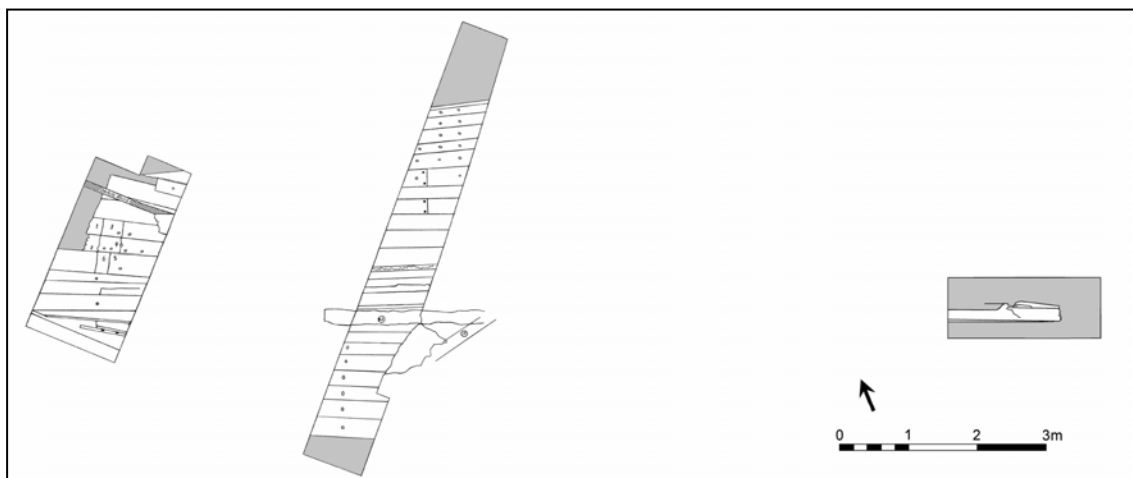
2.3 Resultaten verkenning 1985

De verkenning in 1985 werd volledig geregeerd door barre weersomstandigheden; de vorst kwam vroeg dat jaar. De betrokken medewerkers konden zich anno 2007 bijna alleen maar herinneren dat het heel koud was. Vijf minuten buiten werken moest worden gecompenseerd door een kwartier opwarmen in de auto.

De resultaten van de verkenning zijn dan ook navenant. Drie proefsleuven van één meter breed werden gegraven over het voor-, midden- en achterschip (fig. 2.1). De blootgelegde houtconstructie werd snel gedocumenteerd door middel van overzichtstekeningen op schaal 1:20 (fig. 2.2). Vastgesteld werd dat het ging om een schip dat ondersteboven in de bodem lag. Het was geheel overnaads gebouwd, wat inhoudt dat de planken van de scheepshuid elkaar dakpansgewijs overlappen (Folkertsma, 1986).



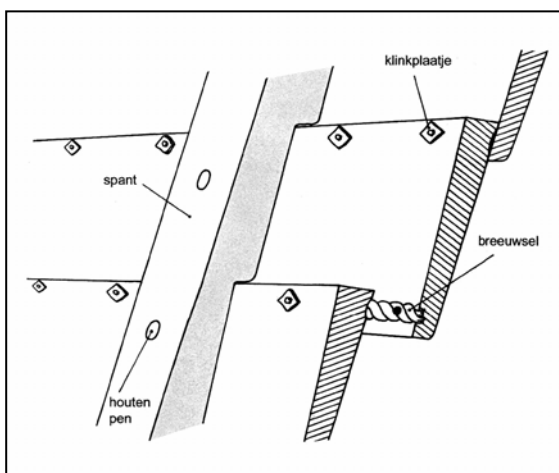
Figuur 2.1 Proefsleuf in voorschip van scheepswrak B 36, tijdens verkenning in 1985 (foto: L. van Dijk, RCE).



Figuur 2.2 Overzichtstekening van scheepswrak B 36 uit 1985 (naar tekening: R. Oosting, RCE).

Verder bleek dat de gangen aan elkaar waren bevestigd met ijzeren klinknagels, een soort spijkers die van buitenaf zijn ingeslagen en aan de binnenkant van de huid op een ijzeren plaatje zijn geklonken (fig. 2.3). De lengte van het vaartuig werd geschat op ongeveer zestien meter en de breedte op vijf meter.

Vondstmateriaal werd niet aangetroffen. Er werd één breeuwselmonster genomen, dat bleek te bestaan uit mos en er werden zes houtmonsters genomen van de vlakplanken. Dendrochronologisch onderzoek heeft echter nooit plaatsgevonden. Het bodemprofiel is niet gedocumenteerd, maar wel bestudeerd door dhr. Koopstra van de afdeling Bodemkunde van de RIJP. De vermoedelijke datering werd geschat op rond 1500 na Chr. De datering kon echter niet precies worden vastgesteld, want door de aanhoudende vorst kon de middelste proefsleuf niet uitgebreid worden om de aflopende grondprofielen te kunnen volgen (Folkertsma, 1986). Van het schip is slechts één onduidelijke dwarsdoorsnede getekend. Na de verkenning is het scheepswrak toegedekt met grond en zijn er geen verdere beschermingsmaatregelen getroffen.

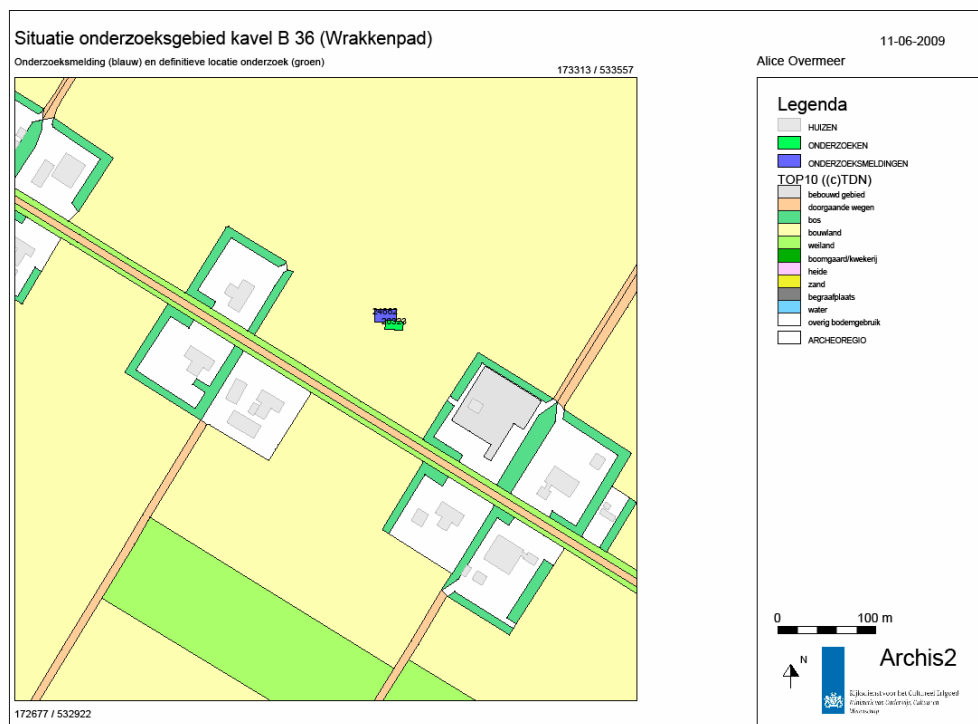


Figuur 2.3 Overnaadse bouwwijze (tekening: K. Vlierman 2004).

3 Methoden onderzoek

3.1 Bepaling ligging

De kavel waarin het scheepswrak is gelegen, is sinds de drooglegging in gebruik als landbouwgrond (fig. 3.1). In 2007 werden plantuitjes verbouwd, die vlak voor het archeologisch onderzoek zijn gerooid. De positie van het schip is in 1985 bepaald door de afstand tot de erfsloot en tot de wegsloot op te meten.



Figuur 3.1 Situatie onderzoeksgebied met melding en definitieve onderzoekslocatie (bron: Archis II).

Om het wrak in 2007 weer terug te vinden zijn vanaf beide sloten meetlinten uitgelegd en rond het aangegeven punt is het schip vervolgens teruggevonden door middel van boringen met een Edelman-boor. De globale contouren van het schip zijn daarna met sjalons aangegeven (fig. 3.2).

Figuur 3.2 Aanprikken van wrak en uitzetten van contouren (foto: R. Reinders, GIA).

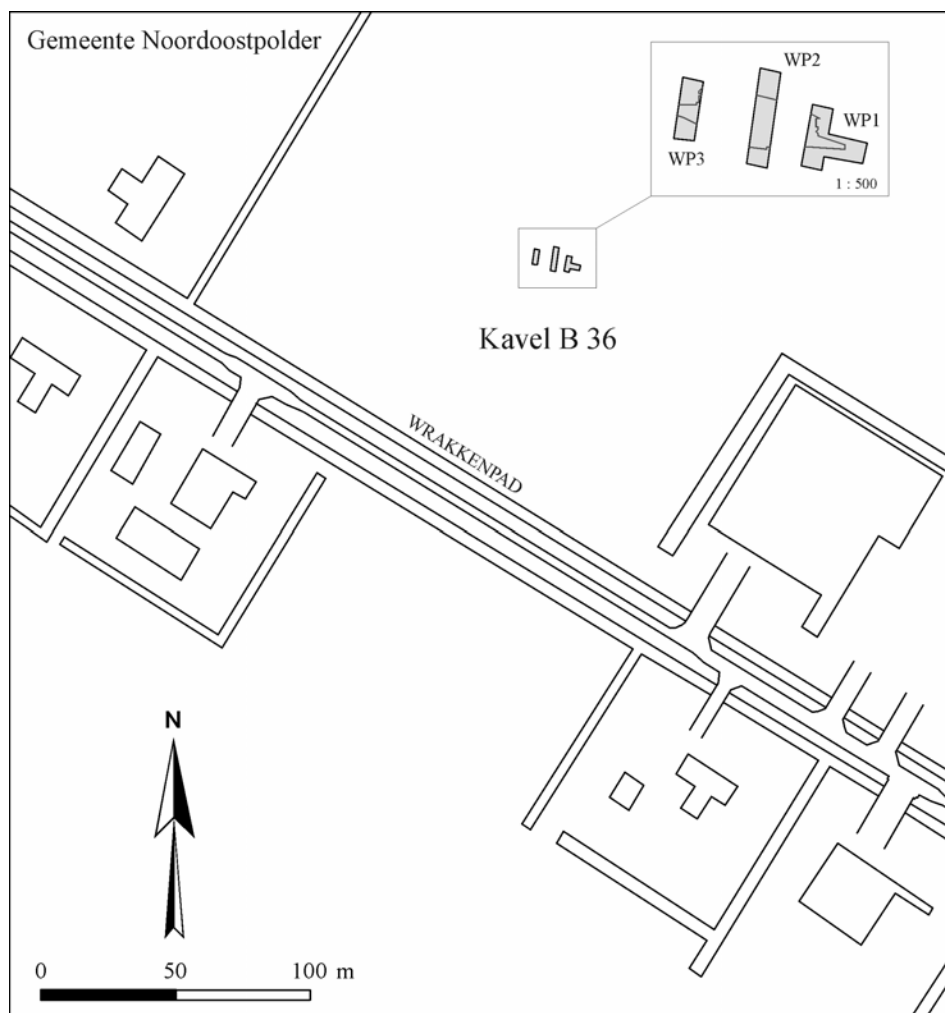


3.2 Aanleg proefsleuven

3.2.1 Inleiding

Besloten werd om het wrak, net als in 1985, door middel van proefsleuven nader te verkennen. Nadat de exacte ligging van het wrak was bepaald zijn de sleuven uitgezet.

De drie proefsleuven zijn twee meter breed en zijn daarmee tweemaal zo breed als in 1985 (fig. 3.3). De positie is zo gekozen dat de nieuwe putten (gedeeltelijk) grensden aan de putten van 1985. Bovendien zijn de sleuven aan de uiteinden verder naar buiten geplaatst dan destijds het geval was. Op deze manier kon het gehele voor- en achterschip van het schip in kaart worden gebracht. Een belangrijk bijkomend voordeel was dat er op deze manier niet in de verstoorde grond van 1985 gewerkt hoefde te worden en er onverstoorte bodemprofielen gedocumenteerd konden worden. Omdat de putten uit 1985 dwars op de kavel zijn geplaatst en de putten van 2007 juist dwars op het schip, is er toch wat overlap en daarmee enige verstoring in het profiel.

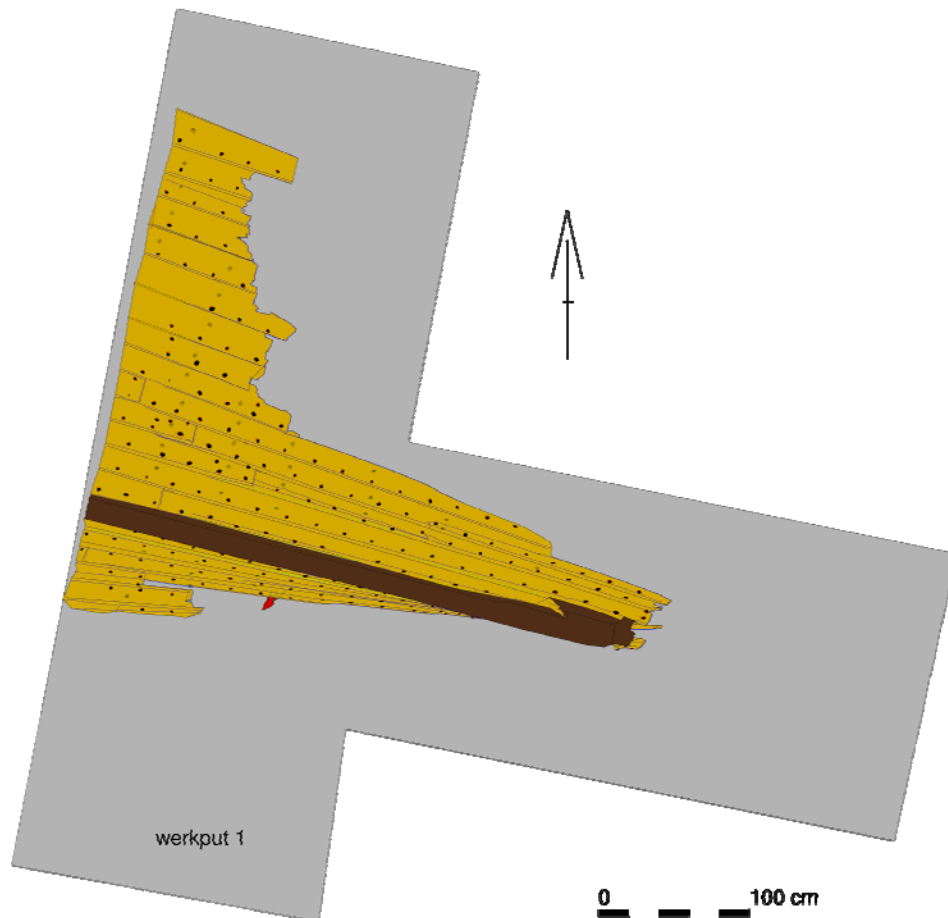


Figuur 3.3 Ligging van de werkputten op kavel B 36 (tekening: S. Tiebackx, GIA).

De proefsleuven zijn met behulp van een kraan gegraven. Vlak boven en naast het wrak is de grond met handgereedschap verwijderd. De sleuf over het voorschip is als eerste aangelegd, daarna die over het middenschip en ten slotte die over het achterschip. De werkputten (WP) zijn van het achterschip naar voren toe genummerd: WP 1 tot en met WP 3 (bijlage 1).

3.2.2 WP 1

Werkput 1 is de put over het achterschip (fig. 3.4 en bijlage 2).² Er bleek veel meer van de scheepsconstructie bewaard te zijn gebleven dan de verkenning van 1985 deed vermoeden, waarschijnlijk doordat er nu dieper is gegraven. Deze sleuf was in eerste instantie wat verder naar voren aangelegd, met de hoop meer scheepsconstructie aan te treffen dan in 1985. Nadat er hout werd aangetroffen, is de werkput in de lengterichting van het schip naar achteren toe uitgebreid. Hierdoor ontstond een T-vormige werkput. De proefsleuf uit 1985 lag daarom geheel binnen de grenzen van deze werkput.

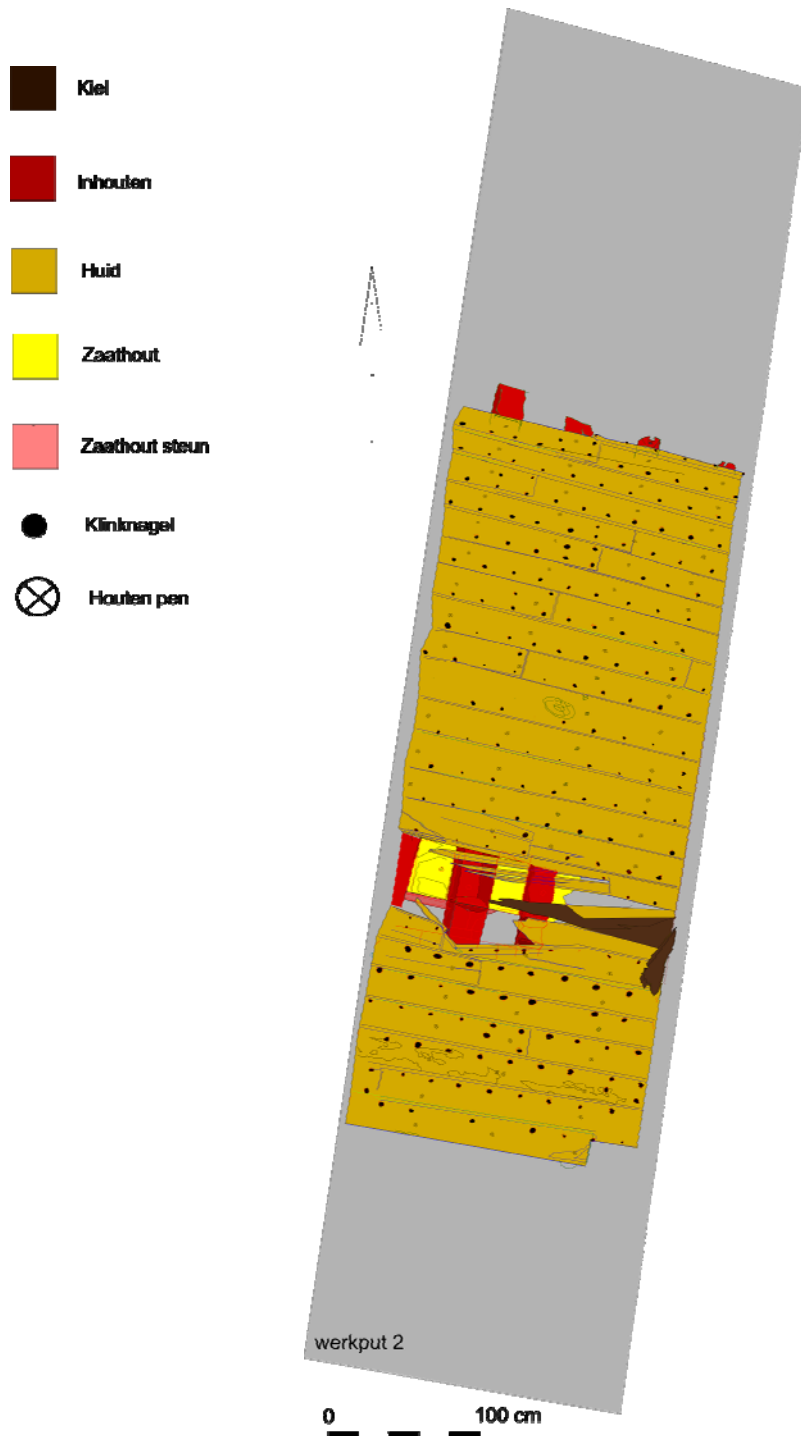


Figuur 3.4 Overzicht scheepsconstructie in WP 1, achterschip (tekening: F. Dallmeijer, RCE). Schaal 1:50. Legenda: zie figuur 3.5.

² De tekeningen van de werkputten zijn ook als PDF opgenomen in de bijlagen. Op deze manier kan de scheepsconstructie op elke gewenste schaal bestudeerd worden.

3.2.3 WP 2

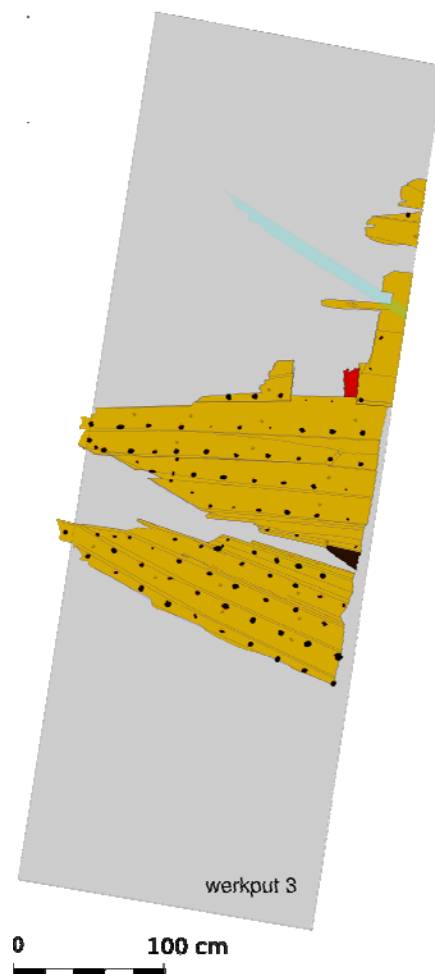
In werkput 2 bevond zich het middenschip (fig. 3.5 en bijlage 3). Deze sleuf was vlak ten oosten van de eerdere proefsleuf gelegen, maar door de schuine ligging van die eerste sleuf, was er in het noorden toch wat overlap en was het westprofiel daar gedeeltelijk verstoord. Ook hier is meer scheepsconstructie aangetroffen dan de resultaten van 1985 deden vermoeden.



Figuur 3.5 Overzicht scheepsconstructie in WP 2, middenschip (tekening: F. Dallmeijer, RCE). Schaal 1:50.

3.2.4 WP 3

De derde werkput omvatte het voorschip (fig. 3.6 en bijlage 4). De proefsleuf uit 1985 werd voor een deel aangesneden, maar de huidige werkput legde meer scheepsconstructie bloot in het zuiden en westen. De uiterste voorkant is echter niet aangesneden, maar kon wel met de hand worden blootgelegd. Aan bakboord waren drie afgezaagde huidplanken te zien, die naar bleek in 1985 waren afgezaagd ten behoeve van jaarringonderzoek. Dit onderzoek is echter nooit uitgevoerd en de monsters zijn in de loop der jaren verloren gegaan.



Figuur 3.6 Overzicht scheepsconstructie in WP 3, voorschip (tekening: F. Dallmeijer, RCE). Schaal 1:50. Legenda: zie figuur 3.5.

3.3 Meetsysteem

Het meetsysteem bestond uit een hoofdmeetlijn die over de middellijn van het schip werd gespannen, dus over de kiel, van voor- naar achterschip. Daarnaast waren op een afstand van vier meter links en rechts van de hoofdmeetlijn twee hulpmeetlijnen gespannen. De vondsten zijn ingemeten met behulp van deze meetlijnen. De hoogte van de vondsten, de profielen en overige zaken zijn ingemeten met behulp van een waterpas. Daarnaast zijn de werkputten, de contouren van de scheepsconstructie en het omliggende terrein ingemeten door Sander Tiebackx en Erwin Bolhuis (beiden GIA) met behulp van de *total station* van het GIA.

3.4 Documentatie

De documentatie bestond onder meer uit het tekenen en opmeten van de zichtbare scheepsdelen met behulp van een *portable CMM* (*coordinate measuring machine*), een digitale meetarm (fig. 3.7). Dit apparaat is afkomstig uit de auto-industrie, maar wordt sinds enkele jaren ook toegepast om scheepsconstructies 3-D te documenteren. De gebruikte meetarm is van het merk CimCore.³ De arm bestaat uit verschillende delen van carbon fiber die onbegrensd ten opzichte van elkaar kunnen draaien. Hierdoor is het apparaat met één hand te bedienen en kunnen ook de



Figuur 3.7 CimCore meetarm in gebruik (foto: A. Overmeer, Nieuw Land).

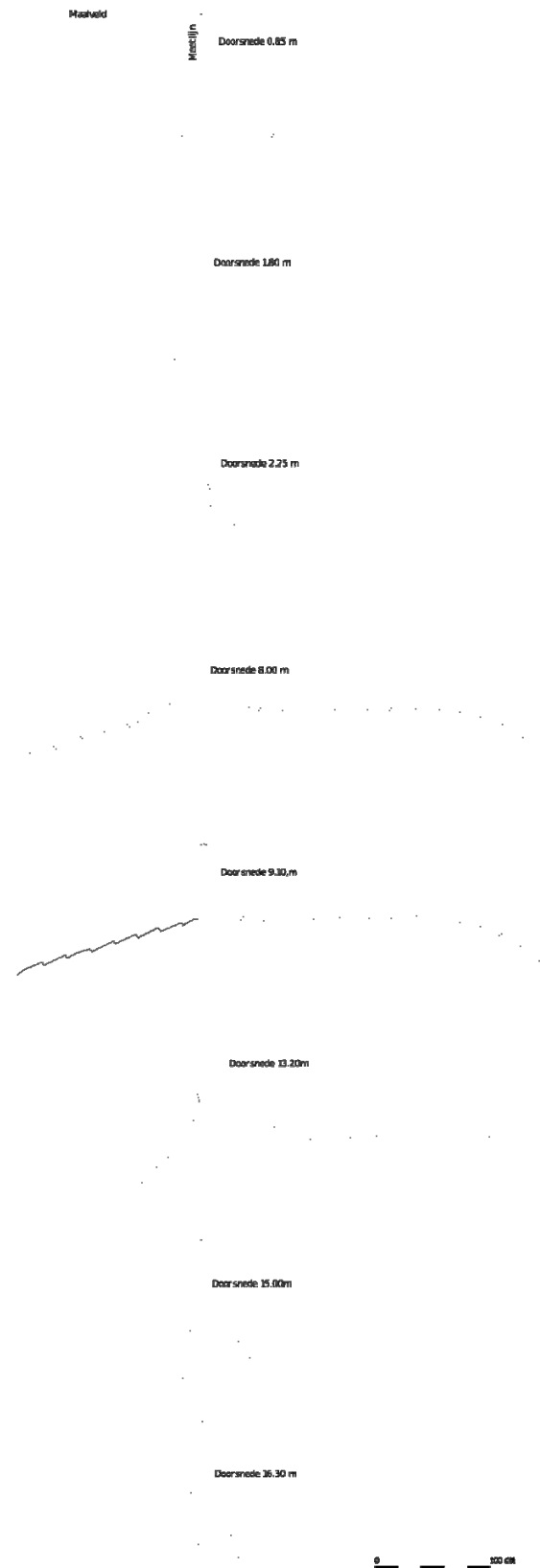
moeilijk bereikbare plaatsen worden opgemeten en gedocumenteerd. Het grootste voordeel ten opzichte van de traditionele manier van documenteren, is dat de scheepsconstructie nauwkeurig in 3-D wordt vastgelegd. De arm is uitermate nauwkeurig: de puntreproduceerbaarheid is 0,025 mm op het maximale bereik van 2,5 meter. Bij verplaatsing van de arm is een maximale afwijking van 0,3 mm geconstateerd. Tijdens de verkenning is de meetarm ca. 10 keer verplaatst en daarom kan er in theorie een maximale afwijking van 3,025 mm zijn.⁴ Aangezien de scheepsconstructie geen eenduidige begrenzingslijnen heeft, is deze afwijking acceptabel.

De gebruikte meetarm is eigendom van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed. Frank Dallmeijer, modelbouwer van de RCE, is degene die daar het meest met de arm werkt. Dankzij zijn begeleiding konden studenten het documenteren met deze arm in de vingers krijgen. Met de meetarm is de scheepsconstructie van wrak B 36 in de drie werkputten 3-D vastgelegd. Op elke gewenste schaal kan een 2-D of 3-D uitdraai van de scheepsconstructie gemaakt worden (zie bijlage 1 t/m 4, fig. 3.4 t/m 3.6 en fig. 3.9) en ook dwarsdoorsneden van elke gewenste plek in het wrak kunnen in beeld gebracht worden (fig. 3.8).

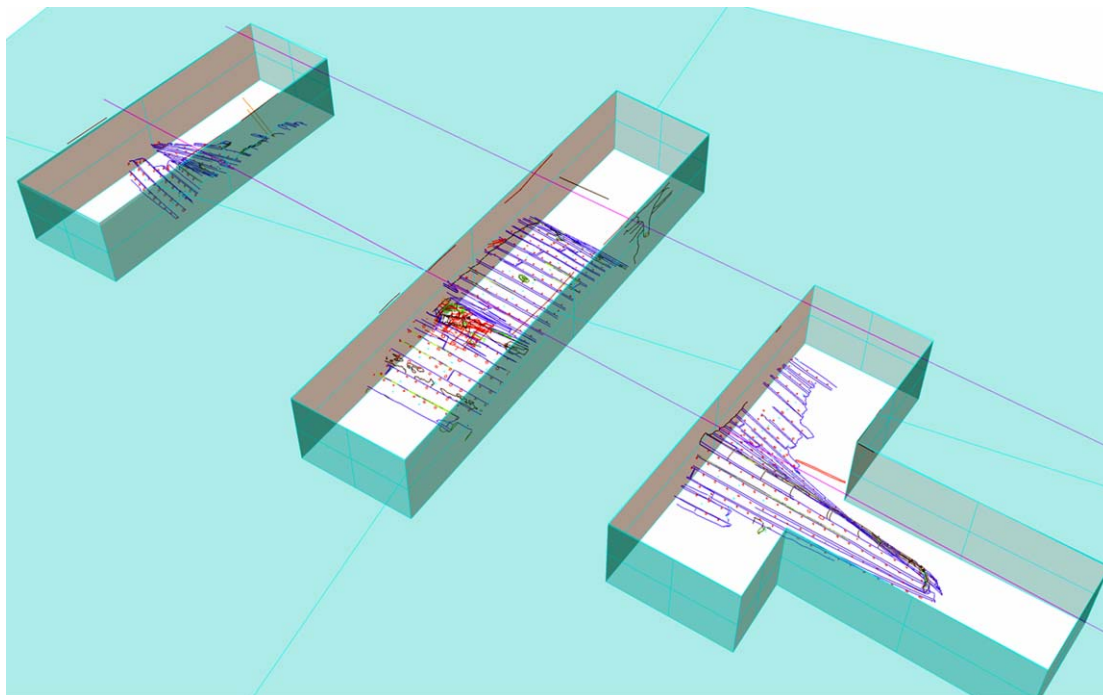
³ Het gaat om een portable CMM van het type Stinger II. Daarbij werd een Getac M 230 laptop computer gebruikt met het programma Rhinoceros 3.0. De tekeningen in 2-D zijn m.b.v. het programma DesignCAD 3D gemaakt.

⁴ Persoonlijke mededeling F. Dallmeijer (RCE), 18-2-2009.

Daarnaast is de vorm en de constructie van het vaartuig ook op ouderwetse wijze beschreven en geschetst. Details en overzichten zijn verder ook door middel van foto's vastgelegd. Voor het bepalen van de datering van de ondergang van het schip is het bodemprofiel in twee proefsleuven uitgebreid gedocumenteerd.



Figuur 3.8 Dwarsdoorsneden van het wrak, van voorschip (boven) naar achterschip (onder) (tekening: F. Dallmeijer, RCE).



Figuur 3.9 Oblique aanzicht van alle proefsleuven over scheepswrak B 36 (tekening: F. Dallmeijer, RCE).

3.5 Monsternamen en -analyse

Tijdens het inventariserend onderzoek zijn verschillende monsters genomen. In bijlage 5, het monsternamenplan, staan de redenen en criteria van de monsternamen vermeld. De monsters zijn door de volgende specialisten onderzocht:

- Houtmonsters (t.b.v. jaarringonderzoek): drs. M. Dominguez, Stichting RING, Amersfoort.
- Houtmonsters (t.b.v. hout-degradatieonderzoek): dr. R. Klaassen & ir. J. Creemers, Stichting Houtresearch (SHR), Wageningen.

3.6 Materiaalanalyse

De archeologische verwachting met betrekking tot het aantreffen van vondstmateriaal was laaggespannen, aangezien het scheepswrak ondersteboven in de bodem ligt. Het verzamelen van vondstmateriaal behoorde dan ook niet tot een van de doelstellingen. Een uitzondering werd gemaakt voor diagnostisch en daterend vondstmateriaal. Het geborgen vondstmateriaal is door de volgende specialisten onderzocht:

- Breeuwsel (haar): dr. H. Zimmerman (textielspecialist Monument en Materiaal, Groningen) & dr. W. Prummel (GIA).
- Textiel: dr. H. Zimmerman (textielspecialist Monument en Materiaal, Groningen).
- Hout: prof. dr. A. van Holk & drs. A. Overmeer (Nieuw Land).
- Metaal: dr. A. Overmeer (Nieuw Land).

In verband met schaarste aan diagnostisch en daterend vondstmateriaal is besloten om een groot deel van het geborgen materiaal te behouden. Het is op 12 augustus 2008 gedeponneerd bij het nationaal scheepsarcheologisch depot van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, Lelystad. Het vondstmateriaal uit 1985 en het overige documentatiemateriaal bevindt zich ook daar.

4 Resultaten onderzoek 2007

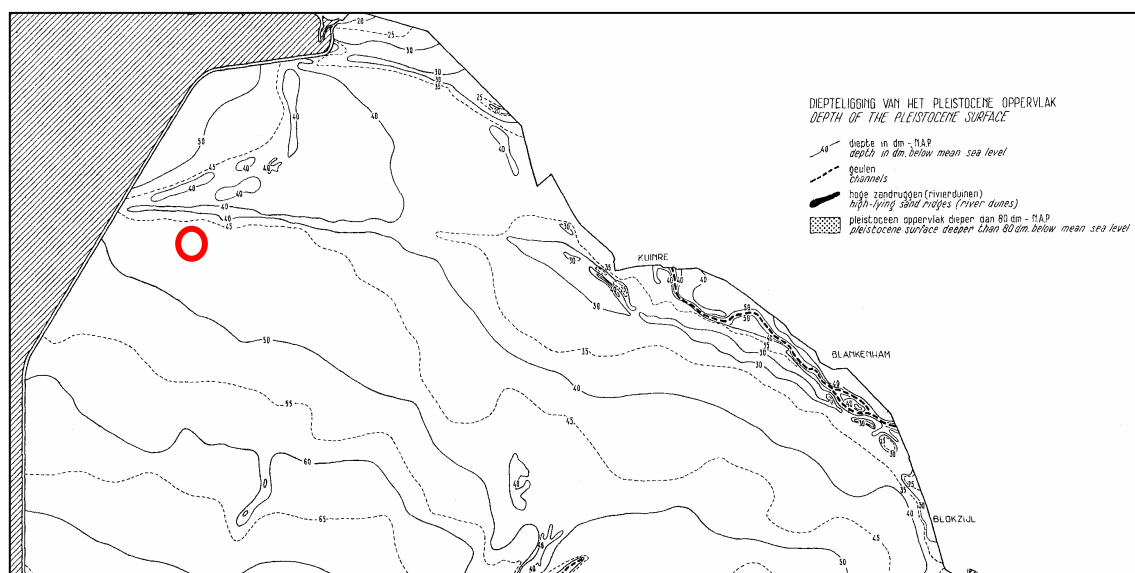
4.1 Topografie en stratigrafie

4.1.1 Topografische situatie

Het schip is aangetroffen op kavel B 36 ca. 85 m uit het hart van de wegsloot van het Wrakkenpad en 90 m uit het hart van de erfsloot. De voorsteven van het wrak ligt in west-noordwestelijke richting; de achtersteven ligt richting het oost-zuidoosten. De coördinaten van het voorschip zijn 173.056/533.305, die van het achterschip zijn 173.072/533.303.⁵ De vindplaats ligt 7,5 km ten zuidwesten van Lemmer en 30 km ten noordwesten van Kampen.

De plaats waar het schip is gezonken biedt niet veel aanknopingspunten voor het vaststellen van de route die het schip heeft gevolgd. Het schip kan op weg van of naar Kampen zijn geweest, maar evengoed voorstelbaar is dat Amsterdam de haven van vertrek of bestemming was.

Vóór de bouw van de Afsluitdijk stond ter plaatse ca. 4 m water.⁶ Het is dus vrijwel uitgesloten dat het schip op deze plek aan de grond is gelopen. Op ongeveer één kilometer ten noorden van de vindplaats bevindt zich echter een opduiking van het pleistocene zand. Deze oost-west georiënteerde zandrug ligt ongeveer 4 meter onder NAP (ter vergelijking: op de vindplaats ligt het pleistocene zand op 4,93 m onder NAP) en kan, samen met de holocene afzettingen, een ondiepte hebben gevormd in de Zuiderzee. Het is mogelijk dat het schip op deze ondiepte is gestrand. In figuur 4.1 is de top van het Pleistoceen te zien in de Noordoostpolder en de oost-west lopende zandrug is hier duidelijk zichtbaar.



Figuur 4.1 Noordelijke deel van de Noordoostpolder met hoogte van top Pleistoceen (uitsnede van kaart uit: Wiggers, 1955: Bijlage 2). De rode cirkel geeft de ligging van scheepswrak B 36 weer.

⁵ Topografische kaart, schaal 1:25000, kaartblad 15 H, Rutten.

⁶ Hydrografische kaart 1921, gemiddeld laagwater.

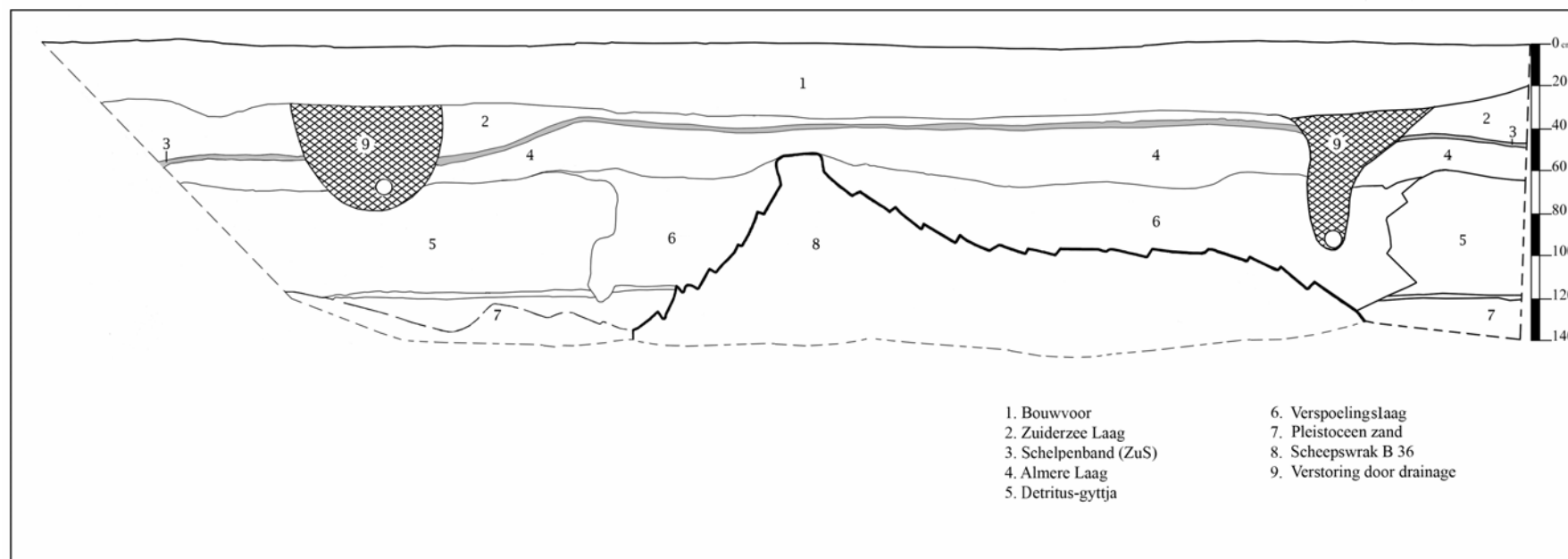
4.1.2 Verstoring bodemprofiel

De ondergang van het schip kan gedateerd worden door te bepalen wanneer de bodem is verstoord door het vergaan van het vaartuig. Om de ondergangsdatering te kunnen bepalen zijn drie profielen dwars over het wrak aangelegd, genaamd profiel 1 tot en met 3 (zie bijlage 1). Alle drie de bodemprofielen zijn echter gedeeltelijk door recente grondveranderingen verstoord, namelijk de aanleg van de drainering in de jaren '50 en '80 en de aanleg van de archeologische proefsleuven in 1985. Het westprofiel van WP 1 (fig. 4.2) en het oostprofiel van WP 2 (fig. 4.3) zijn het minst door deze recente verstoringen beïnvloed.

In de profielen zijn de volgende lagen herkend (van boven naar onder, de nummering correspondeert met de nummers in figuur 4.2):

- 1 3,75 tot 4,05 m -NAP: Homogeen pakket van grijsbruine klei, ca. 30 cm dik.
- 2 4,05 tot 4,28 m -NAP: Redelijk homogeen pakket van lichtgrijsbruine klei. Deze laag heeft een dikte variërend van 4 tot 25 cm.
- 3 4,10 tot 4,35 m -NAP: Dunne laag geheel bestaand uit schelpen. De laag is 2 tot 5 cm dik, maar varieert in diepte.
- 4 4,12 tot 4,45 m -NAP: Pakket opgebouwd uit elkaar afwisselende dunne lagen klei en zand. De bovenste helft van de laag heeft een oranjebruine kleur, de onderste helft is grijsblauw van kleur. De dikte van de laag varieert aanzienlijk: van 8 tot 30 cm.
- 5 4,35 tot 4,95 m -NAP: Dik pakket van donkerbruine, sterk humeuze organische klei. De top van deze laag vertoont een onregelmatig, golvend patroon.
- 6 4,29 tot 5,02 m -NAP: Verstoord pakket van verspoelde lagen zand en klei, met hier en daar brokken humeuze klei en veen. Deze laag bevindt zich voor het grootste gedeelte in de humeuze laag 5.
- 7 4,95 tot > 5,10 m -NAP: Afzetting bestaande uit geel zand. De bovenkant van de laag wordt gevormd door een zandband van lichtgele kleur. Daaronder is de laag lichtgrijs gevlekt en onderin heeft het zand wederom de lichtgele kleur.
- 8 Scheepswrak B 36.
- 9 Verstoring door drainage. Deze twee verstoringen worden aan de bovenzijde abrupt afgesneden door laag 1.

Om de waargenomen lagen te identificeren, zijn ze vergeleken met de ongestoorde toestand van kavel B 36, vlak na de inpoldering. Wiggers heeft voor de gehele Noordoostpolder de ontwikkeling van de sedimentatie in kaart gebracht (Wiggers, 1955). Daarnaast is gebruikt gemaakt van de Bodemkundige code- en profielenkaart Noordoostpolder (1946-1956), waarin de ongestoorde bodem van kavel B 36 opgetekend en beschreven is (fig. 4.4).

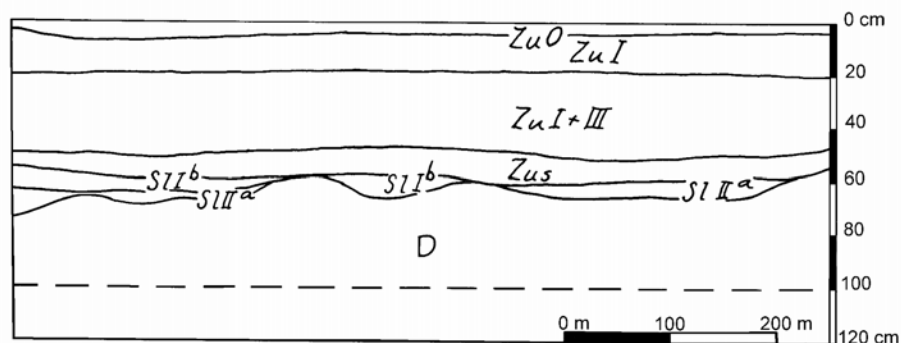


Figuur 4.2 Verstoring bodemprofiel, westprofiel in WP 1 (tekening: C.J. Bolle, naar A. van Holk/ S. Nicolaij/ D. Velthuisen, Nieuw Land).



Figuur 4.3 Verstoring bodemprofiel, oostprofiel in WP 2 (foto: D. Postma, Groningen).

Figuur 4.4
Onverstoord profiel
van kavelsoot
B36/B37 (tekening:
A. Overmeer, naar
Bodemkundige code-
en profielenkaart
Noordoostpolder,
1946-1956).



De lagen in het bodemprofiel zijn op de volgende wijze geïnterpreteerd:

- 1 **Bouwvoor**, gevormd doordat de bovenste 30 cm geploegd en verbouwd is. Oorspronkelijk was hier de IJsselmeer Laag [*Laagpakket van Walcheren, Formatie van Naaldwijk*] afgezet, bestaande uit zoetwaterslik afgezet ten tijde van het IJsselmeer, dus in de periode tussen 1932 (de afsluiting van de Zuiderzee door de Afsluitdijk) en 1942 (de drooglegging van de Noordoostpolder). De IJsselmeer Laag is inmiddels geheel opgenomen in de bouwvoor.
- 2 **Zuiderzee Laag** [*Laagpakket van Walcheren, Formatie van Naaldwijk*]. Deze mariene afzettingen zijn gevormd tussen 1575/1625 en 1932. Het bovenste gedeelte van deze Zuiderzee afzetting is inmiddels opgenomen in de bouwvoor.
- 3 **Zus laag** (schelpenband). De laag bestaat uit zoetwaterschelpen die zijn afgestorven onder invloed van het zoute zeewater. Deze schelpenband is eigenlijk een overgangslaag tussen de Zuiderzee Laag en de Almere Laag⁷ en markeert de overgang van het brakke Almere naar de zilte Zuiderzee. Deze laag (en daarmee de verzilting) is door Wiggers en Van der Heide tussen 1575 en 1625 na Chr. gedateerd (Wiggers, 1955: 103 e.v.; van der Heide, 1955: 6-7).
- 4 **Almere Laag** (voorheen Sloefafzettingen geheten) [*Laagpakket van Walcheren, Formatie van Naaldwijk*]. Deze afzettingen zijn gevormd tussen het jaar 0 en 1575/1625 na Chr., onder zoete tot brakke omstandigheden.⁸
- 5 **(Jonge) detritus-gyttja** [*Flevomeer Laag, Hollandveen Laagpakket, Formatie van Nieuwkoop*]. Dit is donkerbruine, sterk humeuze klei met organisch materiaal, bestaande uit verslagen veen en resten van afgestorven planten en dieren. Deze laag is afgezet onder zoete omstandigheden, tot ongeveer het jaar 0. Op kavel B 36 ligt de jonge detritus-gyttja (gevormd vanaf 1250 voor Chr.) direct bovenop het pleistocene zand. De grillige bovenkant van de detritus-gyttja wijst er op dat de bovenkant van het pakket is geërodeerd onder invloed van stromend water.⁹
- 6 **Verspoelingslaag**, veroorzaakt door het zinken van het schip.
- 7 **Pleistocene zand** [*Formatie van Bostel*], dekzand afgezet in de laatste ijstijd (het Weichselien).

⁷ De letters Zu staan dan ook voor **Zuiderzee** en de letter S voor **Sloef**, de oude lithostratigrafische benaming voor de Almere Laag (Wiggers, 1955: 102).

⁸ Deze lithostratigrafische benamingen komen niet overeen met de historische benamingen van het gebied zoals die in §2.1 zijn gegeven. Volgens Wiggers verschillen de historische fasen -namelijk het zoete Flevomeer (vóór ± 750 na Chr.), het zoet-brakke Almere (± 750 tot ± 1350 na Chr.), de zoute Zuiderzee (± 1350 tot 1932 na Chr.) en het zoete IJsselmeer (vanaf 1932)- met wat men in het bodemprofiel aantreft. In de bodem is er nauwelijks onderscheid tussen sedimenten uit de Flevomeer- en de Almere-fase, maar daarentegen is er wel een heel duidelijk onderscheid tussen wat vóór 1600 en wat ná 1600 is afgezet (Wiggers 1955, 81).

⁹ Ook wel abrasie genoemd (pers. med. W.J. Hogestijn, Gemeente Almere).

In het profiel is duidelijk te zien dat het schip ondersteboven in de zeebodem terecht is gekomen. Nadat het is gezonken, heeft het zich rechtstandig ingewerkt in de zachtere holocene lagen om in de bovenkant van het harde pleistocene zand tot stilstand te komen. De kuil die het schip hierbij in de detritus heeft gemaakt, heeft aan de lijzijde (de zuidkant van het wrak) een zeer steile wand, maar vertoont aan de loefzijde (de noordkant) een wand met een meer geleidelijk hellend verloop. Dit verschil is mogelijk veroorzaakt doordat de kuilwand aan de beschutte kant minder is aangetast door de stroming vanuit de zeegaten.

De kuil die het gezonken schip heeft gemaakt is geleidelijk opgevuld geraakt met lagen vrijgespoeld en opnieuw afgezet veen, detritus, klei en meer of minder brede siltige banden. Deze laag wordt door scheepsarcheologen dan ook de verspoelingslaag genoemd. De verspoelingslaag en het wrak worden volledig afgedekt door de Zuiderzee Laag, de Zus laag en een 15 cm dikke Almere Laag. Dit betekent dat het schip in elk geval vóór de verzilting (de Zus laag) van de Zuiderzee vergaan is en waarschijnlijk zelfs enige tijd daarvóór.

De Zus laag is echter niet regelmatig en homogeen afgezet; de verzilting heeft in het noordwesten van de Noordoostpolder eerder plaatsgevonden dan in het zuidoosten (Koopstra, in Reinders et. al., 1978: 10). De vorming van de schelpenband op kavel B 36 zou rond 1575 moeten worden geplaatst. Direct daaronder ligt een 15 cm dik pakket Almere klei op het schip. Koopstra gaat uit van een sedimentatiesnelheid van de Almere klei van 6 cm per halve tot driekwart eeuw in Oostelijk Flevoland (*ibidem*: 10). Als we dezelfde sedimentatiesnelheid hanteren voor de Noordoostpolder, heeft de vorming van de Almere Laag 125 tot 190 jaar in beslag genomen. De datering van de ondergang zou dan tussen 1385 en 1450 na Chr. liggen. Dit is gezien de dendrochronologische datering van het scheepshout echter onmogelijk (zie § 4.5). We moeten dan ook rekening houden met ofwel een wat hogere afzetsnelheid dan 6 cm per halve eeuw van de Almere Laag, ofwel een latere datering van de verzilting.¹⁰

Opvallend is dat de Almere Laag naast het schip dunner is dan direct boven de wrakkuil. De Zuiderzee Laag is juist dikker naast het schip dan vlak erboven. Dit wijst er mogelijk op dat het hier niet gaat om klink van de grond, maar om een gedeeltelijke erosie van de Almere klei, voordat de Zuiderzee Laag werd afgezet. Uit de bodemkaart van het gebied komt ook naar voren dat de Almere Laag op kavel B 36 en naburige kavels dun en grillig is en verder naar het noorden zelfs geheel ontbreekt (zie ook fig. 4.4).

Mede vanwege deze gedeeltelijke erosie van de Almere Laag naast de wrakkuil, is het lastig om de Almere klei boven het schip verder onder te verdelen in de oude Sloeflagen, die door Wiggers nauwkeurig zijn gedateerd. Om tot een uitspraak over de ondergangsdatering te komen, kunnen we slechts vaststellen dat de verspoelingslaag eindigt in de Almere Laag en ruim onder de Zus laag. Het schip is dus in elk geval vóór 1575 vergaan, maar een ondergangsdatering van rond 1500 is zeker aannemelijk.

4.2 Scheepsconstructie

4.2.1 Beschadiging aan het schip

Het schip op kavel B 36 is op verschillende momenten beschadigd geraakt. Allereerst heeft het beschadigingen opgelopen tijdens het vergaan. Vermoedelijk heeft de ondergang van het schip in meerdere fasen plaatsgevonden, namelijk enerzijds het aan de grond lopen, en anderzijds het daadwerkelijke zinken. Zoals gezegd is het schip misschien aan de grond gelopen op de

¹⁰ De laatste jaren is van meerdere scheepswrak-vindplaatsen aangetoond dat de datering m.b.v. bodemlagen niet overeenkomt met de datering m.b.v. dendrochronologie (pers. med. K. Vlierman, Dronten en A. van Holk, Nieuw Land). Aangezien de datering van de Zus laag is gebaseerd op archeologische vondsten en scheepswrakken, zou enerzijds nader onderzoek naar de datering van deze vondsten en wrakken van belang kunnen zijn om tot een scherpere datering van de Zus laag te komen. Anderzijds zou er meer aandacht moeten worden besteed aan de bodemprofielen in de Noordoostpolder, zodat er meer duidelijkheid is over de datering en de afzetsnelheid van de lagen.

pleistocene zandopduiking ten noorden van de vindplaats. Waarschijnlijk zijn toen al verschillende huidgangen losgeraakt van de romp. Op een gegeven moment is het schip ondersteboven in het water terecht gekomen; hoe dit precies is gebeurd is niet bekend. Misschien heeft het een tijdje rondgedreven, om uiteindelijk op de huidige vindplaats definitief te zinken. Uit de omtrek van de kuil die het wrak in de bodem heeft gemaakt kan worden afgeleid dat op het moment van zinken het merendeel van de huidgangen aan stuurboord reeds ontbrak. Overigens zal het wrak snel zijn weggezonden in het zachte sediment en zijn bedekt met nieuwe afzettingen, want het bovenste deel van het wrak, de kiel, is nauwelijks aangetast door de elementen.

Een ander moment van beschadiging van het wrak heeft plaatsgevonden tijdens het draineren van de kavel. Tijdens de eerste fase van het draineren, in de jaren '50, lijkt het schip niet ernstig te zijn geraakt. Mogelijk is toen het voorschip aan bakboord licht beschadigd. Zeker is echter dat bij het tussendraineren in 1985 het wrak flink is beschadigd, met name in het middenschip. Kiel en inhouten zijn daar uit verband getrokken (fig. 4.5).



Figuur 4.5 Beschadigingen in middenschip door drainage (foto: D. Postma, Nieuw Land).

Het wrak ligt zoals gezegd ondersteboven in de grond en met lichte slagzij naar stuurboord. Met name de huid van het vlak (de scheepsbodem) is bewaard gebleven, van de boorden is echter weinig geconserveerd. De bakboordzijde is beter bewaard gebleven dan de stuurboordkant. In het middenschip zijn aan stuurboord slechts acht huidgangen bewaard gebleven, tegenover zestien aan bakboord. In het voor- en achterschip is de schade aan stuurboord nog groter; op beide plaatsen zijn nog maar zes huidgangen over. Aan bakboord zijn op die plekken nog respectievelijk dertien en veertien huidgangen aanwezig. Van beide stevens is niets teruggevonden, op een fragment van de achterstevens na. Het is mogelijk dat de stevens naar buiten zijn gedrukt onder invloed van het scheepsgewicht, toen het wrak ondersteboven lag. De stevens kunnen dan zijn afgebroken en van de rest van het schip zijn afgedreven.¹¹

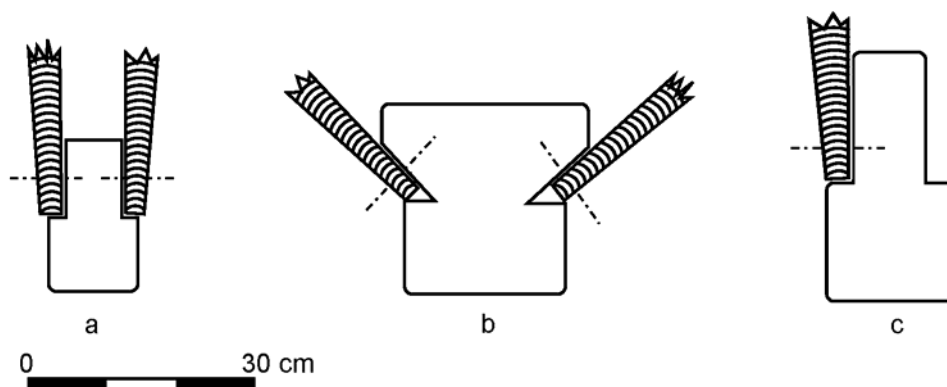
¹¹ Persoonlijke mededeling J.-M.A.W. Morel (Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed).

Het schip ligt tussen de 51 en 135 cm onder maaiveld (tussen 4,26 en 5,10 -NAP). Het is bewaard gebleven over een lengte van 16,24 m en een breedte van 5,08 m. In de romp van het schip zijn op meerdere plaatsen vervormingen te zien die mogelijk veroorzaakt zijn door het gewicht van het schip (zie fig. 3.8). In het middenschip is aan bakboord duidelijk te zien dat de huid van het schip ook naar buiten is gedrukt, omdat het hout niet diep in het pleistocene zand kon wegzakken.

4.2.2 Kiel

De gegevens van de kiel zijn ontleend aan zowel de resultaten van het inventariserend onderzoek als aan de resultaten uit 1985, toen uit het middenschip een fragment kielbalk van 3,30 m lang werd geborgen.

De kiel bestaat uit een rechte balk met een rechthoekige doorsnede. Doordat het schip ondersteboven ligt, kon alleen de breedte van de onderzijde van de balk gemeten worden, namelijk 12 cm in het achterschip, oplopend tot 20 cm midscheeps, en weer afnemend tot 17 cm aan de voorzijde (fig. 4.6).



Figuur 4.6 Doorsneden kiel (tekening: A. Overmeer, Nieuw Land).
a. achterschip, b. middenschip en c. voorschip.

Uit het geborgen kielfragment kan opgemaakt worden dat de bovenzijde van de kiel midscheeps een stuk breder is geweest, namelijk 28 cm. De hoogte van de kiel varieert van 20 cm in het achterschip, naar 25 cm midscheeps, tot 32 cm in het voorschip. De totale lengte van de balk bedraagt 14,25 m. Aan de voorkant is de kielbalk compleet, hij eindigt daar in een las. Aan de achterzijde ontbreekt naar schatting 30 cm van de kielbalk. De maximale gereconstrueerde lengte van de kiel komt hiermee op 14,55 m.

De kielbalk is over de hele lengte voorzien van een sponning voor de zandstrook (de eerste huidgang), met een diepte van 2-4 cm en een hoogte van 9-17 cm. De hoek van de sponning verandert in de loop van de kiel. In het achter- en voorschip vallen de zandstroken zo goed als verticaal in de sponning; midscheeps staan beide zandstroken bijna horizontaal. De zandstroken zijn in de kielsponning met spijkers vastgezet. De ruimte tussen kiel en zandstrook is waterdicht gemaakt met breeuwsel van dierenhaar, vermengd met teer. Het bestaat uit twee lange strengen van schapenwol, die in elkaar zijn gedraaid (zie § 4.4).

Aan de voorzijde eindigt de kielbalk in een schuine verticale las met een lengte van 32 cm (fig. 4.7). De kiel was door middel van deze las en enkele spijkers verbonden aan de voorsteven. Het is de vraag of deze verbinding sterk was, want de las is naar verhouding erg kort en in de las zijn geen stevige verbindingen als houten pennen of ijzeren bouten aangetroffen.

In het achterschip was de kielbalk aan de bovenkant voorzien van een rechthoekige sponning, waarin de achtersteven door middel van een pengatverbinding was ingelaten (fig. 4.8). De sponning is 11 cm diep en 6,5 cm breed. De totale lengte van de sponning is nog maar 11 cm, maar is oorspronkelijk ca. 30 cm geweest.

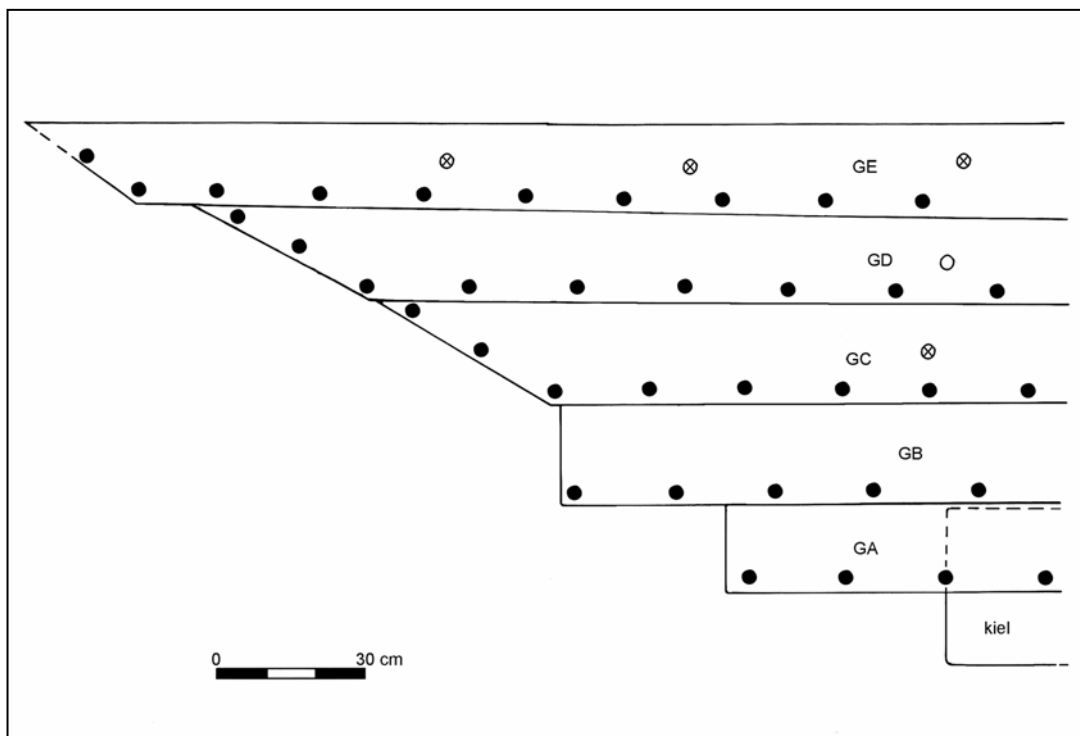


Figuur 4.7 Kiel met las in voorschip (foto: A. van Holk, Nieuw Land).

De onderkant van de kielbalk is behoorlijk afgerond. Enkele noesten steken ruim 2 cm uit boven het oppervlak van de kielbalk. Dit kan veroorzaakt zijn door slijtage; het schip zal dan een lange levensduur hebben gehad toen het zonk. Het is ook goed mogelijk dat het hier gaat om post-depositionele beschadigingen. Nadat het schip in de zachte sedimenten is weggezakt, heeft de kiel als hoogste punt mogelijk nog enige tijd boven de zeebodem uitgestoken en is daar blootgesteld aan de schurende werking van zand en water.



Figuur 4.8 Uiteinde kiel in achterschip, met sponning en achtersteven (foto: A. Vos, RCE).



Figuur 4.9 Constructie voorschip aan bakboordzijde (tekening: A. Overmeer, Nieuw Land).

4.2.3 Stevens

Van de voorsteven is zoals gezegd niets teruggevonden. Toch zijn er duidelijke aanwijzingen hoe de constructie van de voorsteven eruit heeft gezien. De voorsteven was met een schuine verticale las van 32 cm lang en enkele spijkers verbonden met de kielbalk (zie fig. 4.7). Vermoedelijk werd deze constructie nog gesteund met een knie of slemphout. De uiteinden van de huidplanken vielen waarschijnlijk in afzonderlijke sponningen in de voorsteven. De onderste twee huidgangen zijn recht afgewerkt en de derde tot en met zesde gang zijn schuin afgewerkt onder een hoek van 145 tot 150 graden. De vijfde huidgang loopt zowel aan bakboord als stuurboord vanaf de kielllas meer dan 1,75 m verder het profiel in (fig. 4.9). Deze verspringing van plankuiteinden doet vermoeden dat het een gebogen voorsteven was, mogelijk een zogenaamde gebeeldhouwde steven (zie ook § 4.7). Van de achtersteven is slechts een klein fragment bewaard gebleven. Het fragment is slechts 9 cm breed, 11 cm dik en 44 cm hoog (fig. 4.10).



Figuur 4.10 Achtersteven in sponning kiel met houten penverbinding (foto: A. Vos, RCE).

Het is echter genoeg om te concluderen dat de achtersteven met een veer in een sponning in de kielbalk viel. De veer is aan de onderzijde van de achtersteven uitgespaard en heeft een resterende lengte van 11 cm, een breedte van 6,5 cm en een hoogte van 12 cm. Tussen kiel en steven was een lap textiel aangebracht (fig. 4.11, zie § 4.4).

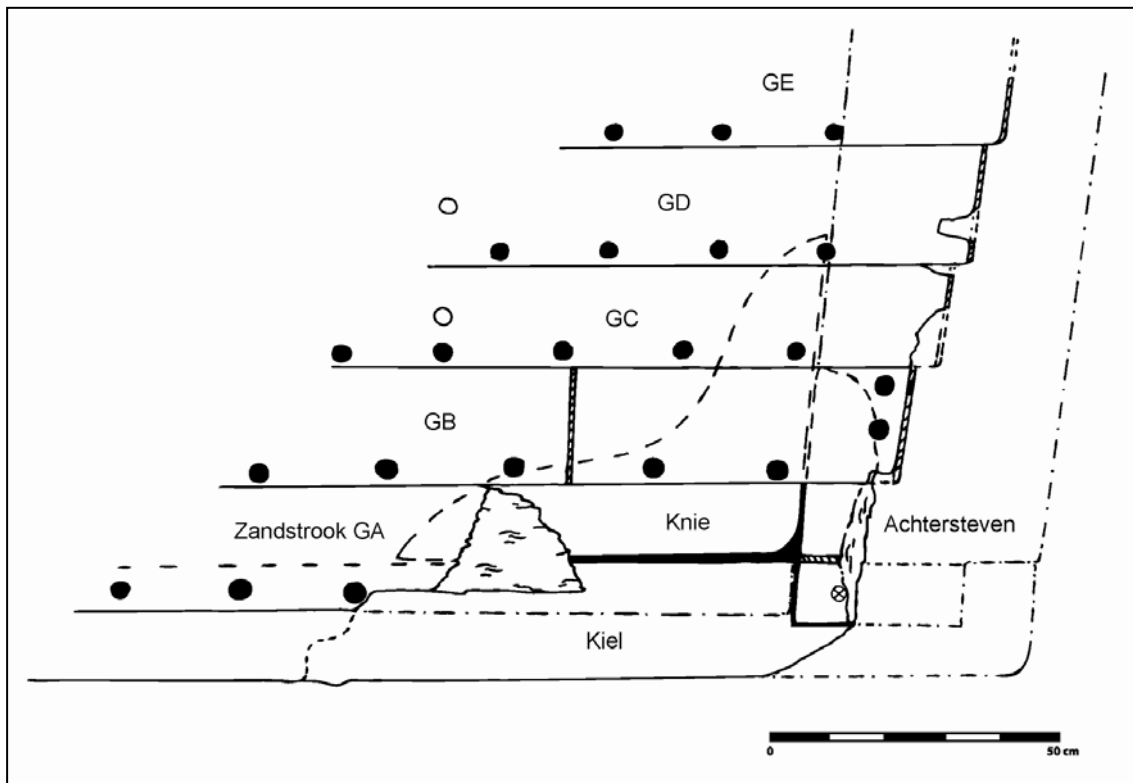


Figuur 4.11 Lapje wollen weefsel tussen kiel en achtersteven (foto: D. Postma, Nieuw Land).

De achtersteven werd in de kielsponning vergrendeld door een houten pen van 2 cm in doorsnede die dwars door achtersteven en kielbalk liep. Een forse knie, ook wel slemp hout geheten, diende als extra verband tussen achtersteven en kielbalk. Het staande deel van deze knie is 54 cm lang, de breedte is 9 cm en het liggende gedeelte kon niet worden opgemeten. Vermoedelijk waren kiel en achtersteven ook nog op andere manieren aan elkaar bevestigd.¹²

Opmerkelijk is de steile stand van de achtersteven, die bijna rechtop heeft gestaan. Dit valt af te leiden uit de stand van de knie en uit de bijna haaks afgewerkte uiteinden van de vier onderste huidgangen. Vermoedelijk waren deze huidgangen ingelaten in een enkele sponning of in individuele sponningen in de achtersteven (fig. 4.12).

¹² Bij de andere overnaadse schepen zijn kiel en achtersteven onder andere met elkaar verbonden door ijzeren bouten, houten pennen, de zandstrook en/of ijzerbeslag. Zie ook fig. 4.33.



Figuur 4.12 Constructie achterschip (tekening: A. Overmeer, Nieuw Land).

4.2.4 Huid

Doordat het schip ondersteboven in de bodem ligt kon de huid goed worden bestudeerd. Zoals al in 1985 werd vastgesteld is het schip geheel overnaads gebouwd: de huidplanken overlappen elkaar dakpansgewijs vanaf de kiel tot aan de bovenkant van het boord. In het middenschip is de huid het best bewaard gebleven; daar zijn aan bakboord nog zestien huidgangen en aan stuurboord nog acht huidgangen aanwezig (fig. 4.13 en fig. 3.5/bijlage 3). In het voor- en achterschip is de huid minder volledig bewaard gebleven: aan bakboord zijn respectievelijk nog dertien en veertien huidgangen aanwezig en stuurboord zowel voor als achter nog maar zes (fig. 4.14 en 4.15, en fig. 3.4/bijlage 2 en 3.6/bijlage 4).



Figuur 4.13 Overzicht huidplanken in middenschip, WP 2 (foto: D. Postma, Nieuw Land).



Figuur 4.14 Overzicht scheepshuid in voorschip, WP 3 (foto: A. Vos, RCE).

De overgang van het vlak naar de kimmen en van de kimmen naar de boorden is moeilijk te zien vanwege de ronde vloeiende vormen van de scheepsromp. Het lijkt er echter op of het schip elf vlakgangen had (GA tot en met GK genoemd), twee kimgangen (GL en GM) en minimaal vier boordgangen (GN tot en met GQ, waarvan de bovenste alleen gereconstrueerd kan worden door de sponning in een oplanger).



Figuur 4.15 Overzicht huidplanken in achterschip, WP 1 (foto: D. Postma, Nieuw Land).

De eerste en onderste huidgang, de zandstrook, is vastgespijkerd in de sponning van de kiel, met spijkers die 18 tot 22 cm uit elkaar staan. De stand van de zandstrook ten opzichte van de kiel is niet overal gelijk. In zowel het voor- als achterschip staan de zandstroken behoorlijk verticaal, wat het schip aan de voor- en achterzijde een zeer scherpe vorm geeft. Midscheeps vallen ze nagenoeg horizontaal in de kielsponning, wat de romp van het schip midscheeps vrij vol maakt. Beide zandstroken zijn 4 tot 5 cm dik en hebben een breedte van 26 cm in het middenschip.

De overige huidgangen hebben een dikte van 3 tot 4 cm en een breedte van 26 tot 29 cm. De dakpansgewijs overlappende huidgangen zijn op de overlap (het *land*) aan elkaar vastgezet met ijzeren klinknagels, spijkers die aan de binnenzijde van het hout op een ijzeren plaatje zijn vastgeklonken. De klinknagels staan op 18 tot 21 cm van elkaar (fig. 4.16). Ze hebben een ronde kop met een diameter van 3 cm en een vierkante schacht van 7 bij 7 mm. De klinkplaatjes aan de binnenkant van het schip zijn 2,8 bij 3,2 cm groot (zie fig. 4.30). Het land is ongeveer 6 tot 8,5 cm breed en is waterdicht gemaakt door middel van strengen in elkaar gedraaide schapenwol, vermengd met teer of pek (zie § 4.4). Er zijn geen aanwijzingen voor het gebruik van moslatten of sintels gevonden.



Figuur 4.16 Scheepshuid met klinknagels en houten pennen (foto: R. Reinders, GIA).

Iedere gang bestaat uit meerdere planken die onderling zijn verbonden met behulp van horizontale liplassen. De achterste huidplank ligt onder de voorliggende huidplank. Hierdoor werd voorkomen dat de las tijdens het varen kon inwateren. De lassen hebben een lengte van ongeveer 25 tot 30 cm. De onderliggende plank is afgeschuind tot op enkele millimeters. De bovenliggende plank is echter nauwelijks afgeschuind, waardoor er een lip ontstaat van één tot twee cm dik. De lassen zijn met twee extra klinknagels vastgezet. In tegenstelling tot de landen zijn de lassen gebreeuwd met een mengsel van mos en vermoedelijk teer. Opvallend is dat de lassen nauwelijks verscheven, dat wil zeggen regelmatig verdeeld zijn over de gehele lengte van het schip. Op veel plaatsen in het schip zijn meerdere lassen in eenzelfde gebied te zien. Dit betekent dat de constructie op die plaatsen waarschijnlijk zwak was.

In het achterschip zijn de huidgangen vrijwel recht afgewerkt en ze sloten waarschijnlijk aan op sponning(en) in de achtersteven (fig. 4.17 en fig. 4.12).



Figuur 4.17 Uiteinden huidplanken in achterschip (foto: D. Postma, Nieuw Land).

Naar het voorschip toe worden de gangen iets smaller, alwaar ze waarschijnlijk in sponning(en) in de voorsteven vielen. De onderste twee huidgangen zijn recht afgewerkt en de derde tot en met zesde gang is schuin afgewerkt onder een hoek van 145 tot 150 graden (fig. 4.18 en fig. 4.9). Hoewel het bij de verkenning moeilijk was te zien, lijkt het erop dat het merendeel van de huidplanken radiaal is gekloofd. Op de randen van de meeste planken is het spinthout nog over een breedte van één à twee centimeter aanwezig. Sommige planken zijn ovaal op doorsnede, in het midden zijn ze dikker dan langs de randen (fig. 4.19). Dit wijst er op dat ze zijn gekloofd. Hier en daar lijken echter ook gezaagde planken in de constructie voor te komen. Op sommige planken zijn enkele parallel lopende lijnen te zien, die als zaagsporen geïnterpreteerd kunnen worden (zie ook fig. 4.22).

Daarnaast is ook aan de nerf van het hout te zien dat het hier niet gaat om radiaal gekloofde planken.

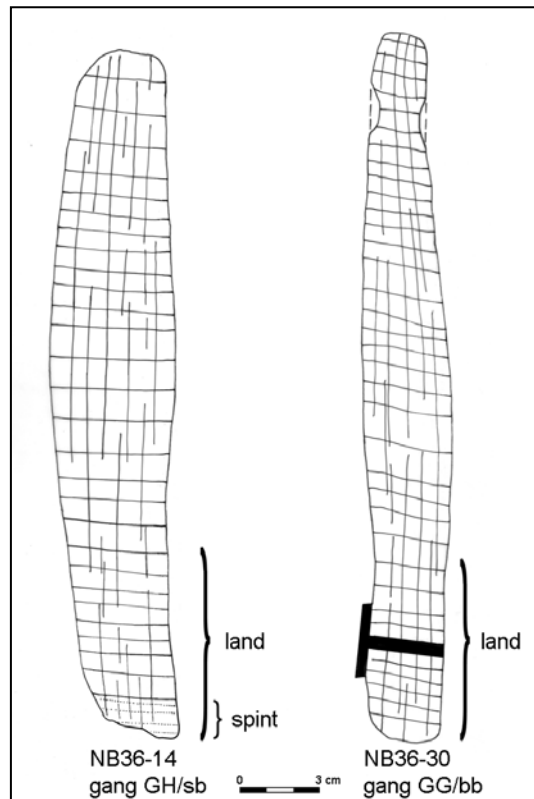
Het kan zijn dat in het schip een combinatie van gezaagde en gekloofde planken is gebruikt. Er is geen duidelijk patroon in de afwisseling van gezaagde of gekloofde planken vastgesteld. Het is ook mogelijk dat bij reparaties gezaagde, of juist gekloofde planken zijn gebruikt.



Figuur 4.18
Afgeschuinde
uiteinden van de
huidgangen in het
voorschip aan
stuurboord (foto: D.
Postma, Nieuw Land).

Op de huid van het schip is pek of harpuijs als een bruine gele substantie zichtbaar (fig. 4.20). Harpuijs is een geelachtig mengsel van hars en lijnolie, dat onder andere gebruikt om de romp van schepen te bestrijken en daarmee te vrijwaren van houtrot. Op huidgang GF aan stuurboord zijn brandsporen te zien. Deze kunnen echter aangebracht zijn tijdens de bouw van het schip: om de benodigde langsscheepse kromming te kunnen krijgen werden huidplanken vaak gebrand aan de buitenzijde.

Reparaties zijn in de delen van het schip die vrij lagen, nauwelijks aangetroffen. Alleen in het achterschip is aan de stuurboordzijde te zien dat een smalle plank op huidgang GF is bevestigd. Helaas verdween deze constructie in het profiel, maar hoogstwaarschijnlijk gaat het hier om een reparatie (zie ook fig. 4.20). In het achterschip aan bakboord is in de zandstrook een lange scheur gerepareerd met breeuwsel. Verder is midscheeps in gang GK aan bakboordzijde te zien dat een noest is weggehaakt en opgevuld met een vierkant houten pennetje. In het voorschip aan stuurboord is te zien dat bij de tweede huidgang een klinknagel verkeerd om is aangebracht, met de klinkplaat aan de buitenzijde van het schip. De reden daarvan is onduidelijk, wellicht heeft het ook met een reparatie te maken. Deze aanwijzingen voor reparatie zijn te beperkt om een uitspraak te kunnen doen over de gebruiksduur van het schip.



Figuur 4.19 Doorsnede gekloofde planken (tekening: A. van Holk, Nieuw Land).



Figuur 4.20 Pek of harpuijs in achterschip op de huid aan stuurboordzijde (foto: D. Postma, Nieuw Land).

4.2.5 Inhouten

Het dwarsverband van het schip wordt gevormd door de spanten. Deze zijn nog aanwezig op de plaatsen waar de huid intact is, maar aangezien het schip op de kop ligt, zijn de spanten in de meeste gevallen niet direct waar te nemen. Maar zowel aan bakboord als aan stuurboord steken ze onder de huid uit en ook zijn ze goed waar te nemen in het beschadigde middenschip. Midscheeps zullen de spanten bestaan uit vlakke leggers, verlengd met oplangers, de opgaande gedeelten van de spanten. In het voor- en achterschip zullen V-vormige gegroeide stukken hout, zogenaamde wrangen, zijn aangebracht, die aan weerszijden eveneens verlengd zullen zijn met oplangers.

De spanten zijn redelijk fors; de leggers die midscheeps bovenop de kiel lagen, hebben een breedte van 18 en 26 cm breed en een dikte van 15 cm dik (zie fig. 4.23). De oplangers die onder de bakboord- en stuurboordhuid uitstaken zijn tussen de 14 en 23 cm breed (fig. 4.21).

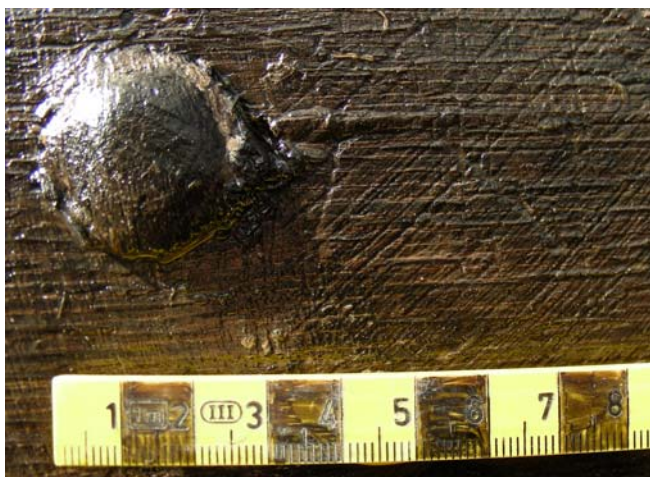


Figuur 4.21 Spanten aan bakboordzijde in WP 2 (foto: D. Postma, Nieuw Land).

De spanten hebben een getrapte vorm om op de overnaadse huid aan te sluiten. De 'tredes' zijn nogal ruw ingekapt, waarschijnlijk om wat ruimte tussen spant en huidplank te laten om zo het lekwater te kunnen afvoeren. De spanten staan op 48 tot 55 cm afstand van elkaar (hart-op-hart), met een tussenruimte van 25 tot 40 cm.

Met houten pennen zijn de spanten aan de huid bevestigd, waarbij per huidplank één houten pen is gebruikt. De pennen hebben een bolle kop, die ongeveer 1 cm boven het oppervlak van de huid uitsteekt (fig. 4.22).

Figuur 4.22 Houten pen met bolle kop en zaagsporen (foto: D. Postma, Nieuw Land).



De pennen zijn conisch, met een kop van ca. 3 cm in diameter en een schacht van ruim 2,5 cm. Aan de binnenkant zijn de pennen vastgezet door middel van een wig die 6 cm lang en 1,2 cm breed is (zie fig. 4.29). De pennen staan nagenoeg op één lijn onder elkaar en verspringen dus nauwelijks. Dit komt de sterkte van de inhouten niet ten goede, want de kans is groot dat een spant langs deze pennen gaat splijten.

Een andere zwakte in de scheepsconstructie is mogelijk het feit dat aan stuurboordzijde vijf inhouten naast elkaar in een las eindigen. Een schip is echter sterker als ook de lassen van de inhouten verscherven.

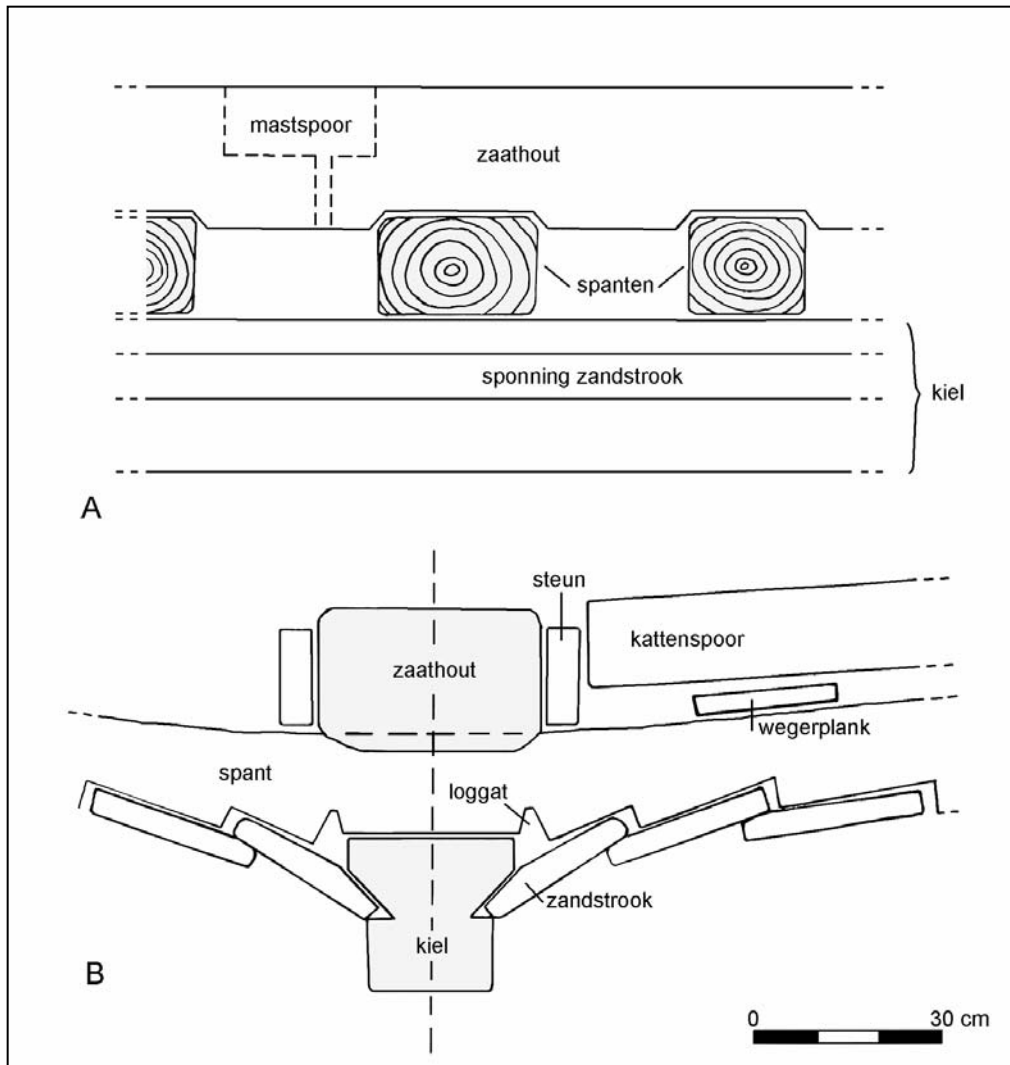
Hoewel het moeilijk te zien was, lijken de leggers over het algemeen niet aan de kiel verbonden te zijn, maar alleen aan de huid. De leggers hebben aan weerszijden van de kiel twee ingekapte loggaten, om het bielswater af te kunnen voeren naar de ruimte waar de pompen zich bevinden (fig. 4.23 en 4.24).



Figuur 4.23 Zaathout, steunen en spanten in middenschip (foto: A. Vos, RCE).

4.2.6 Zaathout en mastspoor

Aangezien het schip van kavel B 36 op de kop ligt, is het nauwelijks mogelijk om uitspraken te doen over de scheepsonderdelen die aan de binnenkant van het schip zitten. Alleen in WP 2, waar het wrak zwaar was beschadigd door het tussendraineren, kon er meer zicht worden verkregen op de onderliggende delen van de scheepsconstructie. Onder de losliggende stukken hout kwamen enkele leggers, het zaathout, een wegeringplank en mogelijk een kattenspoor tevoorschijn. Een zaathout is een lange balk bovenop de leggers, die zorgt voor extra langsscheepse sterkte van het schip, eigenlijk een soort binnenkiel. Het zaathout van scheepswrak B 36 heeft midscheeps een breedte van 36 cm en een dikte van 23 cm. Aan de onderzijde zijn inkepingen aangebracht, zodat de balk over de leggers heen valt. Verder lijkt het erop of het zaathout op sommige plaatsen met houten pennen aan de leggers is verbonden en mogelijk ook op de kiel is vastgezet. Figuur 4.24 geeft de constructie van zaathout en overige scheepsdelen weer.



Figuur 4.24 Reconstructie zaathout en mastspoor (tekening: A. Overmeer, Nieuw Land).
A: Langsdoorsnede, B: Dwarsdoorsnede.

Interessant is dat waarschijnlijk precies op deze plek in het middenschip, de (grote) mast heeft gestaan. De mast was normaliter ingelaten in een sponning -het zogenaamde mastspoor- in het zaathout of in een grote klos. Aangezien ter plaatse van de mast grote krachten op het schip inwerken, moet de constructie hier extra stevig zijn. Aanwijzingen voor dergelijke verstevigingen zijn te zien in de scheepsconstructie in WP 2. Aan weerszijden van het zaathout zijn twee planken aangebracht van 5 tot 5,5 cm breed en 15 cm hoog. De lengte is minimaal 75 cm en ze lopen nog door in het profiel. Dergelijke langsscheepse verstevigingen werden meestal direct aan weerszijden van het mastspoor aangebracht. Een andere manier om de constructie van het schip ter plaatse van de mast te versterken, is het gebruik van extra dwarsverbindingen. Bovenop de wegering en de leggers werden balken geplaatst, die kattensporen worden genoemd. Bovenop één van de leggers in het middenschip is inderdaad een dergelijk kattenspoor aangetroffen (zie verder § 4.2.8). In figuur 4.23 is een derde aanwijzing voor de aanwezigheid van een mastspoor te zien. In het zaathout is een rond geboord gat te zien. Het gat is 2,5 cm in diameter en 12 cm diep. Een dergelijk gat werd aangebracht in het mastspoor om lekwater weg te laten lopen, zodat de mastvoet niet zou gaan rotten. Het zaathout zelf is 23 cm dik en wanneer de diepte van het gat hiervan wordt afgetrokken, komt de diepte van het mastspoor op 11 cm. De overige afmetingen van het mastspoor zijn niet bekend.

4.2.7 Wegering

Onder het beschadigde deel in de middelste werkput kwamen ook aanwijzingen voor een wegering tevoorschijn. De wegering is de beplanking aan de binnenkant van het schip bovenop de inhouten. Deze binnenhuid versterkte het langsverband en diende tevens om een loop- en laadvloer te verkrijgen.

Op 22 cm afstand van het zaathout is aan stuurboordzijde een 23 cm brede en 3,5 cm dikke wegerplank aanwezig. Naast deze plank ligt op korte afstand geen andere plank. Vermoedelijk gaat het hier om een open wegering, dat wil zeggen dat de wegeringplanken niet direct aansloten, maar met kleine tussenruimtes waren aangebracht. Dit is bekend uit andere schepen uit de Late-Middeleeuwen en Vroege-Nieuwe tijd.

4.2.8 Overige scheepsconstructie

Zoals hierboven genoemd, werd ter hoogte van het mastspoor in het zaathout een kattenspoor aangetroffen. Acht centimeter onder een legger in WP 2 werd met de hand een balk gevoeld, die net als de spanten in dwarsscheepse richting loopt. De balk heeft een breedte van 14 cm en een dikte van 10 cm. Omdat er nauwelijks ruimte was tussen de spanten enerzijds en het zaathout en wegering anderzijds, kon dit vermoedelijke kattenspoor niet verder vrijgelegd worden. Overige scheepsconstructie, zoals roer en rondhouten, is niet aangetroffen op de vindplaats. Dit was te verwachten, gezien de ligging van het vaartuig, ondersteboven in de bodem.

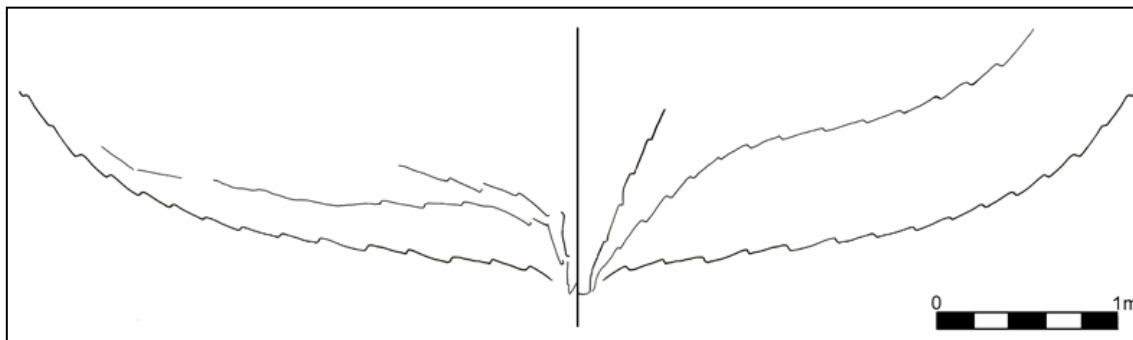
4.3 Reconstructie schip

Hoewel niet het hele wrak is blootgelegd, kunnen er wel degelijk uitspraken gedaan worden over de oorspronkelijke afmetingen en rompvorm van het schip. Het resterende deel van de kiel is 14,25 m lang, maar vermoedelijk ontbreekt aan de achterzijde ongeveer 30 cm. De totale (gereconstrueerde) kiellengte komt hiermee op ongeveer 14,55 m. De rechte achterstevan heeft redelijk steil op de kiel gestaan, met maar een beperkte valling. De voorstevan was vermoedelijk gebogen. Afhankelijk van de vorm en hoogte van de sterven en de hoek die ze maken ten opzichte van de kiel, ligt de gereconstrueerde lengte van het vaartuig over de sterven ligt tussen de 18 en 20 m.

Vermoedelijk waren de huidgangen ingelaten in een enkele sponning of in meerdere, individuele sponningen in zowel voor- als achterstevan. De scheepshuid was geheel overnaads gebouwd, zowel het vlak als beide boorden. Deze bouwwijze impliceert een huid-eerst bouwwijze, waarbij eerst de huid van het schip als een schaal werd opgebouwd, waarna de spanten werden aangebracht.

Midscheeps is de breedte van het schip aan bakboord ongeveer 3,30 m. Mogelijk is het vlak zo breed doordat het boord naar buiten kan zijn gedrukt door het gewicht van de scheepsrump. Hierdoor is het lastig om te bepalen waar precies de kim, dus de overgang van vlak naar zijde, zich bevindt. Rond de elfde huidgang (GK) lijkt echter een soort knik in de constructie te zitten, dus vermoedelijk bevindt zich hier de kim. De afstand van de kiel tot aan de kim is dan ca. 2,40 m, wat de totale breedte van het vlak op minimaal 4,80 m brengt. De oorspronkelijke breedte over de boorden (dus hoger in het schip) kan rond de 6 à 7 m hebben gelegen. Wanneer we er van uitgaan dat het schip een lengte van 18 m en een breedte van 6 m had, bedraagt de lengte-breedte-verhouding van het vaartuig 3:1.

Van de dwarsdoorsneden van het scheepswrak (zie fig. 3.8) kan afgeleid worden, dat de romp van het schip midscheeps vrij vol is geweest, met ronde kimmen en een lichte S-vormige kromming van de romp (ook wel een s-spant geheten). Het voor- en achterschip zijn daarentegen zeer scherp: de huidgangen staan verticaal ten opzichte van de kielbalk. Dat betekent dat voor- en achterschip mooi gestroomlijnd zijn en spits toelopen (fig. 4.25).



Figuur 4.25 Reconstructie vorm schip. Rechts: van achterschip naar midscheeps; links: van midden naar voorschip (tekening: A. Overmeer, Nieuw Land).

De (grote) mast heeft waarschijnlijk op ongeveer 8,70 m vanaf het achtereind van de kiel gestaan. Wanneer het schip een lengte van 18 m had, dan stond de mast ongeveer in het midden, of net iets voorlijk van het midden. Er kan niet met zekerheid gezegd worden of het schip meerdere masten heeft gehad.

Concluderend kan vastgesteld worden dat het een – voor die tijd – middelgroot schip was met een gestroomlijnd en scherp voor- en achterschip, en een vol en rond middenschip. Gezien de afmetingen en forse constructie zou het een zeegaand schip geweest kunnen zijn, vermoedelijk een vrachtschip.

4.4 Vondstmateriaal

De ligging van het schip ondersteboven in de bodem maakt het onwaarschijnlijk dat zich nog inventaris en lading aan boord bevinden, behalve als het schip een dek heeft gehad dat ten tijde van het zinken nog aanwezig was. Dit laatste is echter niet waarschijnlijk, aangezien het schip net boven de kimmern gebroken lijkt te zijn (zie § 4.2.4). De verstoring van het bodemprofiel toont aan dat het schip al beschadigd was ten tijde van het daadwerkelijke zinken. Een achterplecht zou theoretisch nog aanwezig kunnen zijn, maar de aanwezigheid van een voorplecht is niet aannemelijk, gezien het ontbreken van de voorsteven.

Het is dan ook niet verrassend dat er nauwelijks vondsten zijn aangetroffen tijdens het inventariserend veldonderzoek. Het vondstmateriaal dat is verzameld, is helaas nauwelijks diagnostisch of daterend. Het gaat voornamelijk om voorwerpen, afkomstig van het schip zelf, en om materiaal bemonsterd ten behoeve van verder onderzoek (zie bijlage 6). In bijlage 7 is de verspreiding van de vondsten te zien. Hieronder worden de vondsten per materiaalsoort toegelicht.

4.4.1 Breeuwsel

Op verschillende plaatsen in het schip zijn monsters genomen van het breeuwsel. Op het oog was al direct te zien dat het schip niet met één en hetzelfde materiaal waterdicht is gemaakt, maar dat hiervoor verschillende soorten materiaal zijn gebruikt. Het lijkt er zelfs op dat voor bepaalde doeleinden een specifiek materiaal gebruikt is. Zo is er op de lander, dus in de naden tussen de verschillende huidgangen onderling, gebruik gemaakt van strengen (schapen)wol (NB36-18 en -31). Ook in de naad tussen kiel en zandstrook (de eerste huidgang) is gebruik gemaakt van strengen wol (NB36-04, -05 en -22, fig. 4.26).

Figuur 4.26 Streng wol tussen kielbalk en zandstrook (foto: D.Postma, Nieuw Land).

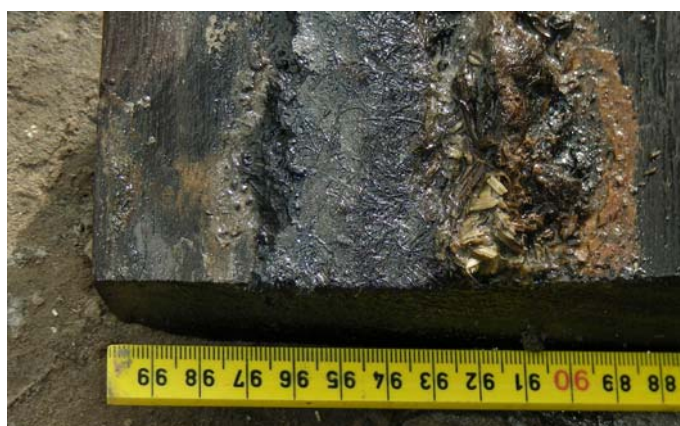


Op de overlap van de huidplanken van één en dezelfde gang, de las, is juist uitsluitend gebruik gemaakt van mosbreeuwsel (NB36-19 en -20). Dit werd blijkbaar doorgevoerd tot aan de achtersteven, want waar de tweede huidgang in een sponning van de achtersteven viel zijn plukken mos aangetroffen (NB36-15 en -16, fig. 4.27).



Figuur 4.27 Mosbreeuwsel (links) tussen gang GB en achtersteven, aan stuurboord. Rechts breeuwsel van wol tussen de planken GA en GB (foto: D. Postma, Nieuw Land).

Een derde materiaalsoort is aangetroffen op de plaats waar de achtersteven met een veer in een sponning in de kiel viel. Hier is een kleine lap textiel aangebracht, geweven van wollen draden (NB36-11, zie fig. 4.11). Feitelijk kan dit geen breeuwsel genoemd worden, want het wollen weefsel zal eerder gebruikt zijn om de veer van de achtersteven steviger in de kielspanning vast te zetten, dan om de verbinding waterdicht te maken.



Figuur 4.28 NB36-31: wolbreeuwsel en stro op land van plank GH aan stuurboord (foto: A. van Holk, Nieuw Land).

In het monster met nummer NB36-31 is nog een vierde materiaalsoort aanwezig, dat mogelijk ook gebruikt is om de scheepshuid waterdicht te maken. Op het land tussen huidplanken GG en GH aan stuurboord is naast een streng wol ook plantaardig materiaal te zien (fig. 4.28). Dit lijkt om stro te gaan, maar het kon niet verder gedetermineerd worden.¹³ Het bevindt zich aan de binnenkant van de huid, bovenop de streng wol. Wanneer het stro daadwerkelijk als breeuwsel is gebruikt, dan is het vanaf de binnenzijde van het schip in de planknaad gestopt. Een meer

voor de hand liggende verklaring is wellicht dat het gaat om een restant van de lading of verpakkingsmateriaal, dat door toeval in de naad is terecht gekomen.

¹³ Persoonlijke mededeling prof. dr. R. Cappers (RUG), 8-5-2009.

Verschillende soorten breekwielmateriaal binnen één en hetzelfde schip komt niet vaak voor. In de studie van Cappers *et al.*, waarin breekwiel van 98 verschillende scheepswrakken uit Nederland is onderzocht, komt dit slechts één keer voor (Cappers *et al.*, 2000). Het betreft een overnaads geklonken schip, gevonden op kavel O 28 in de Noordoostpolder.¹⁴ Over het algemeen is mos (met name *Sphagnum*) de meest gebruikte breekwielsoort in schepen van Nederlandse herkomst. Breekwiel van haar is voornamelijk bekend uit Scandinavische vaartuigen.

Het lijkt er op dat bij de B 36 consequent gebruik is gemaakt van verschillende breekwielsoorten voor specifieke doeleinden. Deze bewuste materiaalkeuze komt in de studie van Cappers niet naar voren (maar dit behoorde wellicht niet tot de hoofdvraag). Niet eerder is deze bewuste materiaalkeuze zo duidelijk bij een scheepswrak uit Nederland waargenomen. In een 15e-eeuws wrak gevonden bij Gdańsk (Polen) is wél aangetoond dat de lussen met mos en de linden met dierenhaar zijn gebreekwield (Litwin, 1980: 222). Dit *Copperwreck* was ook overnaads gebouwd met klinknagels. Wellicht behoorde deze specifieke manier van breekwiel bij een bepaalde groep overnaadse schepen.

Een logische verklaring kan zijn dat wanneer er over lange afstanden gebreekwield moest worden, zoals bij planknaden, men vezels met een langgerekte structuur gebruikte, zoals dierenhaar. Dat werkt sneller en efficiënter. Bij de lussen gaat het maar om een klein oppervlak en dan is het makkelijker om de kortere vezels van mossen te gebruiken.

4.4.2 Ceramisch materiaal

De enige vondst van ceramisch materiaal betreft een fragment van vermoedelijk een plavuiz (NB36-09). Het is een zeer klein fragment en slechts een klein stukje van de originele rand is aanwezig. Hoewel het in het schip is gevonden, is het onzeker of het tot de scheepsinventaris behoort. Het is gevonden in het verstoorde gedeelte in het middenschip en kan dus ook uit de grondlagen boven het schip afkomstig zijn.

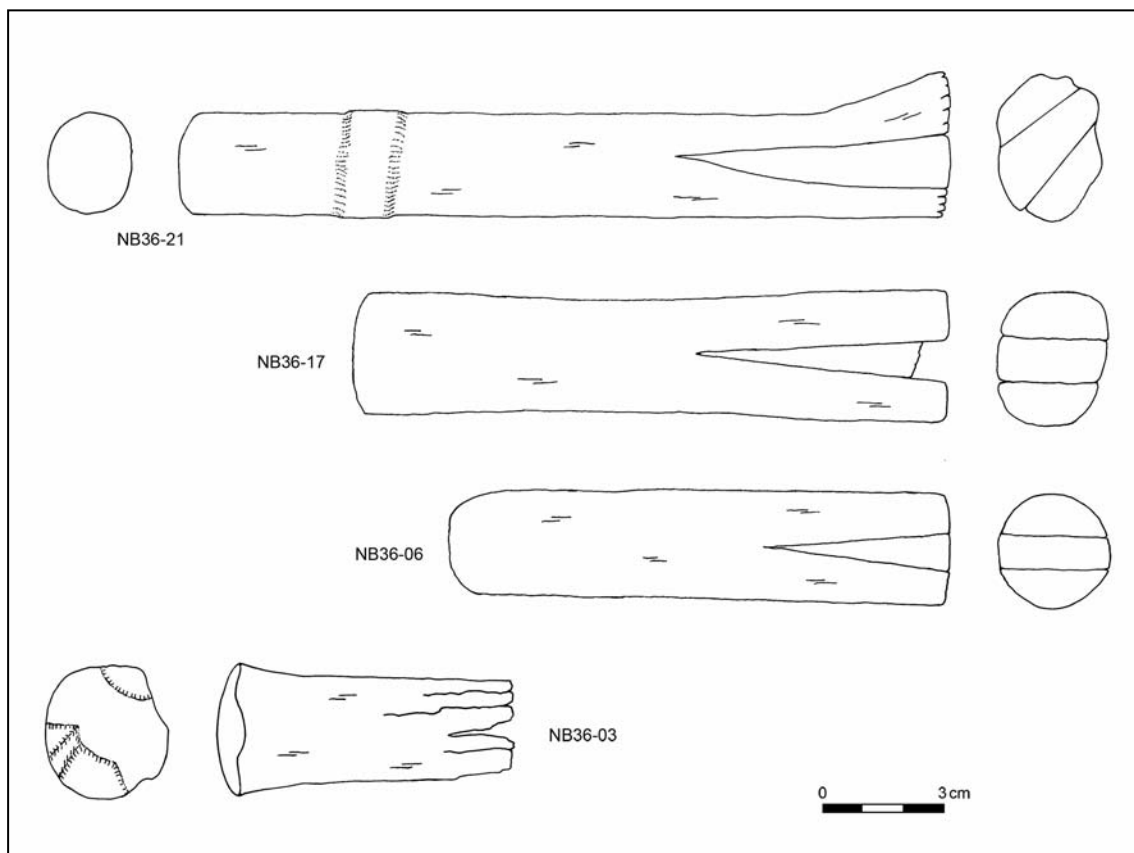
4.4.3 Hout

Een groot deel van het verzamelde vondstmateriaal is van hout. Zeven vondstnummers hiervan bestaan uit monsters genomen ten behoeve van dendro-onderzoek (§ 4.5) of het onderzoek naar de houtkwaliteit (§ 4.6). Vijf vondsten behoren tot de scheepsconstructie. Het gaat om houten pennen (fig. 4.29) en fragmenten van spanten (NB36-03, -06, -07, -17 en -21).

Eén vondst springt eruit. Vondstnummer NB36-23 is een fragment van een rondhout. Het is 22 cm lang en 5,5 cm in doorsnede. Een zijde is afgeschuind, het andere is uitgehold en voor een deel gebroken. Het rondhout is aangetroffen in de middelste proefsleuf, tussen de kiel en de zandstrook aan stuurboordzijde. Het was onduidelijk of dit rondhout nog in verband lag. Mogelijk heeft het onderdeel uitgemaakt van een zogenaamde slietenvloer, een laadvloertje dat opgebouwd is uit een frame van lange stammetjes, zogenaamde slieten. Slietenvloeren worden vaker aangetroffen in (laat-)middeleeuwse scheepswrakken, bijvoorbeeld in het wrak Medemblik Zeebad (Maarleveld, 1984: 58) en in een wrak bij Ritthem in de Westerschelde (eigen waarneming en Vos, in prep.). Ook drie andere overnaadse wrakken uit Flevoland hebben een vloertje van slieten.¹⁵

¹⁴ Dit scheepswrak maakt net als B 36 deel uit van het promotieonderzoek van de auteur.

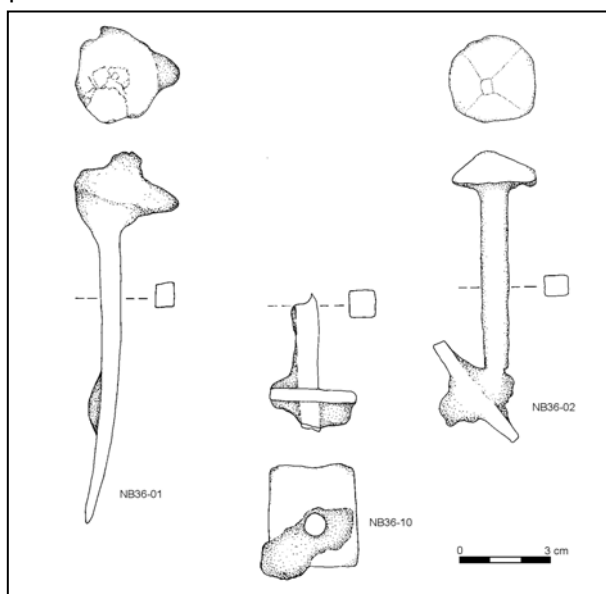
¹⁵ Het gaat om de wrakken U 34, O 28 en J 137, die ook deel uitmaken van het promotieonderzoek. Zie ook fig. 1.1.



Figuur 4.29 Houten pennen met wig (tekening: A. Overmeer, Nieuw Land).

4.4.4 Metaal

In het schip zijn twee losse klinknagels en één spijker gevonden en onderzocht (fig. 4.30). NB36-02 is een complete klinknagel met een lengte van 9,5 cm en een lengte tussen kop en plaat van ca. 7 cm. Dit is dus de afstand van de twee samengeklonken huidplanken. De kop



van de klinknagel is 2,8 cm in diameter; het klinkplaatje is rechthoekig en 2,8 bij 3,2 cm. De schacht is 0,7 bij 0,8 cm. NB36-10 is een klinkplaatje met een restant van de klinknagel (lengte: 4,5 cm). Het klinkplaatje is rechthoekig en meet 2,8 bij 3,2 cm. De schacht is 0,8 bij 0,9 cm. De losse ijzeren spijker (NB36-01) heeft een lengte van 12,2 cm (niet compleet), een kop met een vermoedelijke diameter van 2,6 cm en een schacht van 0,6 bij 0,8 cm.

4.4.5 Steen

NB36-08 is de enige vondst in de categorie steen. Het is een onbewerkt fragment vuursteen dat direct naast het achterschip in het pleistocene zand is gevonden. Het is niet waarschijnlijk dat dit fragment bij het schip behoort.

Figuur 4.30 Klinknagels en spijker (tekening: A. Overmeer, Nieuw Land).

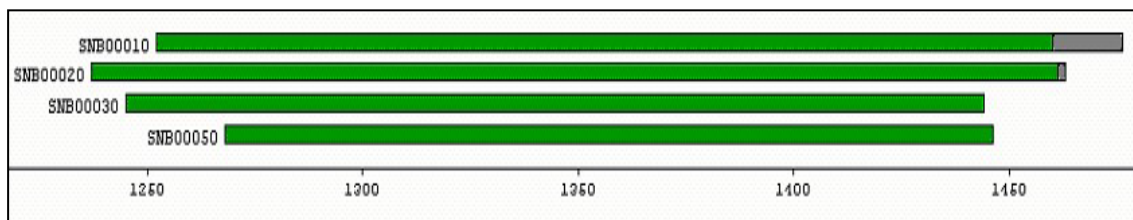
4.4.6 Overig vondstmateriaal

Vondstnummers NB36-25 en -26 zijn twee grondmonsters genomen als aanvulling van het onderzoek naar de houtkwaliteit. Deze monsters zijn uiteindelijk niet door specialisten onderzocht. Vondstnummer NB36-27 is een monster genomen van de pek- of harpuislaag op huidplank GM aan bakboord. Helaas waren er geen middelen om dit monster nader te onderzoeken. Hopelijk is dit in de toekomst wel mogelijk.

4.5 Datering en herkomst

Bij de datering kan onderscheid gemaakt worden tussen twee soorten data: de datering van de bouw van het schip en de datering van de ondergang van het schip. Voor het bepalen van de bouwdatum zijn vijf jaarringmonsters genomen; vier van de gangen en één van een spant. De monsters zijn onderzocht door Stichting Ring (zie bijlage 8).¹⁶ Het monster van het spant (NB36-29) had helaas te weinig jaarringen voor een datering; de vier monsters van de huid konden wel gedateerd worden. Eén monster is afkomstig uit de middelste werkput WP 2 (NB36-14) en is afkomstig van huidplank GH/sb. De andere drie monsters zijn afkomstig uit WP 3, het voorschip (NB36-24, NB36-28 en NB36-30). Zij zijn afgezaagd van de huidplanken waar in 1985 ook al monsters voor jaarringonderzoek waren genomen, namelijk de huidgangen GI tot en met GG aan bakboord. Om de beschadiging aan het wrak tot een minimum te beperken is ervoor gekozen om juist hier houtmonsters te nemen.

Houtmonster NB36-14 bleek compleet spinthout te hebben. Er bleek zelfs nog een wankant aanwezig, de grens tussen spinthout en bast. Hierdoor kon het hout op het jaar nauwkeurig worden gedateerd: de boom is gekapt in de zomer, najaar of winter van het jaar 1476 na Chr. Dit vormt tevens de beste schatting voor de kapdatum van de andere houtmonsters (fig. 4.31). Het is aannemelijk dat de bouwdatum binnen een jaar na de kapdatum ligt, aangezien het hout groen, dat wil zeggen vers, zal zijn verwerkt.



Figuur 4.31 Tijdspanne resultaten jaarringmonsters (afbeelding: RING).

Twee houtmonsters zijn gedateerd met de kalender van Midden- en Noord-Scandinavië, één met die van Noord- en West-Polen en de laatste met een kalender die is opgebouwd uit schilderijpanelen uit het Baltische gebied (fig. 4.32). De herkomst van het hout moet dus in de landen rondom de Oostzee worden gezocht. Hoewel in eerdere publicaties over deze verkenning anders werd gedacht (Overmeer *et al.*, 2007 en van Holk *et al.*, 2007) betekent dit niet dat we er zondermeer van uit kunnen gaan dat het schip zelf uit dit gebied afkomstig is. Aangezien men zowel in Scandinavië als in Polen voldoende eigen eikenhout had om schepen te bouwen en niet afhankelijk was van houtimport, is het niet aannemelijk dat het schip in één van beide gebieden gebouwd is.¹⁷ Het is waarschijnlijker dat het om in Nederland geïmporteerd hout gaat, dat is aangekocht op een houtmarkt.¹⁸ Hout voor scheepsbouw was in Nederland rond die tijd nauwelijks meer voorhanden en al geruime tijd werd er daarom gebruikt gemaakt

¹⁶ M. Dominguez, Ring Intern Rapport nr. 2007061.

¹⁷ Dit is wel mogelijk als het gaat om reparaties, die in buitenlandse havens kunnen zijn aangebracht. Er zijn echter geen aanwijzingen dat het bij de bemonsterde planken om reparaties gaat.

¹⁸ Mondelinge mededeling M. Dominguez (RING, Amersfoort).

van hout uit Westfalen en het Rijnland, het traditionele gebied voor hardhout ten behoeve van de scheepsbouw. Maar in de vijftiende en zestiende eeuw wordt er steeds meer hout aangevoerd vanuit de Oostzee en Scandinavië. Door de toenemende vraag naar hardhout, een langzame uitputting van de Duitse bossen en de lagere kosten van transport over zee, kon het Oostzeehout doeltreffend concurreren met het Duitse hout. Omstreeks 1532 konden scheepsbouwers niet meer buiten deze toevoer vanuit de Oostzee (Unger, 1976: 165-166). Dit hout werd verscheept naar de grote stapelmarkten voor hout in de Nederlanden, waarbij ook een verschuiving plaatsvond richting Amsterdam en de Waterlandse steden, ten koste van onder meer Dordrecht en Antwerpen, omdat eerstgenoemde steden de groeiende Oostzeehandel in handen hadden. Het is dus goed mogelijk dat het hout voor de bouw van de B 36 werd gekocht op een Noord-Hollandse houtmarkt.



Figuur 4.32 Herkomstregio's van de houtmonsters (tekening: A. Overmeer, Nieuw Land).

De ondergangsdatering van een schip wordt normaliter bepaald door het vondstcomplex en door de verstoring van het bodemprofiel. Aangezien verder geen daterend materiaal is aangetroffen, blijft alleen het bodemprofiel over om iets over de datum van ondergang te vertellen. Zoals in § 4.1.2 al werd vermeld kan de ondergang van het schip ruwweg vóór 1575 na Chr. worden geplaatst en waarschijnlijk zelfs rond 1500. Het schip heeft dus in elk geval in het laatste kwart van de vijftiende eeuw en mogelijk nog in het begin van de zestiende eeuw de zeeën bevaren.

4.6 Kwaliteit van het scheepshout

4.6.1 Inleiding

Eén van de doelstellingen van het inventariserend onderzoek was het bepalen van de fysieke toestand van het scheepswrak. In eerste instantie werd op visuele wijze bekeken in welke staat het scheepshout zich bevond. Later deed zich de gelegenheid voor om aan te sluiten bij een onderzoeksprogramma van het Archeologisch Dienstencentrum, dat de houtkwaliteit van twee scheepswrakken uit de Gemeente Almere onderzocht.¹⁹ Van scheepswrak B 36 zijn twee houtmonsters genomen, die vergeleken zijn met het hout van een 17e-eeuws ingekuild vrachtschip en van een 19e-eeuws werkschip, dat was beschermd door opgebrachte grond (Waldus, 2007a & 2007b). Zowel het verschil in datering (15e-16e eeuw / 17e eeuw / 19e eeuw) als het verschil in de mate van bescherming (geen bescherming / inkuiling / bescherming door extra grondlaag) kan een uitspraak opleveren over de kwaliteit van het scheepshout. De staat van de genomen houtmonsters is in opdracht van het ADC in kaart gebracht door de Stichting Hout Research (SHR) te Wageningen. Hieronder volgt een korte beschrijving van de visuele waarnemingen tijdens de opgraving en de bevindingen van SHR met betrekking tot het hout van scheepswrak B 36.²⁰

4.6.2 Omstandigheden

Scheepswrak B 36 heeft ca. 500 jaar in de (zee)bodem gelegen. Waarschijnlijk is het snel weggezakt in de zachte sedimenten en bedekt met nieuwe afzettingen, want het bovenste deel van het wrak, de kiel, lijkt weliswaar door de elementen afgesleten te zijn, maar is niet weggerot. Pas in 1985 zijn delen van het wrak vrijgelegd en blootgesteld aan zuurstof, zonlicht, regen en vorst. Na de verkenning in 1985 zijn geen beschermende maatregelen genomen.

Op het eerste gezicht ziet het scheepshout er anno 2007 goed uit. Het hout is nergens verpulverd en heeft juist een hard oppervlak. Het hout is niet zichtbaar aangetast door bacteriën, houtetende organismen of schimmels. Tussen het hout dat in 1985 was vrijgelegd en hout dat voor het eerst in 500 jaar het daglicht weer aanschouwde, zijn geen visuele verschillen in houtkwaliteit waarneembaar.

Het grondwaterniveau lag tijdens het onderzoek op 4,89 m -NAP (114 cm onder maaiveld). Het hoogste punt van de scheepsconstructie in verband, de kiel, lag op 4,26 m -NAP, dus 63 cm boven de grondwaterspiegel. Het diepste scheepshout werd aangetroffen op 5,10 -NAP, dat wil zeggen 21 cm beneden grondwaterniveau.

Waarschijnlijk is de hoogte van het grondwaterpeil niet geheel representatief. De hoogte is opgemeten in de werkputten en is dus niet gemeten in een peilbuis. Enerzijds zullen de aangelegde werkputten een drainerende werking op de omgeving hebben die ook de grondwaterstand beïnvloed heeft. Het grondwaterpeil zal daarom in de natuurlijke situatie hoger zijn. Aan de andere kant is tijdens de verkenning tijdelijk grondwater onttrokken om het wrak bloot te leggen. Hoewel het peil 's ochtends vroeg is opgemeten, voordat het water werd weggepompt, kan de dagenlange bemaling een negatieve invloed hebben uitgeoefend op de hoogte van het peil. Tenslotte zal het peilbeheer in de zomer en de winter naar alle waarschijnlijkheid verschillen. Het wrak is gesitueerd in een gebied met grondwatertrap IV, maar helaas zijn verder geen gegevens over grondwaterstanden uit de nabije omgeving van het wrak te vinden.²¹ Het is in elk geval duidelijk dat een groot deel van het wrak precies in de zone van fluctuerend grondwaterniveau ligt en een deel zelfs het gehele jaar door boven de grondwaterspiegel ligt.

¹⁹ Met dank aan Wouter Waldus van het ADC, die ons de mogelijkheid heeft geboden bij het onderzoek aan te sluiten.

²⁰ Deze paragraaf is grotendeels ontleend aan het rapport van Klaassen en Creemers, 2007. Het rapport is als bijlage 9 zo goed als integraal opgenomen in deze rapportage.

²¹ Bron: www.dinoloket.nl.

4.6.3 Resultaten Stichting Hout Research

Voor het kwaliteitsonderzoek van de Stichting Hout Research zijn twee houtmonsters genomen. Eén houtmonster (NB36-13; SHR 1.1) is afkomstig van een diepte van 4,38 m -NAP en gelegen boven de grondwaterspiegel. Het andere houtmonster (NB36- 12; SHR 1.2) is genomen op een diepte van 4,96 m -NAP, beneden het grondwaterniveau.

De monsters zijn door SHR visueel beoordeeld en microscopisch onderzocht. Verder is het houtvochtgehalte, de volumieke massa en het asgehalte bepaald en is een inschatting gemaakt van de reststerkte.

Uit het onderzoek kwam naar voren dat beide monsters uitsluitend zijn aangetast door bacteriën en dat schimmeldraden ontbreken. De mate van aantasting varieert. De houtstructuur van houtmonster 1.1 (4,38 m -NAP) is totaal verwoest (Klaassen et. al., 2007: 8). De houtstructuur van monster 1.2 (4,96 m -NAP) is in de kern weinig tot niet aangetast, maar verder naar buiten toe wordt de aantasting van matig naar ernstig naar totaal verwoeste houtstructuur aan de randen. (Klaassen et. al., 2007: 8-9).

4.6.4 Conclusie houtonderzoek

Hoewel de visuele kwaliteitsbeoordeling van het scheepshout van schip B 36 goed was, toont het onderzoek van SHR iets anders aan. De conservering van het scheepshout onder de grondwaterspiegel is redelijk, het is licht aangetast door bacteriën. Het hout boven de grondwaterspiegel is echter volledig aangetast. Het voornaamste is dat alleen bacteriële aantasting is aangetoond; schimmelvorming lijkt niet te hebben plaatsgevonden.

Vermoed wordt dat fluctuerende grondwaterstanden de snelheid van bacteriële houtaantasting hebben gestimuleerd. Hout dat dieper onder het grondwater heeft gelegen is duidelijk minder aangetast. Dit komt ook naar voren uit de twee andere vindplaatsen die door SHR zijn onderzocht. Ook daar zijn de houtmonsters die rond de grondwaterstand hebben gelegen het meest ernstig aangetast. Grote verschillen in de leeftijden van de wrakken of de mate van bescherming hebben blijkbaar geen grote rol gespeeld. De kunstmatige verhoging van de grondwaterstand bij het ingekuilde schip is vermoedelijk wel belangrijk geweest. Wisselende grondwaterstanden rond het archeologisch hout in de onderzochte vindplaatsen lijkt daarmee een belangrijkere invloed te hebben op de intensiteit van de aantasting in het hout dan het honderden jaren verschil in leeftijd van de drie vindplaatsen.

Het feit dat het hout van B 36 er op het oog nog zo goed uitziet, wordt mogelijk veroorzaakt door de hoge grondwaterstand ter plaatse. Het gebied behoort namelijk tot een waterinfiltratiegebied, dat wil zeggen dat 's zomers oppervlaktewater wordt binnengelaten vanuit het IJsselmeer. Een andere reden kan zijn dat het schip in een dik pakket detritus ligt, dat goed vocht vasthoudt. Ten slotte kan meespelen dat het wrak ondersteboven in de bodem ligt, waardoor minder verdamping optreedt.

De resultaten van het onderzoek zijn een nulmeting van de conserveringstoestand van het wrak B 36. De aantasting van het schip gaat namelijk gewoon door. Als gevolg van drainage en de daarmee samenhangende klink van de bodem, komt het schip relatief steeds ondieper in de bodem te liggen. Op de betreffende kavel wordt tot ongeveer 30 cm geploegd en alle delen die in de bouwvoor liggen worden door de ploeg opgeruimd. Het hoogste punt van het schip onder maaiveld bedraagt ongeveer 50 cm, het diepste ca.135 cm. Het is dus een kwestie van tijd voordat delen van dit schip in de bouwvoor terecht gaan komen. Het grondwater bevindt zich op 114 cm onder het maaiveld, de onderste 21 cm van het schip ligt dus in de zomer in het grondwater.

Fysieke bescherming in situ is, gezien de agrarische bestemming van het gebied en de positie van het wrak midden op de kavel, voor dit scheepswrak geen optie. Er kan wel gestreefd worden naar handhaving van de huidige situatie. Door de vindplaats in de toekomst te blijven monitoren kan de kwaliteit van het bodemmilieu in de gaten gehouden worden.

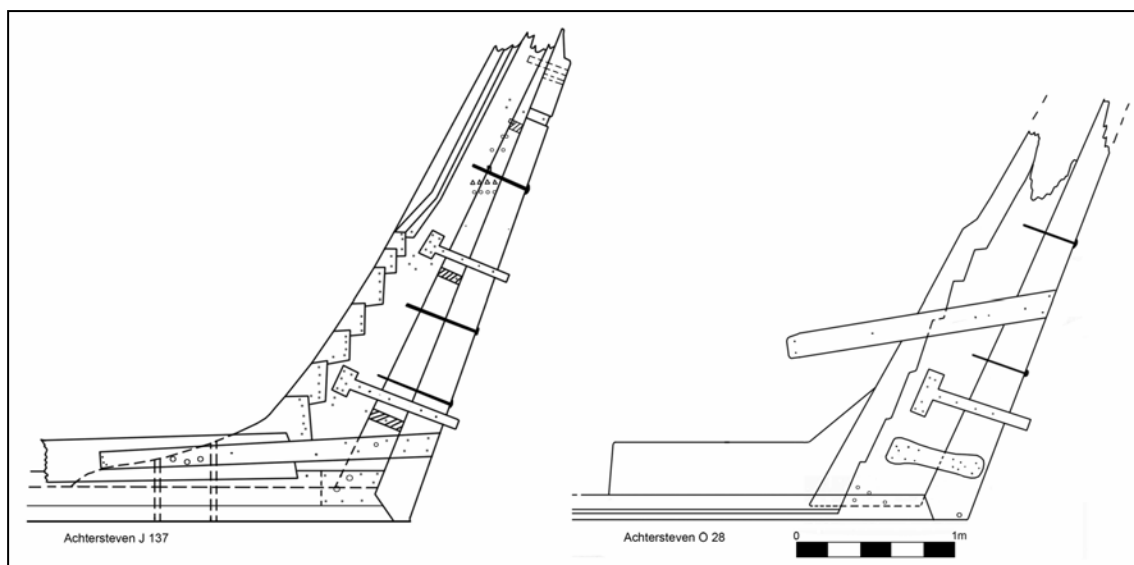
4.7 Vergelijking schip

Het scheepswrak B 36 heeft verschillende kenmerken die ook teruggevonden zijn in andere overnaadse scheepswrakken uit binnen- en buitenland. Het is echter zeer moeilijk om het schip als geheel te vergelijken en tot een bepaald scheepstype te rekenen.²² Wel kunnen schepen op grond van verschillende combinaties van kenmerken worden ingedeeld in groepen, die een bepaalde bouwtraditie vertegenwoordigen.

Twee constructiekenmerken van het scheepswrak op kavel B 36 springen onmiddellijk in het oog: ten eerste de overnaadse huid en ten tweede de klinknagels waarmee de overnaadse gangen aan elkaar zijn verbonden. Deze manier van bouwen lijkt op die van Viking-schepen, vandaar dat deze bouwwijze als de Noordse traditie bekend staat. Recent onderzoek lijkt er op te wijzen dat in de Vroege-Middeleeuwen ook in het Friese kustgebied deze methode zijn intrede had gedaan (Reinders & Aalders, 2006: 119).

Zoals in de inleiding al is vermeld, zijn er in Nederland ook overnaadse schepen uit de Late-Middeleeuwen gevonden. Het gaat om de schepen gevonden op de kavels E 159, G 35, J 137 en O 28 in de Noordoostpolder en de wrakken op de kavels M 11 en U 34 in Oostelijk Flevoland (zie fig. 1.1, Van Holk, 1986 en 2003). Hoewel de schepen de overnaadse bouw en de klinknagels gemeen hebben, zijn er onderling ook veel verschillen aan te wijzen. Scheepswrak B 36 heeft de meeste overeenkomsten met de wrakken J 137 en O 28.

Deze J 137 en O 28 hebben net als de B 36 meerdere kenmerken die op een Noordse traditie wijzen. Zo is voor het waterdicht maken van de planknaden in elkaar gedraaide strengen haar als breeuwsel gebruikt. Om de spanten aan de huid vast te zetten werden houten pennen met een bolle kop gebruikt, die iets boven de huid uitstaken. De achterstevens van beide wrakken zijn ook ingelaten in de kiel en hebben sponningen voor de huidplanken (fig. 4.33).

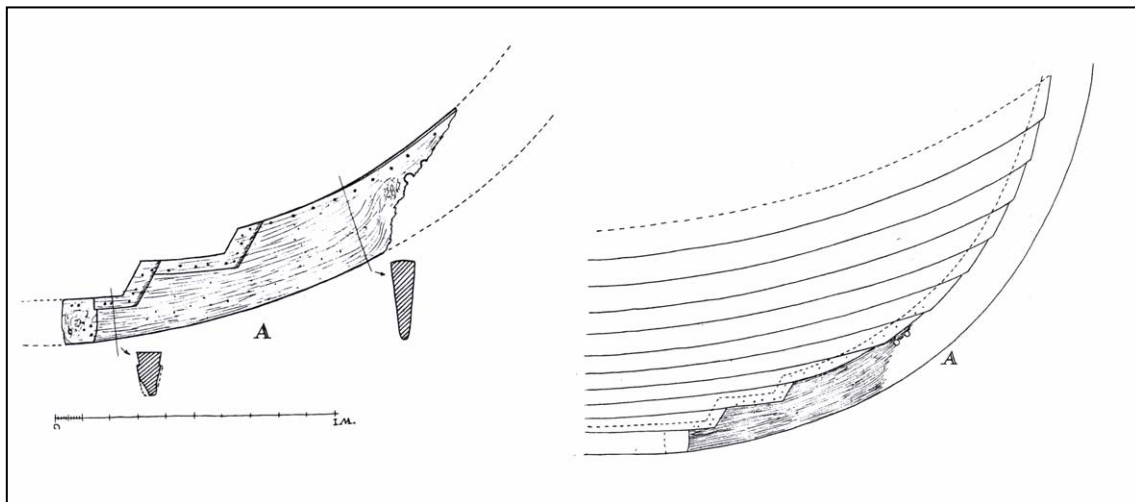


Figuur 4.33 Achterstevan van scheepswrak J 137 en O 28 (tekening: A. van Holk, 1986).

Parallellen voor de voorstevanconstructie van B 36 zijn ook te vinden in de landen rondom de Baltische zee. Bij Kalmar in Zweden zijn meerdere vaartuigen opgegraven met een kielbalk die aan de voorkant eindigt in een schuine verticale las en aan de achterkant een sponning heeft

²² Het is vaak lastig om historische en iconografische bronnen waarin scheepstypen worden benoemd te koppelen aan archeologische vondsten. De kenmerken op grond waarvan men destijds een schip tot een bepaald type rekende, zijn ons niet bekend en kunnen te maken hebben met onder meer de scheepsvorm, de grootte, de wijze van tuigage, de beplanking, enz.

voor de achtersteven (Åkerlund, 1951).²³ Bij Kalmar III bijvoorbeeld is een zogenaamde gebeeldhouwde voorsteven te zien (fig. 4.34). Een dergelijke constructie zou ook goed mogelijk zijn bij de B 36.



Figuur 4.34 Voorsteven Kalmar III (naar: Åkerlund, 1951).

De resultaten van het dendrochronologisch onderzoek lijken echter vooral te wijzen op een Nederlandse herkomst van schip B 36. Ook de economische situatie rond 1500 wijst op de toenemende handel van de provincie Holland en met name Amsterdam. De landen rondom de Oostzee zijn vooral leverancier van producten in plaats van actieve handelaars en zeevarenden.²⁴ Het ligt niet voor de hand dat deze landen zelf schepen hebben uitgerust om handel te drijven met steden in het Zuiderzeegebied.

²³ Bijvoorbeeld Kalmar II, III, V, VI, XIII, XIV en XXI (Åkerlund 1951).

²⁴ Mondelinge mededeling J.W. Veluwenkamp (RUG), dd. 27-02-2009.

5 Waardering en advies

5.1 Inleiding

Voor het waarderen van de vindplaats is gebruik gemaakt van het waarderingssysteem van de KNA. In onderstaande tabel staan de waarden met de verschillende criteria en de bijbehorende scores. Hieronder worden de gegeven scores toegelicht.

Tabel 5.1. Waardering

Waarden	Criteria	Scores
Beleving	Schoonheid	Niet behoudenswaard
	Herinneringswaarde	Niet behoudenswaard
Fysieke kwaliteit	Gaafheid	2,25
	Conservering	2 punten
Inhoudelijke kwaliteit	Zeldzaamheid	3 punten
	Informatiewaarde	3 punten
	Ensemblewaarde	n.v.t.
	Representativiteit	n.v.t.
Totaalscore		10,25 = Behoudenswaard

5.2 Belevingsaspecten

5.2.1 Schoonheid

Het schip is op dit moment niet zichtbaar als landschapselement. In principe is het schip wel zichtbaar te maken: een eventueel besluit tot fysieke bescherming van het schip door het opwerpen van extra grondlagen of inkuiling zou het schip als een terp boven de grond doen uitsteken. In de praktijk is dit echter lastig door het grondgebruik (ligging in een landbouwperceel) en de slechte toegankelijkheid.

Als expositie-element zou het schip zeker interessant zijn. Het vlak is van achtersteven tot boeg bewaard gebleven, waarbij de stuurboordzijde tot net voor de kimmen en de bakboordzijde tot iets boven de kimmen geconserveerd is. De omvang is beperkt, wat het conserveren, restaureren en exposeren makkelijker maakt. Daarbij is de overnaadse bouwwijze en het tijdvak waaruit het schip komt uniek te noemen en zeer interessant om aan publiek te tonen.

5.2.2 Herinneringswaarde

Het is niet duidelijk of dit schip na onderzoek enige historische belevingswaarde zal hebben.

5.3 Fysieke kwaliteit

5.3.1 Gaafheid

De vindplaats bevat (vrijwel) complete scheepsresten. Het schip is van achterschip tot voorschip en van kiel tot net boven de kimmen bewaard gebleven. De conservering van de

scheepsresten is behoorlijk goed. De stratigrafie van de vindplaats is grotendeels intact, op beschadigingen door de drainage na.

Over het vondstmateriaal is geen uitspraak te doen. Het schip ligt ondersteboven in de bodem, waardoor niet vastgesteld kon worden of er vondstmateriaal aanwezig is en nog in situ ligt.

De stabiliteit van de natuurlijke omgeving is betrekkelijk. Waarschijnlijk is sprake van een continu lage grondwaterspiegel, waarbij de bovenste scheepsresten constant droog liggen en uitdrogen. Een andere bedreiging is de relatief hoge ligging van minimaal 51 cm beneden het maaiveld. Hierdoor is de kans groot dat in de toekomst delen van het wrak in de bouwvoor terecht komen en geraakt kunnen worden door de ploeg, waardoor ze verloren gaan.

5.3.2 Conservering

De conservering van de organische wrakdelen is goed te noemen. Het scheepshout is op het eerste gezicht van zeer goede kwaliteit, maar houtonderzoek door SHR heeft aangetoond dat hout uit de diepere delen weliswaar nog in goede conditie zijn, maar dat hout dat zich rond de grondwaterstand bevindt in hoge mate is aangetast door bacteriën. Over het algemeen zijn de hogere delen slecht en de diepere delen goed geconserveerd. De metalen wrakdelen, de klinknagels en spijkers, zijn redelijk geconserveerd. Op het metaal is een laag corrosie te zien.

Over de conservering van het vondstmateriaal is niet veel te zeggen, aangezien er nauwelijks materiaal aangetroffen is. Het breekbaar is echter in goede conditie en dit maakt een goede conservering van eventuele vondsten van organisch materiaal aannemelijk. Gezien de conserveringstoestand van de klinknagels, kan hetzelfde aangenomen worden voor de metalen mobilia.

5.4 Inhoudelijke kwaliteit

5.4.1 Zeldzaamheid

Er zijn op dit moment geen duidelijke criteria ontwikkeld om een eenduidig oordeel te kunnen vormen over de zeldzaamheid voor de periode of de regio. Uit deze periode (vijftiende en zestiende eeuw) zijn echter weinig schepen bekend, wat het wrak tot een uniek object maakt. Een duidelijke typenaam kan niet aan dit schip worden gegeven.

5.4.2 Informatiewaarde

Mede doordat het hoofdstuk Maritieme Archeologie in de Nederlandse Onderzoeks Agenda archeologie (NOAa) nog niet is voltooid, zijn er geen criteria opgesteld om een oordeel te kunnen vormen over geografische of inhoudelijke kennislacunes. Inhoudelijk gezien is dit een zeer interessante periode, aangezien de overgang van de middeleeuwse naar de post-middeleeuwse bouwwijze in dit tijdvak plaatsvindt. Het wrak met zijn overnaadse bouwwijze kan daarover veel informatie leveren.

5.4.3 Ensemblewaarde

Het is moeilijk om het aspect ensemblewaarde voor een scheepswrak te kunnen beoordelen. De archeologische context is wel aanwezig -in de omgeving zijn meerdere vindplaatsen van wrakken bekend- maar deze heeft geen directe relatie met het vaartuig. Een schip opereert in de meeste gevallen alleen. Er zijn in de omgeving ook geen directe aanwijzingen voor een zeeschip of een massale scheepsramp.

Wat betreft de landschappelijke context kan hetzelfde gezegd worden. Het scheepswrak is waarschijnlijk per toeval op deze locatie terecht gekomen: per ongeluk gezonken. Daarbij komt dat het oorspronkelijke landschap, namelijk de Zuiderzee, niet meer bestaat.

Het wrak is moeilijk te classificeren als een bepaald scheepstype en daarom kan geen uitspraak over representativiteit worden gedaan.

5.5 Advies

Vooropgesteld moet worden dat duidelijke criteria, met name op het gebied van zeldzaamheid (met betrekking tot de periode en de regio), geografische en inhoudelijke kennislacunes, ensemblewaarde en representativiteit, nog ontwikkeld moeten worden. Het is daarom moeilijk om op deze variabelen tot een eenduidig oordeel te komen. Het scheepswrak scoort met name hoog op inhoudelijke kwaliteit en redelijk hoog op fysieke kwaliteit. De belevingsaspecten scoren juist laag.

Op grond van de zeldzaamheid en informatiewaarde zou het schip als behoudenswaardig aangemerkt moet worden. Behoud in situ (fysieke bescherming d.m.v. inkuilen) is geen optie, aangezien het schip op een landbouwperceel ligt en dit de agrarische werkzaamheden danig zou bemoeilijken. Het scheepswrak opgraven en bergen zou wel een goede mogelijkheid zijn om het schip te behouden.

6 Conclusies

Dankzij het inventariserend veldonderzoek van scheepswrak B 36 zijn veel nieuwe gegevens over het wrak, en dan met name over de scheepsconstructie, vastgelegd. Hieronder volgen de conclusies, verdeeld over de drie doelstellingen van het onderzoek.

6.1 Scheepsconstructie

Vastgesteld is dat het gaat om een overnaads gebouwd vrachtschip, dat achttien tot twintig meter lang en zes meter breed moet zijn geweest. Wat de constructie van het scheepswrak betreft zijn er meerdere kenmerken die tot de Noordse traditie worden gerekend, zoals de overnaadse huid, de bevestiging met klinknagels, het gebruik van in elkaar gedraaide strengen haar als breeuwsel, het gebruik van houten pennen met bolle koppen en de manier waarop de stevens aan de kielbalk zijn verbonden. Dendrochronologisch onderzoek duidt erop dat het schip gebouwd is rond 1475 na Chr. Het scheepshout is afkomstig van verschillende regio's in het Oostzeegebied. Ondanks wat in eerdere publicaties over dit scheepswrak geschreven is (Overmeer *et al.*, 2008 en van Holk *et al.*, 2008), lijkt het er echter op dat het schip gebouwd is in de Nederlanden, met uit Scandinavië en Polen geïmporteerd hout.

Een interessant aspect dat tijdens het onderzoek naar voren kwam was het gebruik van verschillende soorten breeuwsel: lange strengen schapenwol voor de landen en plukken mos voor de lassen.

6.2 Degradatieprocessen

De verkenning heeft ook een belangrijke bijdrage geleverd aan de kennis over de omvang en de fysieke kwaliteit van het scheepswrak. Het vlak van het schip is grotendeels compleet, de romp is waarschijnlijk tot net iets boven de kimmen bewaard gebleven. Beide stevens zijn verdwenen. Of het schip een dek heeft gehad en of er nog lading of inventaris in het schip aanwezig is, kon niet worden vastgesteld.

De fysieke kwaliteit van het wrak leek op het eerste gezicht goed te zijn. Het scheepshout, dat waarschijnlijk grotendeels van eikenhout is, ziet er nog stevig en hard uit. Nader onderzoek wees echter uit dat het scheepshout dat aan fluctuerende grondwaterstanden wordt blootgesteld van slechte kwaliteit is. Het hout onder de grondwaterspiegel is in een betere staat. De resultaten zijn in samenhang met de resultaten van een door grondlaag beschermd schip en een ingekuild schip bij Almere, van grote betekenis voor de ca. tachtig scheepswrakken die nog –beschermd of onbeschermd– in de Flevolandse bodem liggen. Het onderzoek toont aan dat de tijdsduur van het schip in de bodem niet zozeer bepalend is voor de achteruitgang van de houtkwaliteit, maar de mate van bescherming en inbedding in het grondwater des te meer.

6.3 Fieldschool

De verkenning van het wrak op kavel B 36 leverde niet alleen uit wetenschappelijk oogpunt waardevolle gegevens op, maar was ook van belang voor de IFMAF-in-oprichting. De studenten hebben kennis gemaakt met alle aspecten van de verkenning van een scheepswrak: het uitzetten van coördinaten, het afprikken van de contouren van het schip, het vrijgraven en schoonmaken van de scheepshuid, het opmeten en beschrijven van de scheepsconstructie (zowel op de ouderwetse handmatige manier als met behulp van de CimCore meetarm), de bestudering van het bodemprofiel en het nemen van monsters voor jaarring- en breeuwselonderzoek. Het scheepswrak aan het Wrakkenpad bood uitstekende mogelijkheden voor de instructie van een groep studenten. Afgaand op de ervaring van 2007 is een aantal van

tien studenten en twee tot drie leidinggevende archeologen voor een fieldschool een maximum. Voor een goede training van de studenten is een groot of spraakmakend schip niet direct noodzakelijk; teveel aandacht van publiek en pers leidt immers af. Ook werd tijdens de verkenning duidelijk dat voor de organisatie van een fieldschool een draaiboek onmisbaar is; de verkenning in 2007 leverde hiervoor de nodige bouwstenen.

De samenwerking tussen de drie instanties verliep uitstekend. Voor de medewerkers van Nieuw Land, GIA en RCE was het een nuttige exercitie. Zij konden op deze manier de nodige ervaring opdoen bij de uitvoering van een scheepsverkenning als onderwijsproject met studenten. Het onderzoek als *pilot* project is zowel door de studenten als de andere medewerkers geëvalueerd en afgezien van wat opstartproblemen was het voor iedereen een zeer positieve ervaring. We hopen dan ook dat er vanaf nu jaarlijks een scheepswrak onderzocht kan worden met behulp van studenten. Met het onderzoek naar de 'verdwenen kogge van Modderman' in 2008 en een vrachtschip bij Kuinre in 2009 is daar al een goed gevolg aan gegeven.

Aan belangstelling voor de scheepswrakverkenning was overigens geen gebrek. Opvallend was het grote aantal belangstellenden dat een bezoek bracht aan kavel B 36 dat varieerde van burens, schoolklassen, museummedewerkers, journalisten van de schrijvende pers en Omroep Flevoland, studenten van de Universiteit van Tübingen (Duitsland) tot professionele (maritieme) archeologen aan toe. Ook deze belangstelling is een belangrijke graadmeter voor het succes van het onderzoek.

Literatuur

- Åkerlund, H., 1951. *Fartygsfynden i den forna hamnen i Kalmar*. Uppsala.
- Adams, J., A.F.L. van Holk, Th.J. Maarleveld, 1990. *Dredgers and archaeology. Shipfinds from the Slufter*. Alphen aan den Rijn, Ministerie van Welzijn, Volksgezondheid en Cultuur.
- Beylen, J. van, 1985. *Zeilvaartlexicon*. Weesp, De Boer Maritiem.
- Bodemkundige Code- en Profielenkaart van de Noordoostpolder. 1947-1956. 21 bladen (Blad 3). Uitgave Directie van de Wieringermeer (Noordoostpolderwerken), Zwolle.
- Borman, R., 1982. *Van Flevomeer tot IJsselmeer*. Zutphen, Uitgeverij Terra.
- Boxma, W., 1973. *De Noordoostpolder*. Nijkerk, Uitgeverij G.F. Callenbach N.V.
- Cappers, R.T.J., E. Mook-Kamps, S. Bottema, B.O. van Zanten en K. Vlierman, 2000. The analysis of caulking material in the study of shipbuilding technology, *Paleohistoria* 39/40, 577-590.
- Dominguez, M., 2007, *Uitslag dateringsonderzoek NB 36 (= Ring Intern Rapport nr. 2007061)*. Amersfoort.
- Folkertsma, F.F., 1986. *Verkenning scheepswrak: kavel B 36 in de Noordoostpolder*. Intern rapport Afdeling Scheepsarcheologie, Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders. Ketelhaven.
- Heide, G.D. van der, 1955. *Scheepsopgravingen in het Zuiderzeegebied*. Intern rapport Afd. Oudheidkundige Bodemonderzoek van de Directie van de Wieringermeer (Noordoostpolderwerken). Zwolle.
- Holk, A.F.L. van, 1986. *Overnaads geklonken – een aanzet tot classificatie*. Doctoraalscriptie Groningen, Biologisch Archaeologisch Instituut (nu: Groninger Instituut voor Archeologie). Groningen.
- Holk, A.F.L. van, 2003. Clenched lap-strake boat finds from the Netherlands, between 1200 and 1600. In: C. Beltrame, *Boats, Ships and Shipyards. Proceedings of the ninth International Symposium on Boat and Ship Archaeology*, Venice, 2000. Oxford, Oxbow books, 296-305.
- Holk, A.F.L. van en A.B.M. Overmeer, 2007. *Programma van Eisen Inventariserend veldonderzoek Scheepswrak NB 36*. Lelystad.
- Holk, A.F.L. van, A.B.M. Overmeer en H.R. Reinders, 2008. Een Scandinavische vrachtvaarder uit de Late-Middeleeuwen? Het onderzoek van een scheepswrak in de Noordoostpolder. In: Van Diepen, R.C., W.H.J. van der Most en H. Pruntel (eds.), *Speuren naar het verleden. Cultuur Historisch Jaarboek voor Flevoland*. Lelystad, Stichting Uitgeverij de Twaalfde Provincie, 101-115.
- Klaassen, R.K.W.M. en J.G.M. Creemers, 2007. *Degradatieonderzoek van hout uit schepen gevonden in Flevoland (= Rapport 7.323 SHR)*. Wageningen.
- Litwin, J., 1980. 'The Copper Wreck'. The wreck of a medieval ship raised by the Central Maritime Museum in Gdańsk, Poland. *The International Journal of Nautical Archaeology and Underwater Exploration* 9.3. London, 217-225.
- Maarleveld, Th.J., 1984. *Archeologie in troebel water. Een nieuwe werkwijze voor scheepsonderzoek. Twee schepen onderzocht*. Rijswijk, Ministerie van Welzijn, Volksgezondheid en Cultuur.
- Mulder, E.F.J. de, M.C. Geluk, I. Ritsema, W.E. Westerhoff en T.E. Wong, 2003. *De ondergrond van Nederland*. Utrecht, 195-352.

- Overmeer, A.B.M., 2006. Searching for the missing link? A research on clinker-built ships in the 15th and 16th centuries. *SOJAbundel 2006*. Amsterdam, Stichting Onderzoek Jonge Archeologen, 63–72.
- Overmeer, A.B.M., A.F.L. van Holk en H.R. Reinders, 2008. Een Scandinavische vrachtvaarder uit de Late-Middeleeuwen? *Paleo-Aktueel* 19. Groningen, Barkhuis Publishing, 184-193.
- Overmeer, A.B.M., in prep. [2010], *Clinker built ships in the Netherlands in the 15th and 16th centuries*. Dissertation Groningen University.
- Reinders, H.R., 2005. Scheepswrakken van Flevoland op de tocht. In: A. Vos & J. van der Vliet (eds), *Natuurlijke processen als verstoorder, archeologisch erfgoed in situ bedreigd door een verstoorder die niet betaalt*. Amsterdam, Stichting voor de Nederlandse Archeologie, 27–33.
- Reinders, H.R. en Y. Aalders, 2006. Frisian traders and the Clinker technique. In: T. Arisholm et. al. (eds), *Klink og seil – Festschrift til Arne Emil Christensen*. Norsk Sjøfartsmuseum. Oslo, 109-121.
- Reinders, H.R., H. van Veen, K. Vlierman en P.B. Zwiers, 1978 (1986 hd). *Het wrak van een 16^{de} eeuw vissersschip in Flevoland. Het onderzoek naar een vissersschip, gevonden op kavel W 10 in Flevoland (= Flevobericht 140)*. Lelystad, Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders.
- Unger, R.W., 1976. Scheepsbouw en scheepsbouwer. In: Asaert, G., J. van Beylen en H.P.H. Jansen (eds.), *Maritieme Geschiedenis der Nederlanden* 1. Bussum, De Boer Maritiem, 155-179.
- Van Dale Groot woordenboek der Nederlandse taal, 1989. Van Dale Uitgeverij.
- Vlierman, K., 1996: *Kleine bootjes en middeleeuws scheepshout met constructiedetails* (Scheepsarcheologie II / Flevobericht 404). Lelystad.
- Vlierman, K., 2004: Scheepsfragmenten uit de Viking-scheepsbouwtraditie in Vlaardingen, in A.H.L. Vredenburg/T. de Ridder, *Gat in de Markt 1.101. Houtgebruik in 11e-eeuwse graven* (VLAK-verslag 15.2), Vlaardingen, 22-29.
- Vos, A.D., in prep. [2010]. *Scheepswrak Ritthem*. RAM rapport. Amersfoort, Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed.
- Waldus W.B., 2008a. *Onderzoek naar de fysieke kwaliteit van een negentiende-eeuws werkschip bij Almere-Poort* (Archis monumentnr. 12312) (=ADC Rapport 1140). Amersfoort.
- Waldus W.B., 2008b. *Een onderzoek naar de fysieke kwaliteit van een zeventiende-eeuws vrachtschip bij Almere-Poort* (Archis monumentnr 12313) (=ADC Rapport 1141). Amersfoort.
- Wiggers, A.J., 1955. *De wording van het Noordoostpoldergebied. Een onderzoek naar de fysisch-geografische ontwikkeling van een sedimentair gebied* (diss. Universiteit van Amsterdam). Zwolle, N.V. Uitgevers-Maatschappij W.E.J. Tjeenk Willink.

Overige bronnen

Archis II: <http://archis2.archis.nl>.

Dossier scheepswrak NB 36 (Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, Lelystad).

Dinoloket: www.dinoloket.nl

Verklarende woordenlijst

Omschrijvingen van termen deels ontleend aan Adams e.a. 1990, Van Beylen 1985, Vlierman 1996 en Van Dale Groot woordenboek der Nederlandse taal 1989.

achtersteven	Langsscheeps verbanddeel dat aan de achterkant van de kiel wordt opgericht en waartegen de huidbeplanking in het achterschip sluit.
bakboord	Linkerzijde van een schip wanneer men het gezicht naar de voorsteven richt.
boord	Zijde van een schip.
breeuwsel	Materiaal dat wordt gebruikt om een naad tussen twee planken, scheuren, gaten, lassen, stuiken en andere verbindingen waterdicht te maken.
gang	Serie planken (of een enkele plank) die in elkaars verlengde liggen en van steven tot steven lopen.
huid	Buitenbekleding van een schip.
inhouten	Verzamelnaam voor de stukken hout die het geraamte van het schip vormen en zorgen voor het dwarsverband en het verband tussen de planken onderling.
kattenspoor	Dwarsscheeps verbanddeel dat als extra versteviging boven de inhouten over zaathout en wegering is aangebracht.
kielbalk	Zware langsscheepse balk, die midscheeps de onderzijde van een schip vormt en de basis uitmaakt voor het opbouwen van de stevens en de spanten.
kim	Overgang van het vlak naar de zijde van een schip.
klinknagel	Nagel voor het samenklinken van twee verbanddelen. Met een vierkant tot ruitvormig plaatje (klinkplaatje) wordt de klinknagel aan de binnenkant van het schip samengeklonken.
knie	Verbindingsstuk, in de vorm van een geknikte knie, meestal op natuurlijke wijze krom gegroeid.
land	Overlap tussen de gangen van een overnaadse scheepshuid.
las	Verbinding tussen twee planken, waarbij de planken elkaar in lengterichting overlappen.
legger	Recht stuk hout, dat het verband vormt tussen de planken van het vlak en de kiel.
loggat	Uitsparing in de inhouten op het vlak voor het doorlaten van (biels)water, zodat het op een centraal punt weggepompt kan worden.
mastspoor	Steunpunt voor het ondereind van een mast, ofwel een zwaar blok met een rechthoekig gat, ofwel een rechthoekig gat in het zaathout.
oplanger	Staand inhout dat dient tot verlenging van andere inhouten in een samengesteld spant.
overnaads	Bouwwijze van de huid waarbij de gangen elkaar dakpansgewijs overlappen.
sintel	Kramachtig ijzeren plaatje met een meestal ovaal uitgesmeed middendeel en twee uitstaande oren die aan weerszijden van de breeuwnaad in het hout wordt geslagen.
spant	Dwarsscheeps verbanddeel, uit een of meerder inhouten opgebouwd.
sponning	Gleuf of groeve.
stuurboord	Rechterzijde van een schip wanneer men het gezicht naar de voorsteven richt.
valling	Voor- of achterwaartse helling van voor- of achtersteven.

verscherven	De verdeling van lassen tussen de planken van de huidgangen over het voor-, midden- en achterschip, om de concentratie van lassen in één deel van de romp te voorkomen.
vlak	Deel van de huid dat de bodem van het schip vormt.
voorsteven	Langsscheeps verbanddeel dat aan de voorkant van de kiel wordt opgericht en waartegen de huidbeplanking in de boeg sluit.
wegering	Bekleding aan de binnenkant van de spanten, die bijdraagt aan de langsscheepse sterkte.
wrang	V-vormig natuurlijk gegroeid inhout.
zaathout	Zwaar langsscheeps verbanddeel, dat midscheeps boven de kiel over de inhouten loopt en dient ter versteviging van het langsverband.
zandstrook	Eerste gang aan weerszijden van de kiel.