

De opgraving van een prehistorische
boomstamkano in Uitgeest, N-H.

HOLLANDIA REEKS 45

COLOFON

Hollandia reeks nr.	45
Titel:	De opgraving van een prehistorische boomstamkano in Uitgeest, N-H.
In opdracht van:	Provincie Noord Holland en Rail Infra
Centrumcoördinaat:	x = 108.816 y = 503.700
Auteurs:	J. de Koning en P. Vos
Uitvoering:	J. de Koning, P. Vos, C. Ravesloot en S. Dautzenberg
Contactpersoon opdrachtgever:	R. van Eerden en T. van Kempen
Wetenschappelijke leiding:	J. de Koning en P. Vos
Illustraties:	J. de Koning
Vormgeving:	S. Dautzenberg
Definitieve versie:	januari 2005
ISSN:	1572-3151
Archicode onderzoeksmelding	nr. 5493
Archicode waarneming	nr. 47895

Zaandijk, 2005

HOLLANDIA, CULTUURHISTORISCH ONDERZOEK EN ARCHEOLOGIE
tuinstraat 27a
1544 RS Zaandijk
☎ 075 - 622 49 57 / 640 83 95
✉ archoe@xs4all.nl

INHOUD

Inleiding	4
Geo-landschappelijk onderzoek bij de opgraving kano van Uitgeest	8
Paleogeografische setting.	8
Geologische opname	15
Laagbeschrijving	17
Positie van de kano in de Oer-IJ getijde geul	26
Ouderdomsbepalingen	28
Landschapsgeschiedenis.	30
De archeologie van de vroege midden ijzertijd in het Oer-IJ estuarium	33
Veldwaarnemingen van de boomstamkano	36
De berging van de kano	38
Samenvatting	40
Referenties	41

De opgraving van een prehistorische boomstamkano in Uitgeest, N-H.

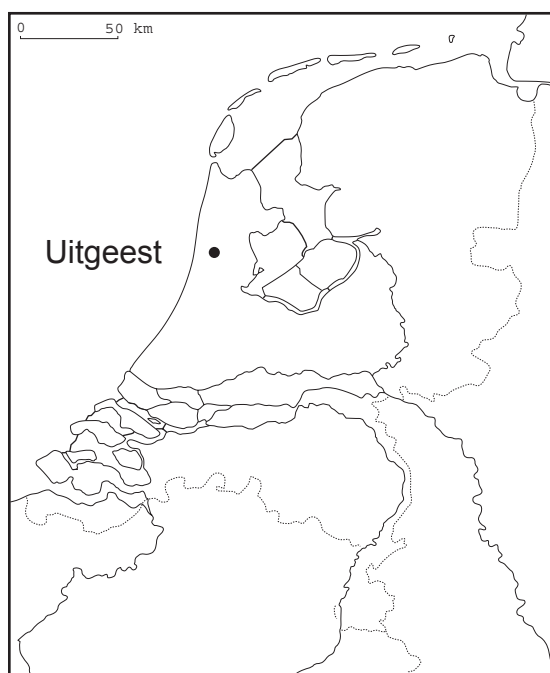
Inleiding

Op vrijdag 7 november 2003 is tijdens graafwerkzaamheden voor de aanleg van de spoorverkeerstunnel De Kleis bij Uitgeest een eikenhouten boomstamkano ontdekt (Figuur 1 en Figuur 2). Deze kano lag in een dichtgeslibde getijde-kreek die onderdeel uitmaakte van het voormalige Oer-IJ estuarium.

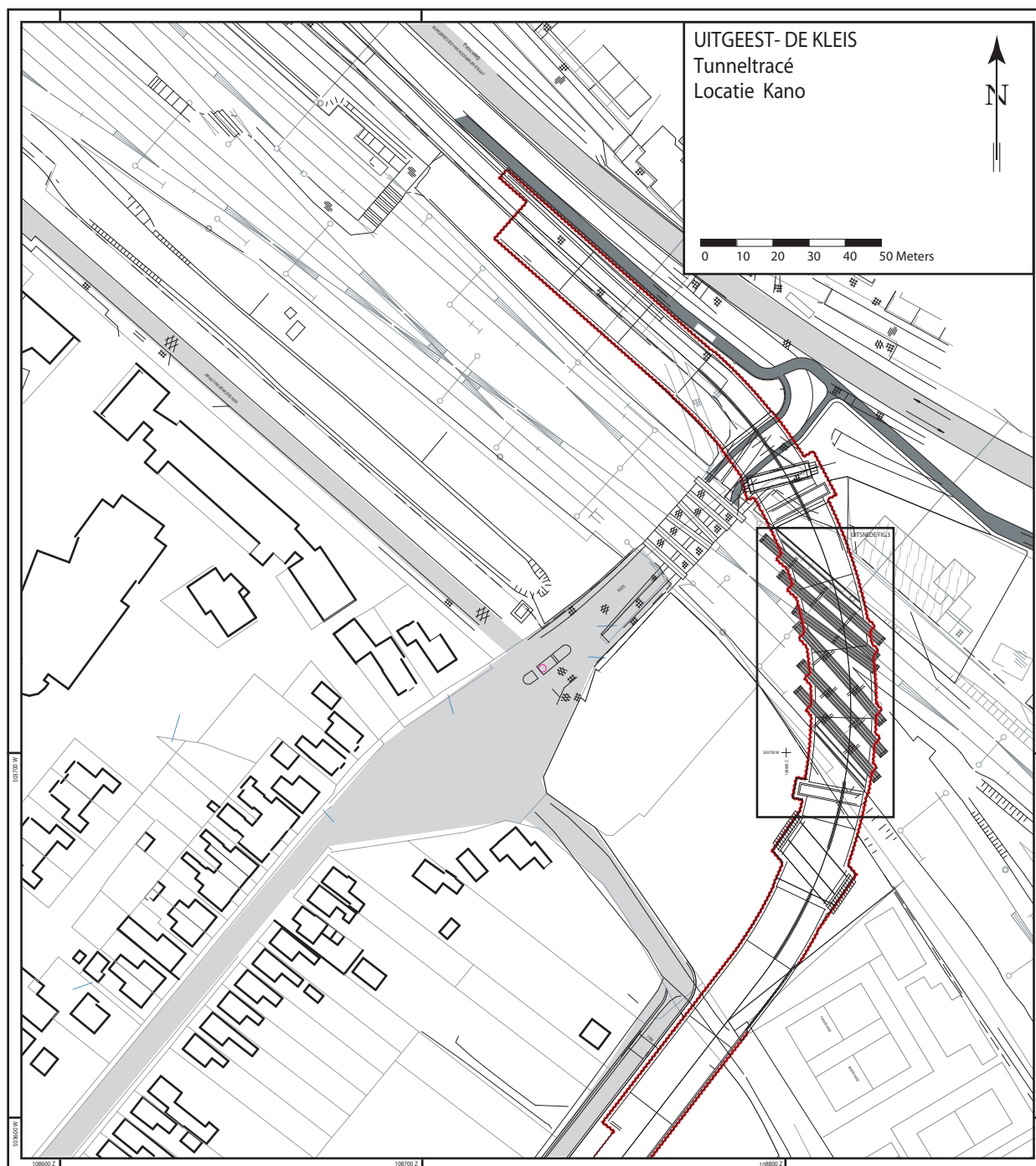
Door gezamenlijke inspanning van de opdrachtgevers (ProRail) en provincie Noord-Holland, de aannemer (VBK/Welling) en het rijk (ROB) en is de kano opgegraven en wordt deze geconserveerd bij het Nederlands Instituut voor Scheeps- en onderwater Archeologie (NISA) in Lelystad.

De opgraving van de kano is verricht door het archeologisch onderzoeksbureau Hollandia Archeologie uit Zaandijk. Hollandia heeft het Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen-TNO (TNO-NITG) gevraagd de opgravingen geoarcheologisch en geolandschappelijk te begeleiden.

De ontdekking van de kano is een zeer gelukkig toeval geweest. Gezien de diepte van meer dan 6 meter onder het oppervlak, zou een dergelijke vondst normaal gesproken nooit gedaan worden. Gezien de locatie van het tunneltracé precies boven een oude getijderek is dit nu wel het geval. Ook het tijdig herkennen van de kano als zodanig door graafmachinist Pierre Groot en het inseinen van de archeologische instanties door aannemer Piet van Twisk (VBK/Welling) in overleg met Ton van Kempen (ProRail) mag als zeer professioneel beschouwd worden. Mede door de inspanning van deze personen werd een bijzondere vondst niet alleen veilig geborgen, maar was er ook tijd om de context van de vondst vast te leggen, waardoor het niet alleen een los object is, maar een object met een verhaal in de context van de natuurlijke omgeving. Dit levert niet alleen een bijzonder object op (wat de omvang en zeldzaamheid betreft) van 2600 jaar oud, maar ook bijzondere kennis over dit deel van ons land uit de (vroeg-) midden ijzertijd, een periode waaruit relatief weinig archeologische vondsten bekend zijn



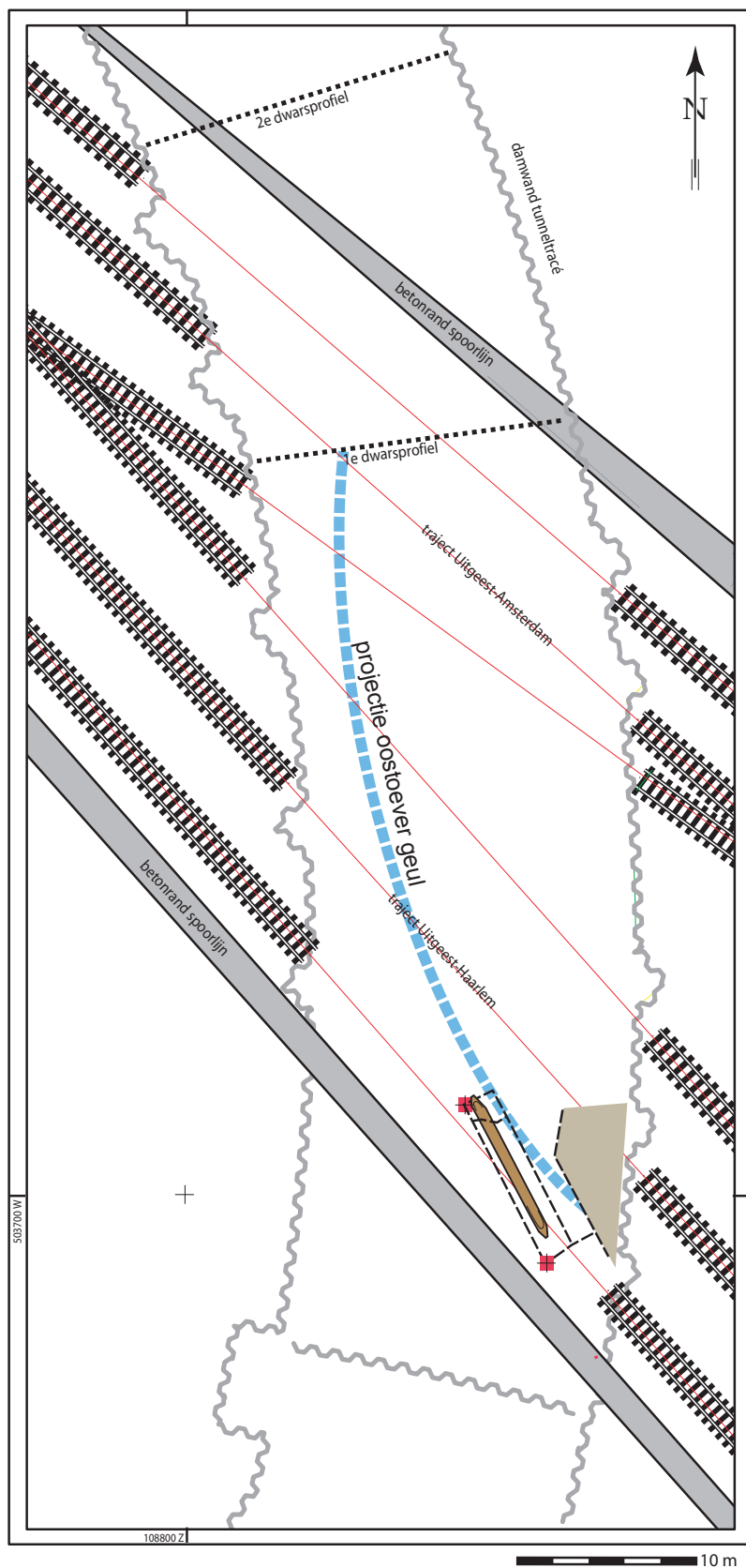
Figuur 1 Ligging van Uitgeest.



Figuur 2 Ligging tunneltracé-De Kleis en stationsgebied van Uitgeest.

Doel van het onderzoek

Het onderzoek had twee hoofddoelen. De kano moest vanwege de ligging in het tunneltracé op zo'n kort mogelijke termijn verwijderd worden en de context, die puur geologisch-landschappelijk was, moest zo goed mogelijk gedocumenteerd worden.



Figuur 3 Locatie van de boomstamkano en geo-archeologische waarnemingen in het tunneltracé.

Vondstomstandigheden en werkwijze

Aangezien de kano bij de ingang van het tunneltracé lag, maar aan de rand op nog geen 4 meter van de damwand, kon de plek in eerste instantie afgedekt worden, terwijl het uitgraven van het tunneltracé door kon gaan (Figuur 3 t/m Figuur 6). De bulldozers konden er langs rijden om de grond onder het afgedekte tracé af te voeren. In het vooroverleg tussen de Provincie, NISA, ROB en Hollandia werd bepaald dat de kano niet geheel uitgegraven zou worden. Alleen de bovenste contouren zouden blootgelegd worden om de exacte positie in te tekenen, maar de omringende grond en de grond in de kano zou onaangeroerd blijven. Dit zou niet alleen tijdsbesparend zijn, maar diende vooral te voorkomen dat de doorweekte uitgeholde boomstam zou vervormen of uit elkaar zou vallen. De kano met de grond er omheen zou als één blok geborgen worden. Hierbij was de hulp van de mensen van VBK/Welling onmisbaar. Zij kwamen direct met een uitgewerkt plan voor de berging en een gedetailleerde bouwtekening voor de stalen bekisting (Figuur 41). De methode voor het geo-archeologisch onderzoek werd toegespitst op deze wijze van berging door de aanleg van een ringprofiel rondom de kano.

Dit rapport bestaat uit de volgende bijdragen:

1. Als eerste komt het meest omvangrijke geo-archeologische en landschappelijke onderzoek van Peter Vos (TNO-NITG) aan de orde. Hierin wordt het landschap gereconstrueerd voor, tijdens en na het zinken van kano.
2. In een tweede hoofdstuk wordt gekeken wat er archeologisch bekend is over de tijd van de kano.
3. In een derde hoofdstuk wordt het bergen van de kano door VBK/Welling belicht.



Figuur 4 Blik in zuidelijke richting vanaf de kano-locatie over het tunneltracé.



Figuur 5 Blik in noordelijke richting tussen de damwanden naar de kano-locatie toe.



Figuur 6 De kano voor aanvang van het archeologisch onderzoek. De plek was afgedekt met plastic zeil en gemarkeerd met roodwit afzetlint.

1. Geo-landschappelijk onderzoek bij de opgraving kano van Uitgeest.

Het doel van het geoarcheologisch / geolandschappelijk onderzoek was de landschapsgeschiedenis voor, tijdens en na de depositie van de kano Uitgeest te reconstrueren, dit op basis van geologische veldopnamen, ¹⁴C-dateringen (AMS), en bestaande gebiedskennis.

Het geologisch veldonderzoek heeft plaatsgevonden van 17 tot en met 19 november 2003 en is uitgevoerd door P.C. Vos en S. de Vries. Tijdens het geologisch onderzoek is nauw samengewerkt met de archeologen S. Dautzenberg, J. De Koning en C. Ravesloot van Hollandia

Tijdens het veldonderzoek zijn de ontsloten profielwanden opgenomen en zijn monsters genomen voor daterings- en paleo-ecologisch onderzoek (monsterbakken). In totaal zijn 7 organische monsters opgestuurd voor een AMS-datering (de Graaff laboratorium, Universiteit Utrecht). Naast de AMS dateringen van de grondlagen is de kano dendrologisch gedateerd door Stichting RING.

De resultaten van het geoarcheologisch onderzoek kano Uitgeest zijn beschreven in dit rapport. Eerst zal in het rapport de paleogeografische setting besproken (ligging van de kano binnen het Oer-IJ estuarium), vervolgens zullen de veldobservaties (lithologische laagbeschrijvingen) en de resultaten van de laboratoriumdateringen besproken worden, en tot slot zal de landschapsgeschiedenis voor, tijdens en na het zinken van de kano bediscussieerd worden en worden de belangrijkste conclusies van het geolandschappelijk onderzoek vermeld.

Paleogeografische setting

De afzettingen, waarin de kano Uitgeest zich bevond, maken deel uit van de getijde-sedimenten die zijn gevormd in het voormalige Oer-IJ estuarium. In het gebied van het Oer-IJ estuarium heeft in de afgelopen 25 jaar veel (geo)archeologisch onderzoek plaatsgevonden. Ten zuiden en zuidoosten van de onderzoeklocatie de Kleis hebben grootschalige opgravingen plaatsgevonden in de Assendelpolder en in de Broekpolder (Beverwijk / Heemskerk). Een belangrijk geologisch onderzoekresultaat in de regio is het uitbrengen van het geologisch kaartblad Alkmaar (19W) geweest (Westerhoff, e.a. 1987).

De (geo)archeologische onderzoeken in de Assendelpolder en Broekpolder hebben veel gegevens opgeleverd over de landschapscondities voor, tijdens en na de bewoningsperioden (Bronstijd – Nieuwe Tijd). Op basis van deze kennis is een landschapsmodel gereconstrueerd voor het deel van het Oer-IJ estuarium tussen Beverwijk en Assendelft. Aan de basis van dit model liggen de volgende onderzoeksrapporten en publicaties ten grondslag. De landschapsgeschiedenis van de onderzoekslocatie De Kleis zal gereconstrueerd worden aan de hand van de nieuwe geologische en archeologische onderzoeksresultaten van de opgraving kano Uitgeest en de uit het landschapsmodel van het Oer-IJ estuarium (bestaande paleogeografische kennis uit de regio).

Tabel 1: Landschapsmodel van het Oer-IJ estuarium tussen Beverwijk en Assendelft tussen 1500 v. Chr. tot 300 n. Chr., gebaseerd op basis van geologische en archeologisch onderzoek in deze regio (Vos, 1983; Brandt, e.a., 1987; Therkorn, e.a., 1997; Vos, 1998; De Wolf, 2000; Kooistra, 2000; Meijer, 2000; Therkorn, 2000; en Vos, 2000).

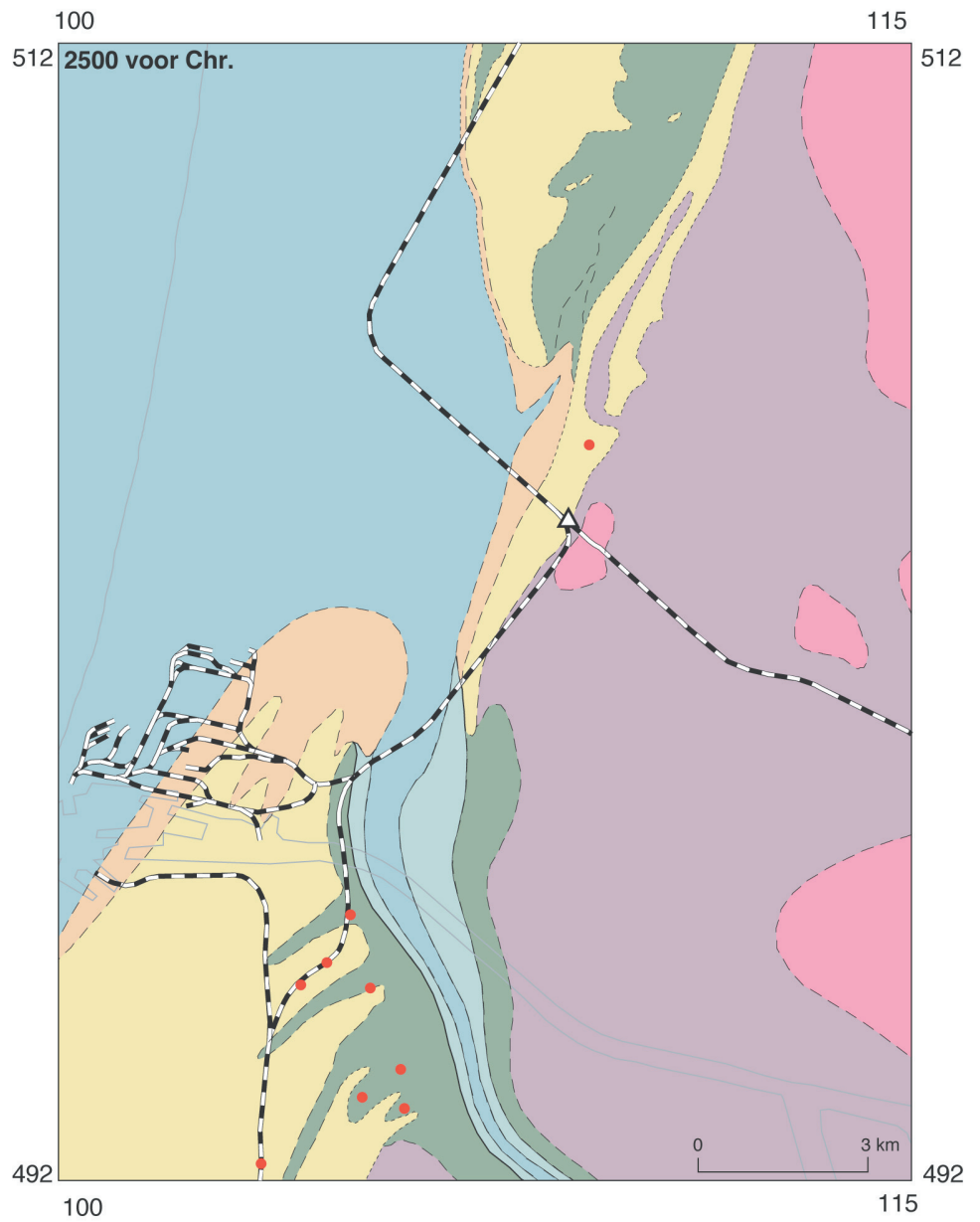
Periode	Waarnemingen	Processen
Periode voor 1000 v. Chr.	Vorming mariene kleilaag onder huis Q. De zogenaamde 'rietveenwig' breidde zich ter hoogte van de kerk van Assendelft in oostelijke richting uit over het oligotrofe veen. Vorming kwelderafzettingen in de Broekpolder (laag IV); geen sporen van menselijke aanwezigheid in deze laag	<i>Actieve mariene fase.</i> Relatief grote getijslag in het estuarium en hoge extreme waterstanden; niet alleen veroorzaakt door de mariene activiteit (stormvloed), maar ook door zoet 'drangwater' uit het IJsselmeergebied. Door overstroming van voedselrijk water breidde het eutrofe veen zich uit ten koste van het oligotrofe veen.
1000 – 800 voor Chr.	Veenontwikkeling in de Assendelpolders breidde zich in westelijke richting uit over de mariene Oer-IJ afzettingen. Oligotrofe veenvorming aan de veenrand van het Oer-IJ. Vorming oligotroofveen op rietveen op klei; onder huis (site) Q. In de Broekpolder gaat de vorming van de kwelder laag IV over in laag III (humeuze kwelderafzettingen).	<i>Aanloop naar de rustige mariene fase.</i> Een estuarium met beperkte getijde werking in het achterland. De getijdeslag en de extreme hoge waterstanden in het estuarium nemen af. De veenzone langs de flanken van het Oer-IJ wordt niet meer overstroomd door voedselrijk water. Daardoor kon zich in de oostelijke randzone van het Oer-IJ oligotroof veen op het rietveen vormen.
800 – 700 voor Chr.	Permanente bewoning (vlaknederzetting) op oligotrofe veen langs de flanken van het Oer-IJ (site Q). De kwelder in de Broekpolder werd geploegd (ploegsporen in de kwelderlaag III). Langs de Oer-IJ geul zijn in laag III rietstengels en landslakken (zoals <i>Vallonia pulchella</i> en <i>Succinea elegans</i>) aangetroffen, die duiden op een rustig zoet tot zoet-brak watermilieu.	<i>Rustige mariene fase.</i> Delen van het oligotrofe randveen worden ontwaterd via natuurlijke krekken en gegraven sloten. De oostelijke veenrandzone van het Oer-IJ is geschikt voor bewoning. Kwelders aan de westkant lagen het grootste deel van het jaar droog. Rietkragen vormde zich langs de randen van de hoofdgeul van het Oer-IJ.
700 – 600 voor Chr.	Vergroting en insnijding van nieuwe getijdengeulen (krekken) in de Assendelpolders (o.a. bij site F en N). Overstroming van de veensite Q. Deze site wordt afgedekt door een mariene kleilaag. Oostelijk van de site gaat de veenvorming door in de vorm van rietveen (eutroof). In de Broekpolder wordt de humeuze kwelderlaag III afgedekt met de relatief zandige kwelderlaag II. Sporen van menselijke activiteiten zijn in laag II niet gevonden.	<i>Actieve mariene fase.</i> De toename van de mariene activiteit is mogelijk veroorzaakt door grotere zoetwaterafvoeren uit het Flevomeer- en Vechtgebied (ontstaan van de noordelijke riviertak van de Rijn). Door de grotere waterafvoer uit het achterland werd het zeegat groter en werd de getijde werking groter in het estuarium. Door de toename van de getijslag werd ook het getijde volume (komberging) groter. De toename van de getijslag werd daarnaast ook vergroot door door 'autoloading processen' (zakking door kleiafzetting op slapveen) en door de daling van het veen/klei gebied als gevolg van (antropogene) ontwatering in de voorafgaande bewoningsperiode van het veen. Omdat er een lineaire relatie bestaat tussen getij-volume en de natte doorsnede van getij-geulen Door de toename van het getij volume in het Oer-IJ worden ook de geulen en de getijslag groter en stijgt het EHW niveau. Als gevolg van het laatste proces wordt de veen-randzone regelmatig overstroomd.
600 – 400 Voor Chr.	Geleidelijke dichtslibbing van de krekken en geulen in het Oer-IJ. In	<i>Omslag van een actieve naar een rustige mariene fase.</i> Het effect van het opslibbingsproces in het

	de Broekpolder werd - oostelijk van de kwelderlaag II - de <i>Scrobicularia</i> laag gevormd.	estuarium wordt groter het proces van de kombergingsvergroting. Door de verkleining van het getij volume werden de geulen en kreken geleidelijk ondieper (verkleining natte doorsnede)
400 – 200 voor Chr.	Permanente bewoning (vlaknederzetting) op het veen in Assendelft (o.a. site L en O/R). Begin oligotrofe veenvorming in het rietveenrandzone op enige afstand van de bewoning. Aan de basis van de restkreek zijn Midden-IJzertijd scherven en bot gevonden die gedateerd worden rond 400 v. Chr. (site N). De kleiige kwelders in de Assendelverpolder en Broekpolder worden nog niet bewoond.	<i>Rustige mariene fase.</i> Verdere afname mariene activiteit in het estuarium. Het proces van opslibbing en dichtslibben van de getijde kreken en geulen gaat door. Kwelderkreken waren nog wel open maar getijde werking was beperkt (restgeul fase). Door het dichtslibben van de geulsystemen werd de getijde werking in het estuarium geremd (toename bodemweerstand) en als gevolg daarvan namen de getijde hoogten (GHW en EHW) af. De rietveenrandzone werd niet meer overstromd met voedselrijk water. In deze veenzone begon - op de plaatsen die niet bewoond en kunstmatig ontwaterd werden - de oligotrofe veenvorming.
200 – 0 voor Chr.	Bewoning (vlaknederzetting) in de veen randzone en op de kwelders van de Assendelverpolder en de Broekpolder. Stormzandlaagjes in de top van de Oer-IJ kwelderleij in de Assendelverpolders en langs de Oer-IJ hoofdgeul ('de zandlaag')	<i>Fase van de incidentele stormvloed.</i> Oer-IJ estuarium raakt geïsoleerd van de zee. Kwelders worden nog slechts een incidenteel tijdens grote stormvloed overstromd. Het zeegat voor de kust is vrijwel gesloten. Alleen tijdens extreme stormen breekt de zee nog in het Oer-IJ gebied en worden grote hoeveelheden zand van het mondings- en duinengebied het Oer-IJ in gestuwd. Met uitzondering van de incidentele stormvloed lagen de kwelders permanent droog. Van getij werking in het estuarium was in deze periode nauwelijks meer sprake.
0-200 na Chr.	Permanente bewoning (vlaknederzetting) op de kwelderafzettingen (o.a. site N, P, en F) en de Broekpolder. Verder bewoning op het veen (veenrandzone) en in het voormalige intergetijde gebied (centrale deel oude estuarium).	<i>Verlandingsfase.</i> Het Oer-IJ is verland en geïsoleerd van de Noordzee. De strandwal voor de kust heeft het Oer-IJ van de zee afgesloten en er is geen mariene invloed meer merkbaar in het achterland van het Oer-IJ. Dit gebied is geheel verzoet en waterde af via het IJsselmeer gebied naar zee.
200 – 400 na Chr.	Veenvorming breidde zich uit vanuit het oostelijke veenrandgebied over het kwelderleidek van de Assendelverpolder	<i>Vernattingsfase door gebrekkige interne drainage.</i> Ontwatering in het verland estuarium verslechterde. In de lagere delen ontstaan (ondiepe meren) en in het voormalige kweldergebied in Assendelft begon de veenvorming.

In het kader van de Archeologische Kennis Inventarisatie (AKI) van het Oer-IJ estuarium (S. Lange e.a., 2004) zijn door Vos en Soonius 4 kaartvisualisaties gemaakt van de landschapontwikkeling tussen 2500 v. en 900 n Chr. Uitsneden van deze kaarten met daarop de locatie van de kano Uitgeest zijn weergegeven in Figuur 7a t/m d. Het kaartbeeld van 100 n. Chr. toont de verlandte getijde-kreek waarin de kano is gevonden.

Figuur 7 (volgende 3 pagina's) :
Uitsneden van de Paleogeografische kaart van het Oer-IJ estuarium met daarop de lokatie van de kano (Vos en Soonius in Lange e.a., 2004).

Figuur 7 a)
 Het kaartbeeld van
 2500 v. Chr.
 Neolithicum



Getijde-landschappen

Sub-getijdegebied

— Noordzee, zeevat en grote getijdegeulen

Inter-getijdegebied

— Platen en slikken

Inter-/supra-getijdegebied

— Strandzanden en wash-over systemen (getij overstaggronden)

Supra-getijdegebied

— Kwelders

Terrestrische landschappen

Duinlandschap

— Strandwallen en lage duinen

— Laagten tussen strandwallen, veelal gevuld met veen

Veenlandschap

— Eutroof kustveen (voornamelijk rietveen)

— Meso- en oligotroof kustveen (voornamelijk heide- en veenmosveen)

Verland getijde-landschap

— Voormalige platen en slikken

— Voormalige wash-over systemen en kwelderwallen

— Voormalige kreek-oeverwalsystemen

— Voormalige kwelderlaagten

Stagnerende waterlandschappen

— Zoetwater meren

— Brak water lagunes

Lijnsymbolen

— Onzekere grens

— Matig zekere grens

— Zekere grens

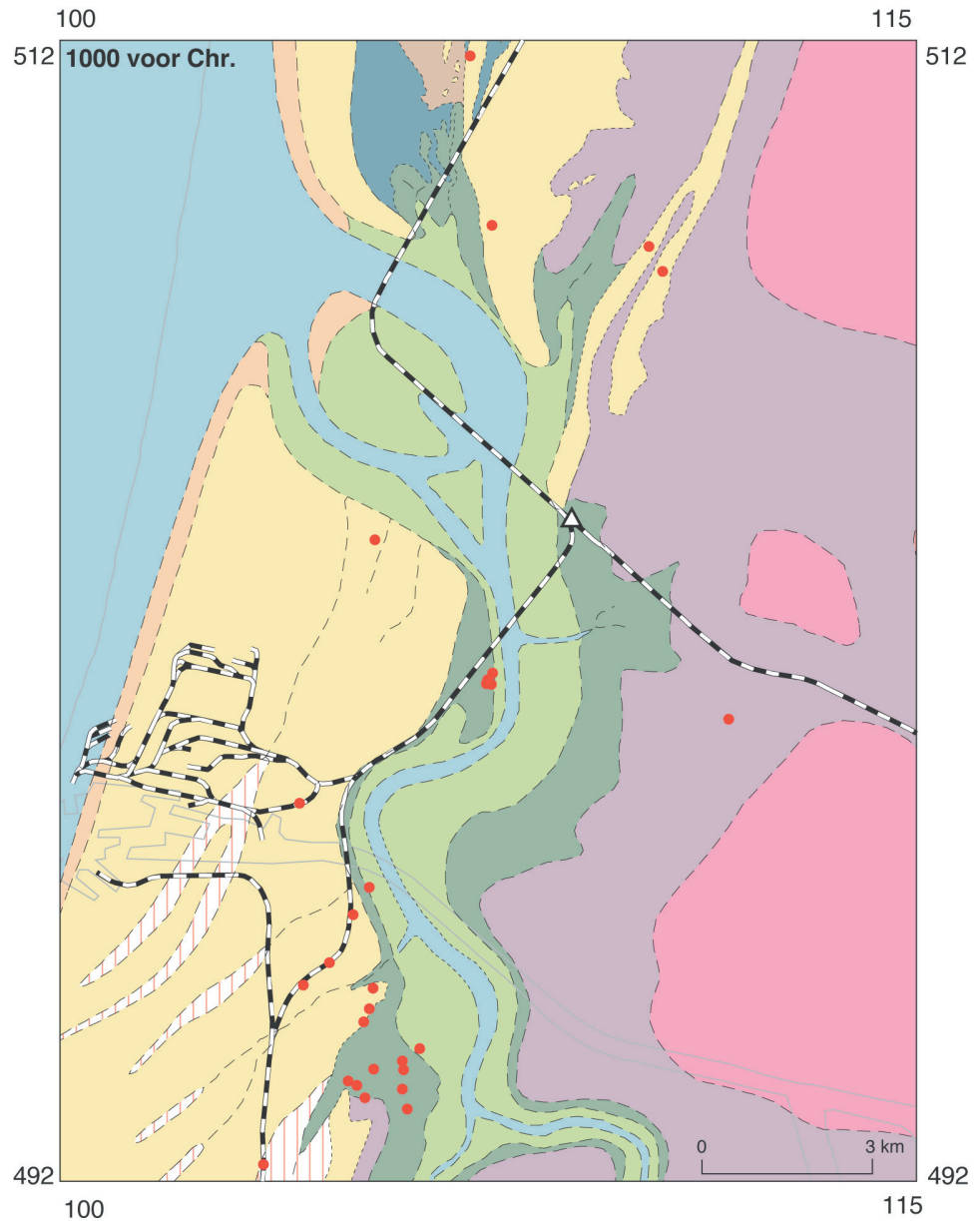
— Spoorlijn

Puntsymbolen

△ Locatie kano Uitgeest

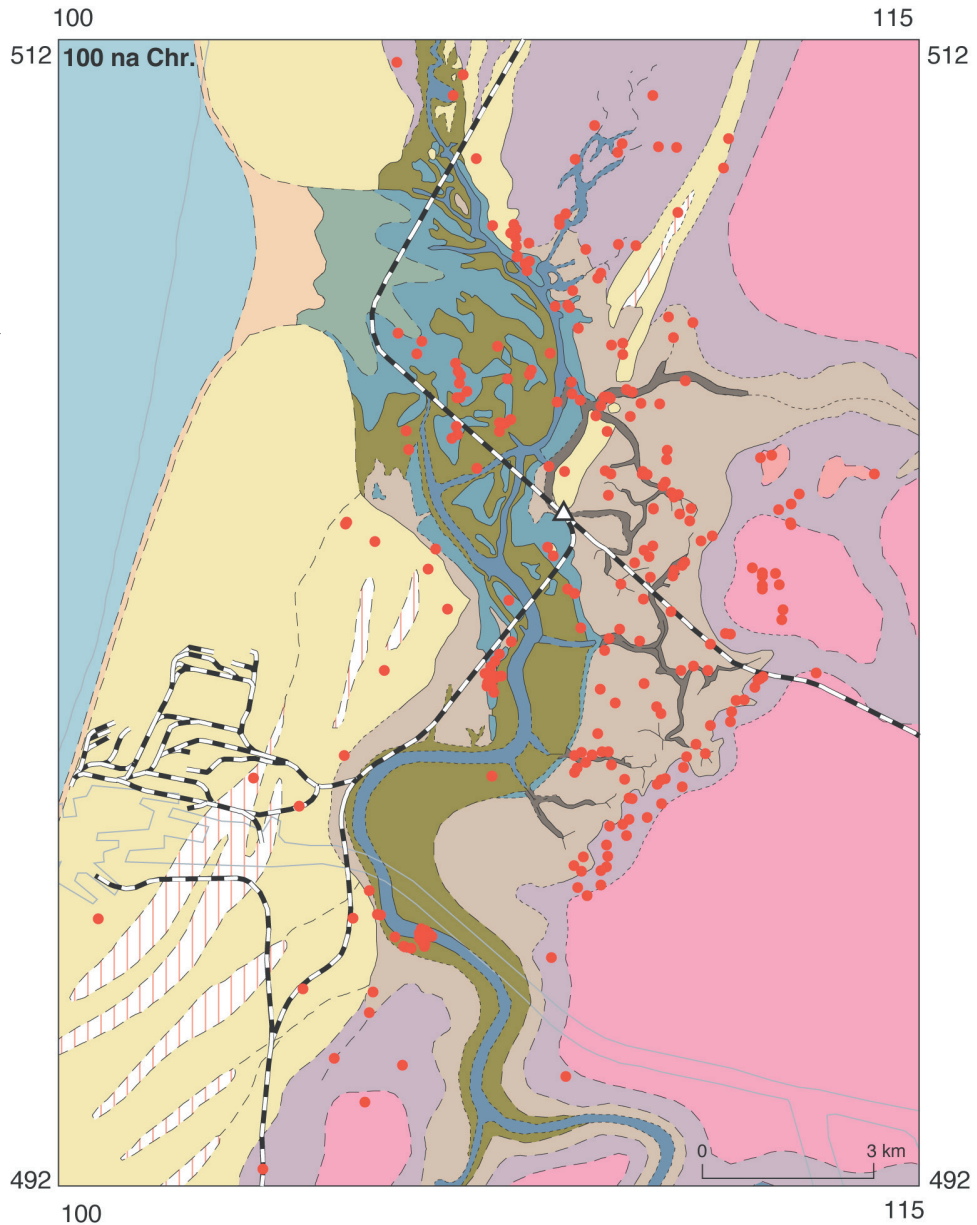
● Archeologisch terrein, weergegeven als puntsymbool en per periode

Figuur 7 b)
 Het kaartbeeld van
 1000 v. Chr. late
 bronstijd



- | | |
|--------------------------------------|---|
| Getijde-landschappen | |
| Sub-getijdegebied | |
| | Noordzee, zeegat en grote getijdegeulen |
| Inter-getijdegebied | |
| | Platen en slikken |
| Inter-/supra-getijdengebied | |
| | Strandzanden en wash-over systemen (getij overslaggronden) |
| Supra-getijdegebied | |
| | Kwelders |
| Terrestrische landschappen | |
| Duinlandschap | |
| | Strandwallen en lage duinen |
| | Laagten tussen strandwallen, veelal gevuld met veen |
| Veenlandschap | |
| | Eutroof kustveen (voornamelijk rietveen) |
| | Meso- en oligotroof kustveen (voornamelijk heide- en veenmosveen) |
| Verland getijde-landschap | |
| | Voormalige platen en slikken |
| | Voormalige wash-over systemen en kwelderwallen |
| | Voormalige kreek-oeverwalsystemen |
| | Voormalige kwelderlaagten |
| Stagnerende waterlandschappen | |
| | Zoetwater meren |
| | Brak water lagunes |
| Lijnsymbolen | |
| | Onzekere grens |
| | Matig zekere grens |
| | Zekere grens |
| | Spoorlijn |
| Puntsymbolen | |
| | Locatie kano Uitgeest |
| | Archeologisch terrein, weergegeven als puntsymbool en per periode |

Figuur 7 c)
 Het kaartbeeld van 100 n. Chr. toont de verlande getijde-kreek waarin de kano is gevonden.



Getijde-landschappen

Sub-getijdegebied

Noordzee, zeegat en grote getijdegeulen

Inter-getijdegebied

Platen en slikken

Inter-/supra-getijdengebied

Strandzanden en wash-over systemen (getij overslaggronden)

Supra-getijdegebied

Kwelders

Terrestrische landschappen

Duinlandschap

Strandwallen en lage duinen

Laagten tussen strandwallen, veelal gevuld met veen

Veenlandschap

Eutroof kustveen (voornamelijk rietveen)

Meso- en oligotroof kustveen (voornamelijk heide- en veenmosveen)

Verland getijde-landschap

Voormalige platen en slikken

Voormalige wash-over systemen en kwelderwallen

Voormalige kreek-oeverwalssystemen

Voormalige kwelderlaagten

Stagnerende waterlandschappen

Zoetwater meren

Brak water lagunes

Lijnsymbolen

Onzekere grens

Matig zekere grens

Zekere grens

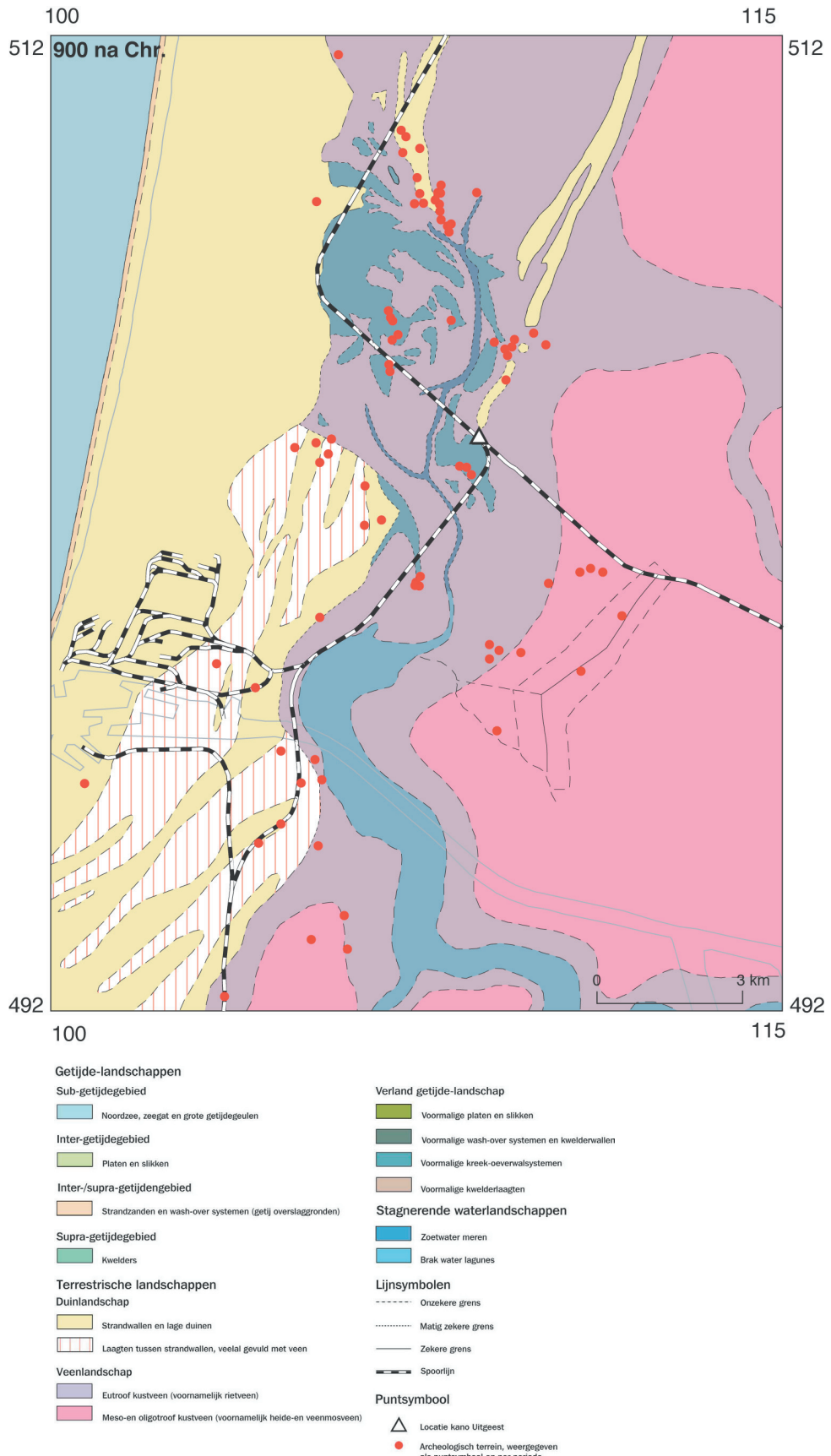
Spoorlijn

Puntsymbool

Locatie kano Uitgeest

Archeologisch terrein, weergegeven als puntsymbool en per periode

Figuur 7 d)
 Het kaartbeeld
 van 900 n. Chr.
 Middeleeuwen.



Geologische opname

De natuurlijke afzettingen, waarin de kano lag en de profielwanden rondom de kano, zijn tijdens de opgraving geologisch opgenomen. De opnamen hield in: de lithologische beschrijving van de laageenheden, het intekenen van de lithologische lagen (op ruitjespapier) en het bemonsteren van de laageenheden voor paleo-ecologisch en dateringsonderzoek.

In Figuur 8 en Figuur 9 zijn de profieltekeningen afgebeeld en zijn de locaties van de opgenomen profielwanden weergegeven ten opzichte van de kano en de damwand. De volgende profielen zijn afgebeeld:

- Profiel A-A', de hoofdprofielwand gelegen tegen damwand
- Profielen B-B' t/m E-E', het ringprofiel rondom de kano
- Profiel F-F', het geschetste stukje profielwand boven de kano, op 1-2 m van piket 1, tussen profiel C-C' en E-E'

Naast de profielopnamen bij de kano is ook de 'noordelijke profielwand' geologisch onderzocht. Deze profielwand was op 17 november 2004 ontsloten in de bouwput en deze lag op ca 50 m ten noorden van de kano. In de noordelijke profielwand was een deel van de strandwal van Uitgeest zichtbaar. Binnen het project was er geen tijd om de noordelijke profielwand systematisch op te nemen. Wel is deze profielwand gefotografeerd (Figuur 16). Deze opnamen zijn gebruikt voor de profielbeschrijving en de profielinterpretatie in dit rapport.

Voor het landschapsgenetisch onderzoek zijn monsters genomen uit de veenlaag (Hv 2; foto 3 en 4) en zijn schelpen uitgepikt (*Scrobicularia plana*) uit de Oer-IJ afzettingen (gelegen op de strandwalafzettingen; foto 3) en deze monsters zijn opgestuurd voor datering (tabel 2 en 3).

De onderscheiden laageenheden hebben in de profielen informele veldcodes gekregen. Ca staat voor 'Calais', Hv voor 'Hollandveen', Tl voor 'tussenlaag', Oij voor 'Oer-IJ' en Rp voor 'ringprofiel'.

De onderscheiden veldeenheden behoren tot de volgende stratigrafische eenheden:

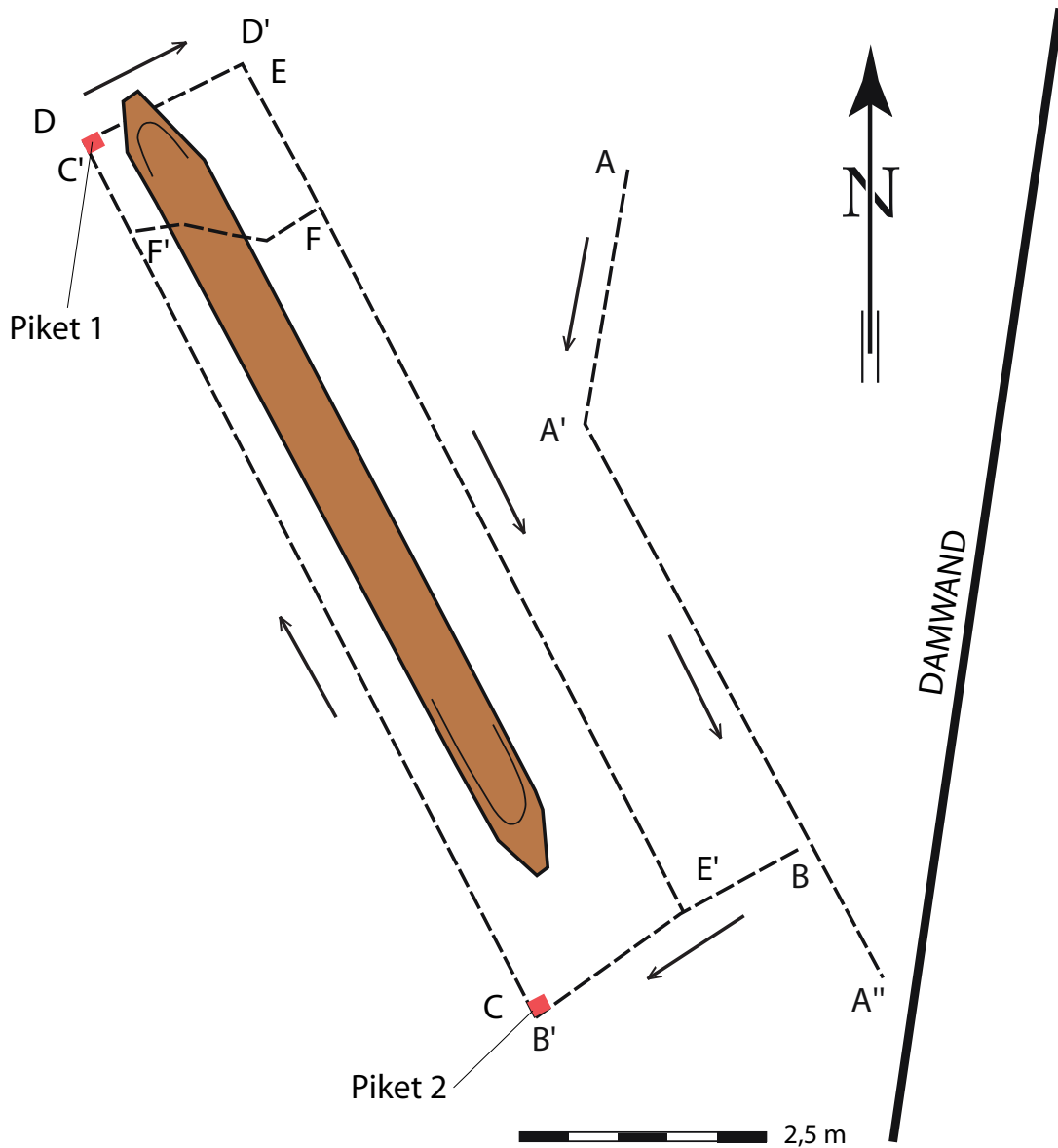
Formatie van Naaldwijk (voorheen Formatie van Westland)

- Laagpakket van Wormer (voorheen Afzettingen van Calais): Ca -2 t/m 2, en Tl 1
- Laagpakket van Zandvoort (voorheen Duin en Strandzanden): Tl 2
- Laagpakket van Walcheren voorheen (Afzettingen van Duinkerke): Oij 0 t/m 12, en Rp 1 t/m 21

Formatie van Nieuwkoop (voorheen Formatie van Westland)

- Hollandveen Laagpakket (voorheen Hollandveen): Hv 1 en Hv 2; rond de kano kwam alleen Hv 1 voor en in de noordelijke profielwand kwamen Hv 1 en Hv 2 beiden voor.

Oij 1 t/m 12 en Rp 1 t/m 21 zijn beide Oer-IJ afzettingen horende bij het laagpakket van Walcheren. Omdat een groot verbindingsprofiel ontbrak, konden de laageenheden uit



Figuur 8

Ligging van de kano en de profielen.

het ringprofiel en die van het hoofdprofiel niet direct stratigrafisch aan elkaar gekoppeld worden. Om die reden zijn voor het hoofdprofiel (Oij 0 t/m 12) en het ringprofiel (Rp 1 t/m 21) aparte nummers gebruikt. Alleen met behulp van het lage ringprofiel B-B' konden de basis lagen Oij 0 en 1 van het hoofdprofiel gekoppeld worden aan de lagen Rp 3 en 4 van het ringprofiel (Bijlage A).

Bij de indeling van de formaties en laagpakketten is de nieuwe lithostratigrafie nomenclatuur van Nederland gebruikt (de Mulder, e.a., 2003) en tussenhaakjes staat de oude naamgeving vermeld (Zagwijn & Van Staalduinen, 1975).

In deze paragraaf zullen de onderscheiden laageenheden beschreven worden op hun lithologische samenstelling en het milieu van afzetting.

Laagbeschrijving

A) Hoofdprofielwand A-A” (Figuur 9 en Figuur 10)

Laagpakket van Wormer (Ca -2 t/m 2; en Tl 1)

Alle laageenheden zijn kalkhoudend, tenzij anders vermeld.

De laageenheden van het Laagpakket van Wormer (‘Calais’), die in het ringprofiel B-B’ t/m E-E’ voorkomen, zijn meegenomen bij de beschrijving van de lagen in de hoofdprofielwand.

Laag Ca -2:

Lithologie: licht grijs zand, 130 µm, spoor schelpresten (*Mythilus edulis*, mossel; *Cerestaderma edule*, kokkel), de top van de laag is gebioturbeerd.

Afzettingsmilieu: overgang van ondiep subgetijde milieu naar laag intergetijde milieu.

Laag Ca -1:

Lithologie: klei, 15% lutum, met veel gebioturbeerde zandlagen, detritusnesten, veel graafgangen, matig veel *Cerestaderma edule*, *Echinide* (zeeëgel) naaldjes, juvenile schelpjes in detritusnesten. Geen schelpen in leefstand.

Afzettingsmilieu: intergetijde milieu, slikwad.

Laag Ca 0:

Lithologie: licht grijs zand, 140 µm, spoor schelpresten *Cerestaderma edule*, vrij homogeen, en gebioturbeerd.

Afzettingsmilieu: intergetijde milieu, zandwad

Laag Ca 1:

Lithologie: grijze klei, zeer zandig, 10% lutum, zandnesten (zijn gebioturbeerde zandlaagjes), veel *Cerestaderma edule* (doubletten) in leefstand, *Scrobicularia plana* in levenstand in de top van de laag.

Aan de basis (onderste 25 cm van de laag): zandiger, sterk gebioturbeerd, detritusnesten, *Echinide* naaldjes, en veel schelpen

¹⁴C monster (UK 1): *Scrobicularia plana* in levenstand, genomen uit hoofdprofiel A’-A”, in de top van de laag (5.05 m –NAP; tabel ..).

Afzettingsmilieu: intergetijde milieu, slik / zandwad.

Laag Ca 2:

Lithologie: grijze klei, 25% lutum, vrij homogeen. Aan basis verspoelde *Scrobicularia plana*'s (in horizontale ligging) en spoor dunne zandlaagjes.

Afzettingsmilieu: Supragetijde milieu, kwelderklei.

Laag Ca 3:

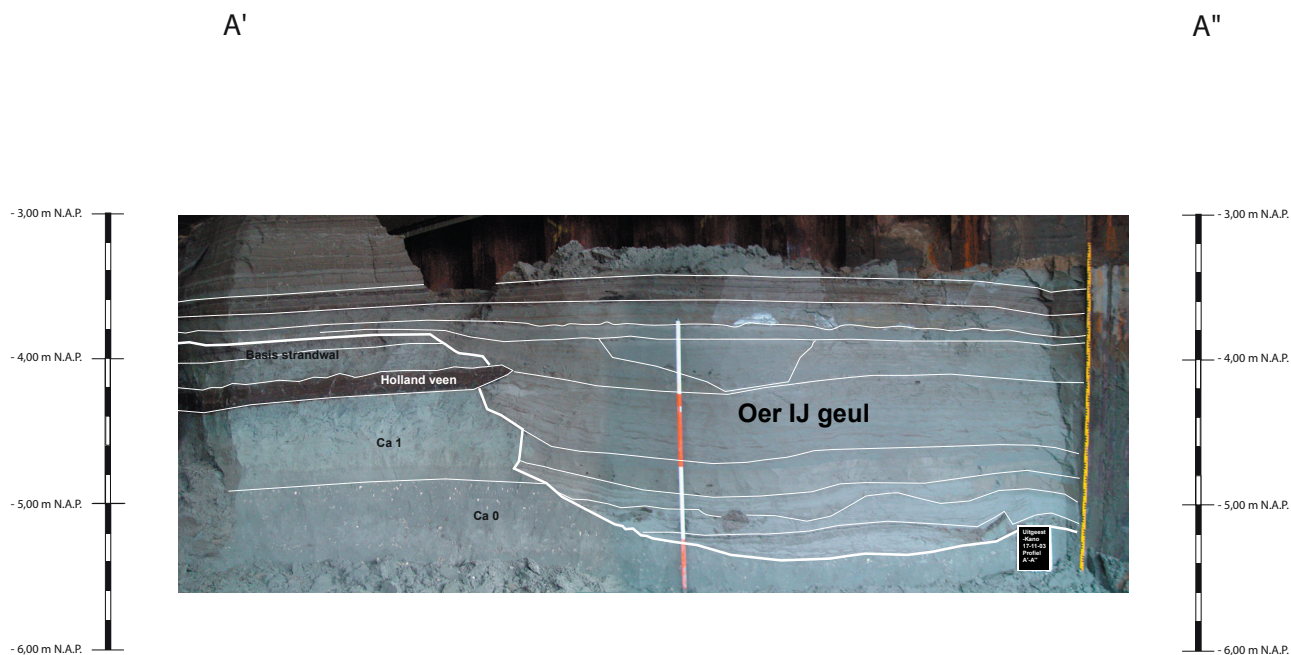
Lithologie: blauwgrijze klei, 35% lutum, kalkarm, matig sterk doorworteld, matig stevig. Basis van de laag (onderste 20 cm): licht humeus, zwak doorworteld, en licht gebioturbeerd.

Afzettingsmilieu: Supragetijde milieu, kwelderklei.

Laag Tl 1:

Lithologie: grijs/blauwgrijs, 35% lutum, matig slap, Ca2, licht doorworteld. Platte verspoelde plantenresten (o.a. riet), vrij homogeen, en spoor zandlaagjes.

Afzettingsmilieu: Supragetijde milieu, kwelder.



Figuur 10 Foto en interpretatie van profiel A-A'.

Hollandveen Laagpakket (Hv1)

Laag Hv 1:

Lithologie: bruin, compact veen, vrij droog, bevat riet, en is amorf. Top van het veen is klei-houdend (bovenste 4 cm).

¹⁴C monsters (UK 2 en 3): Top en basis Hv 1 laag, genomen uit hoofdprofiel A-A' (bak IV; Bijlage A).

Afzettingsmilieu: Kustveenmoeras, veenvorming in een eutroof milieu.

Laagpakket van Zandvoort (Tl 2)

Laag Tl 2:

Lithologie: zand, 165 µm, iets kleiig (4% lutum), met houtresten en sterk gelaagd met mm dikke detritusbanden, de aanwezige houtwortels komen van een oorspronkelijk bovenliggende veenlaag (Hv 2). Deze is later geërodeerd door de Oer-IJ geul (zie ook de beschrijving van de noordelijke profielwand).

Afzettingsmilieu: basis strandwal, strandwal wordt nog overspoeld (overgang aquatisch naar eolisch milieu).

Laagpakket van Walcheren (Oij 0 t/m 12 en Rp 1 t/m 21)

In het algemeen zijn deze laageenheden kalkhoudend, is het zand grijs van kleur, zijn de kleilaagjes lichtbruingrijs (zwak humeus), en komen er verspoelde schelpen en stroomribbel structuren in de zanden voor.

De lagen (Oij 0 t/m 12) zijn in een getijde geul afgezet; een dynamisch onderwatermilieu (subgetijde), met sterke eb- en vloed werking.

Laag Oij 0 /1: zand-kleibandjes ('flaser and lenticular bedding'), en met klei- en veenbrokken. In de top van de laag is grove detritus waaronder houtresten aanwezig (laag Oij 0 is niet onsloten het getekende deel van het hoofdprofiel).



Figuur 11
Profiel A-A'. Het slaan van pollenbakken in de ontsluiting.

Laag Oij 2: zand, met weinig 'flasers of mud drapes' tussen de ribbeltroggen, zandribbels maken deeluit van grootschalige accretiesets.

Laag Oij 3: klei, met dikke zandbanden en verslagen veenbrokjes.

Laag Oij 4: zand, boven meer klei met kleilaagjes.

Laag Oij 5: zandlaag, met klei pebbles/brokjes gelaagd.

Laag Oij 6: klei, met veel zandlaagjes.

Laag Oij 7/8: zand, spoor kleilaagjes, prachtig golvende top tussen laag 7 en 8 (stroomribbels).

Laag Oij 9: kleilaag, met zand gelaagd.

Laag Oij 10: zandlaag, met matig veel klei en detritusbanden.

Laag Oij 11: klei, humeus, bruingrijs, gelaagd met zeer veel detritusbanden en matig veel zandlaagjes die zwak hellen richting geul (niet geheel horizontaal gelaagd).

Laag Oij 12: klei met veel zandlagen.

B) Oer-IJ afzettingen in het ringprofiel B-B' t/m E-E': (Rp 1 t/m 21) - Figuur 9 en Figuur 12 tot en met Figuur 15



Figuur 12
Rondom de kano is een recht profiel (ringprofiel) gegraven.

Net als bij de lagen Oij 0 t.m 12 uit het hoofdprofiel bestaan de laageenheden in het ringprofiel in het algemeen uit lichtgrijs zanden die kalkhoudend zijn. De kleilaagjes in de zanden zijn ook lichtbruingrijs (zwak humeus).

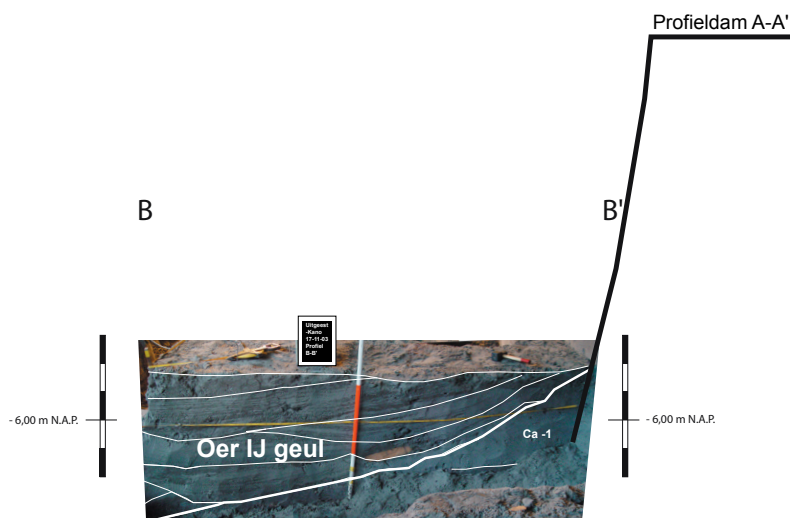
De oudere eenheden, horende bij het Laagpakket van Wormer (Ca -2 t/m 1) zijn beschreven bij de eenheden van het hoofdprofiel (3.1.1).

De nummer volgorde van de eenheden Rp 1 t/m 21 is *niet* gekoppeld aan de ouderdom (stratigrafie / stapeling). De relatieve ouderdomverschillen op basis van stratigrafie is af te leiden uit de ringprofiel tekeningen.

De Rp 1 t/m 21 lagen zijn allen getijde geulafzettingen die onderwater zijn afgezet. De lagen bestaan uit sets (accreties) van een zich opvullende (verlandende) geul.

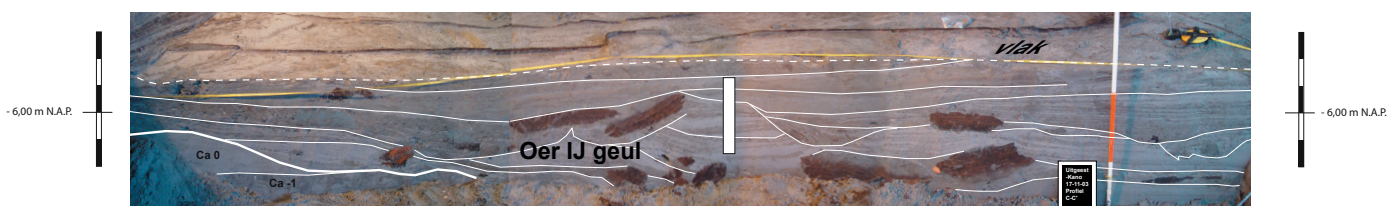
De geulopvulling bestaat uit een serie van elkaar afsnijdende accreties (lagen). Door het dynamische karakter van de getijde geul wordt - voorafgaande aan de afzetting van een nieuwe set - de onderliggende sets (lagen) deels opgeruimd (geërodeerd).

Figuur 13
Foto en interpretatie van profiel B-B'.



C

C'

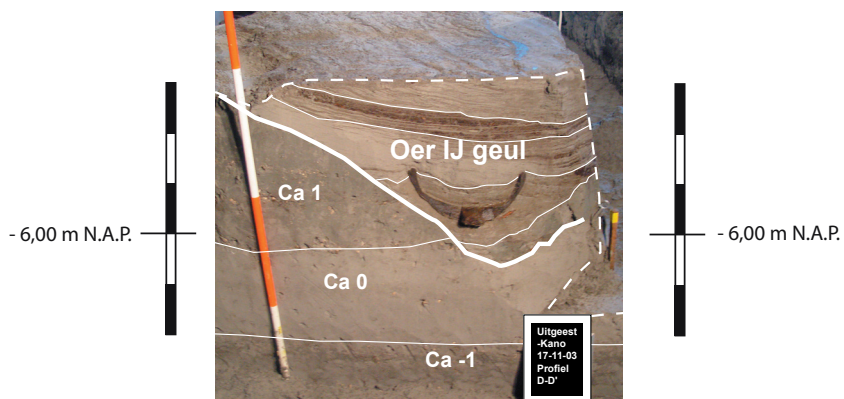


Figuur 14
Foto en interpretatie van profiel C-C'.

D

D'

Figuur 15
Foto en interpretatie van profiel D-D'.



Pre-kano afzettingen

Laag Rp 1: zand, spoor kleilaagjes, spoor mudpebbles (afgeronde kleiballen die lijken op grind)

Laag Rp 2: zand matig tot veel kleilaagjes, grootschalig scheef gelaagd

Laag Rp 3: zand, matig veel kleilaagjes, in de top (7cm) van de set veel kleilaagjes, aan de basis kleiballen (diameter 15 cm, plus een brok hout).

Laag Rp 4: zand, grijs. In dwarsaanzicht komvormige accreties.

Laag Rp 4a t/m e (alleen in profiel E-E'); 4a: zand, met grootschalige scheefgelaagde kleibanden; 4b: idem; 4c: klei, basis veel zandlaagjes. Top spoor zandlaagjes. Top spoor hout; 4d: zand, spoor grootschalige gelaagde kleiaccreties; 4e: zand, spoor fijn gelaagde kleiaccreties, spoor stroomribbeltjes.

Laag Rp 5: klei sterk met zand gelaagd, spoor schelpjes. In dwarsprofiel komvormige gelaagdheid (accreties).

Laag Rp 6: klei, spoor zandlaagjes, scheef gelaagd, geulaccretie.

Laag Rp 7: klei, zeer veel zandlagen in bovenste deel, en verder komen kleipebbles en een groot brok verslagen veen in de laag voor.

Laag Rp 8: zand, spoor kleilaagjes.

Laag Rp 10: klei, rommelige laagjes, veenbrokken met kleikoppen (verspoelde Hv 1 / Ca 3 brokken), chaotische zandlaagjes, vrij veel Cerestaderma edule, verspoelde Calais mudpebbles (kleibrokjes). Geheel is 'rommelig' door het vele verslagen materiaal dat in de geul dumpst is.

Interpretatie: actieve / dynamische fase voorafgaande aan het zinken van de kano.

Laag Rp 19: klei, onregelmatig met zand gelaagd en met kleiballen (tot 12 cm in diameter).

Syn- en post kanoafzettingen.

Laag Rp 9: klei, veel dunne zandlaagjes, enkel detritusbandje. In dikke zandbanden zitten mooie stroomribbels. grootschalige scheve accreties naast de kano (voor- en postkano-afzettingen.)

Laag Rp 11: zand, veel dunne licht humeuze kleibandjes, stroomribbeltjes.

Laag Rp 12: klei, enkele dunne zandlaagjes.

Laag Rp 13: zand, 165 µm, basis kleilaagjes en stroomribbels. Onderdeel van grootschalige scheve geulaccreties.

Laag Rp 14: klei, matig veel zandlaagjes.

Laag Rp 15: zand, top klei- en detritusbandjes.

Laag Rp 16: zand, veel detritus- en kleilaagjes, fijne verspoelde stukjes hout. Post-kano afzettingen, vergelijk profiel F-F'.

Laag Rp 17: zand, matig veel hele dunne kleilaagjes, stroomribbelpatronen, detritus.

Laag Rp 18: zandlens, aan de basis van 16,m die over de kano gaat (post-kano), spoor kleilaagjes.

Interpretatie: Ontgrondingskuil(onderspoeling) veroorzaakt door de ligging van de kano.

Laag Rp 20: klei, matig veel zandlaagjes, vrij onregelmatig gelaagd, (=kano opvulling).

Laag Rp 21: zand, veel klei en detrituslaagjes, spoor verspoeld hout.

C) Oer-IJ afzettingen in het dwarsprofiel F-F' (Rp 16 en 17)

Profiel F-F' (Figuur 9) laat de (geschetste) dwarsdoorsnede zien van de kleine profielwand



Figuur 16
 Eerste dwarsprofiel in tunneltracé op circa 50 m van de kano. Hierop is de getijde geul van het Oer-IJ zeer duidelijk te zien. Onderin de geul zien we net als onder de kano de ontstaansfase van de geul waarin grote brokken klei en veen liggen.

die aan de westzijde op de kano bewaard was gebleven. Te zien zijn in het profiel twee accretie sets (lagen Rp 16 en 17) en jongere insnijding (laag Rp 21). De insnijding van Laag Rp 21 komt in de profieltekening vertekend over omdat het profiel in werkelijkheid in dit deel schuin naar achteren weg loopt (vergelijk ook laag Rp 21 in profiel E-E');). De profieltekening geeft dus aan de rechterkant niet een verticaal beeld.

D) De noordelijke profielwand -Figuur 16

Tijdens de geologische opname van de kano is tevens de noordelijke profielwand van de bouwput bestudeerd, waarin een deel van de strandwal van Uitgeest ontsloten was. Deze wand lag op circa 30 tot 40 m ten noorden van de kano.

Vanwege de beperkte beschikbare hoeveelheid tijd zijn de lagen in de wand niet opgemeten en ingetekend. Volstaan werd met foto-opnamen van de wand waarin de stratigrafie is aangegeven (Fig.16 v.l.n.r.: foto 1-4). Voor de bemonstering van de bovenste veenlaag (Hv 2) zijn bakken geslagen (Fig.16 rechtsboven). De hoogte van deze bakken zijn gewaterpast. Deze gemeten NAP hoogten ter hoogte van de bakken zijn gebruikt om de hoogte van de andere lagen in het profiel in te schatten.

De grond in het gedeelte tussen kano en de noordelijke wand was vergraven, zodat in het veld geen directe koppeling gemaakt kon worden tussen de profielen bij de kano en de noordelijke wand.

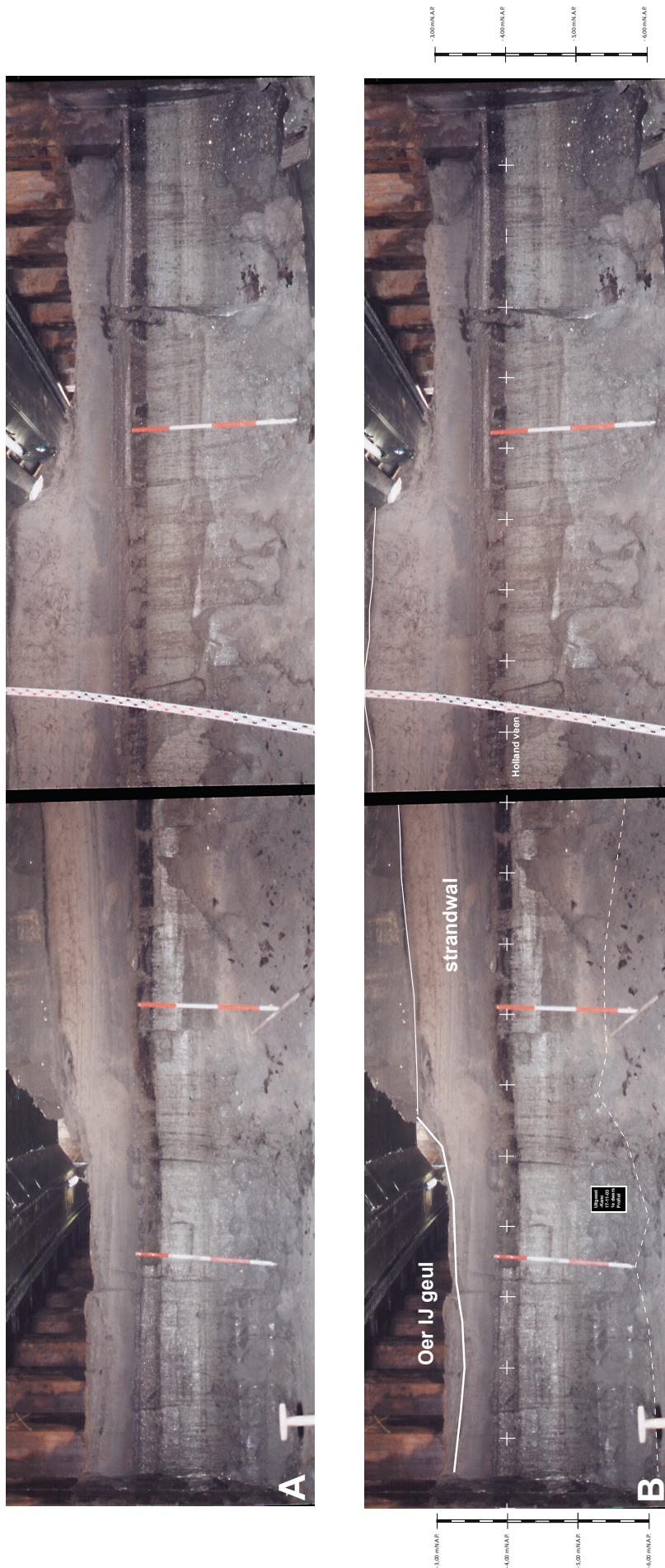
Wel was de veldsituatie zo dat de lagen in het onderste deel van de noordelijke wand (laageenheden in het Laagpakket van Wormer en de onderste Hollandveen laag) eenvoudig te koppeling waren aan die in het hoofdprofiel; dit door de vrij uniforme laagopbouw van deze eenheden in de bouwput.

Aan de basis van de noordelijke wand (Fig.16, linksonder) was het wadzand van de laageenheid Ca 1 (zeer zandige grijze klei / kleiig zand, met *Scrobicularia plana* en *Cerestaderma edule* in levenstand) ontsloten. Daarop bevonden zich de blauwgrijze kwelderkleien van de eenheden Ca 2 en 3, de onderste Hollandveenlaag (Hv1) en de tussenlagen Tl 1 en 2. De lithologische samenstelling van de onderste Hollandveen laag (rietveen), de laag Tl 1 (blauwgrijze klei) en laag Tl 2 (zand gelaagd met detritusbanden en houtwortels) in de noordelijke profielwand kwam overeen met die in het hoofdprofiel bij de kano. De basis van de Hv 1 laag in het noordelijke profiel lag op een vergelijkbare diepte dan die in het hoofdprofiel, namelijk op c. 4.1 – 4.3 m –NAP.

De laagopbouw van het bovenste deel van de noordelijke profielwand verschilde echter van het hoofdprofiel A-A'. De laag Tl 2 werd in het oostelijk deel van de noordelijke profielwand niet afgesneden door de Oer-IJ afzettingen en daardoor is deze laag in dit deel veel dikker (> 1 m). In het niet geërodeerde deel wordt de laag Tl 2 afgedekt door een veenlaag (de bovenste bruine Hollandveenlaag; Hv 2; Fig.16, rechtsboven). De Hv 2 laag bestond uit een veen met veel houtresten (els). De top en basis van de laag Hv2 is bemonsterd voor ¹⁴C monsters (UK 4 en 5; tabel 2 en 3).

Het onderste deel van de strandwal afzettingen van laag Tl 2 bestond overwegend uit gelaagde aquatische afzettingen. De top (20 – 30 cm) van Tl 2 bestond uit vrij schoon licht grijs duinzand met een korrelgrootte van c. 180 µm.

Aan de westkant van de noordelijk profielwand (foto 1) hebben de jongere Oer-IJ afzettingen de laag Hv 2 en Tl 1 en 2 wel afgesneden. Op foto 1 is te zien dat juist ter hoogte van



Figuur 17
Tweede dwarsprofiel in het tunneltracé op circa 80 m van de kano. Hierop is duidelijk een restant te zien van de strandwal.



Figuur 18

Bemonstering van de bovenste veenlaag die alleen nog aanwezig was in het dwarsprofiel. In figuur 16 zien we rechtsboven de locatie van deze veenlaag

de afsnijding de strandwalafzettingen van laag Tl 2 omhoogkomen. Deze afzettingen maken onderdeel uit van de noordelijk gelegen strandwal van Uitgeest. De strandwal van Uitgeest is dus in de periode voor de Oer-IJ erosie – groter geweest. Het gedeelte dat nog in de noordelijke profielwand bewaard was gebleven, vormde de oostelijke achterkant van de oorspronkelijke strandwal.

De Oer-IJ afzettingen (Laagpakket van Walcheren) verschillen wat betreft sedimentkenmerken van de Oer-IJ afzettingen in het hoofdprofiel en het ringprofiel. Op het erosievlak lagen kleien waarin veel grote *Scrobicularia plana* schelpen in levenstand aanwezig waren. In het hoofdprofiel en in het ringprofiel zijn geen schelpen waargenomen die in levenstand stonden. Ook waren de Oer-IJ afzettingen in de profielen rond de kano veel zandiger en bevatten de lagen meer verslagen veendetritus dan in de Oer-IJ laag van de noordelijke profielwand. De Oer-IJ afzettingen in het noordelijke profiel vormen de noordelijke erosieflank van de Oer-IJ getijde geul waarin de kano lag.

Eén dubbelkleppige schelp uit het noordelijke profiel is bemonsterd voor ^{14}C datering (UK 6). De geschatte hoogte van de bemonsterde schelp lag tussen de 2.5 en 3.0 m –NAP.

Positie van de kano in de Oer-IJ getijde geul

De kano is geborgen in een stalen kist met de grond die lag tussen de ringprofielen. Vanwege deze bergingsmethode konden geen verbindingsprofielen van het ringprofiel naar de kano gemaakt worden. Om deze reden kon in het veld niet precies vastgesteld worden op welke laageenheden de kano lag (pre-kano afzettingen) en welke laageenheden na het zinken van de kano zijn gevormd (syn- en post-kano afzettingen). Door laaginformatie uit het vlak te combineren met de laaginformatie uit de ringprofielen zijn de lagen Rp 1 t/m 8, en Rp 10 en 19 als pre-kano geïdentificeerd en de lagen Rp 9 en Rp 11 t/m 18 en Rp 20 en 21 als syn- en post-kano afzettingen.

Het hoofdprofiel kon alleen aan de basis van het profiel - via profiel B-B' - stratigrafisch gekoppeld worden aan het ringprofiel. Laag Oij 0 en 1 komen overeen met de Rp lagen 3 en 4. Mogelijk is laag Oij 3 verbonden met laag Rp 5, maar doordat dit deel was afgegraven, kon dit in het veld niet meer vastgesteld worden. De lagen boven Oij 3 (Rp 5) in het hoofdprofiel zijn in ieder geval post-kano afzettingen.



Figuur 19

Overzicht van de kano-locatie met op de voorgrond de aanrijroute voor de bulldozers die grond afvoerden, daarachter de kano met het ringprofiel en daar achter de grote profielwand tegen de damwand (profiel A-A').

Op de profieltekening van het hoofdprofiel A'-A'' (Figuur 9) en de foto's (Figuur 19) lijkt de stroomrichting van de getijde-geul van het Oer-IJ loodrecht te staan op de profielwand, maar in werkelijkheid staat de geulloop scheef op de wand met een hoek van c. 30 graden. In het vlak kon de noordelijke geulrand in midden van hoofdprofiel A'-A'' vervolgd worden naar de punt van kano in profiel D-D'.

De kano ligt dus aan de oostelijke rand van de getijde geul en wel op geulaccretie afzettingen die duiden op een hoog energetisch afzettingsmilieu (Figuur 3). De eenheden bevatten verslagen hout, en veen- en kleibrokken (lagen Rp 3, 7 10, en 19). De post-kano lagen (Rp 9, 11 t/m 18 en 20 en 21; en Oij 4 t/m 12) bevatten geen grove brokken geërodeerde veen en klei meer. Het verspoelde organische materiaal uit deze lagen bestaat hoofdzakelijk uit verspoelde fijne veendetritus.

In profiel B-B' zijn onder de lagen Rp 3 en 4 nog oudere geulafzettingen waargenomen (Rp 1, 2 en 6); lagen die die door de laag Rp 3 zijn afgesneden. Omdat slechts een klein gedeelte van deze oudere geulafzettingen in profiel B-B' ontsloten was, kon niet vast gesteld worden of het hier om een ouder Oer-IJ geul ging of dat deze afzettingen hoorden bij de serie geulaccretie afzettingen waartoe de lagen Rp 3, 4, 5 en 7 t/m 21 toe behoren. Ook kon in profiel niet meer de zuidelijke geulkant vast gesteld worden omdat deze grond tijdens de veldwaarnemingen geheel vergraven waren. Om deze reden kon niet de maximale breedte en diepte vastgesteld worden van de getijde geul waarin de kano lag.

Ouderdomsbepalingen

De AMS dateringen

In totaal zijn zeven ^{14}C -dateringen verricht met behulp van versneller techniek (AMS). De analyses zijn uitgevoerd door het R.J. Van de Graaff laboratorium (Universiteit Utrecht). Het gedateerde materiaal betreft 2 schelpenmonsters en vijf organische monsters (veen en hout). Doel van de dateringen was om de veen- (UK 2 t/m 5) en mariene fasen (schelpmonsters; Uk 1 en 6) onder en boven de kano te dateren. Ook het hout van de kano zelf is ^{14}C -gedateerd (Uk 7). In samenhang met de dendro-datering van de kano kon de Oer-IJ getijde geul waarin de kano lag, nauwkeurig gedateerd worden. De laboratorium analyse resultaten zijn weergegeven in tabel 2. Het verband tussen stratigrafische positie, diepte, gedateerde materiaal en ouderdom komt tot uiting in tabel 3.

Sample Name	Analysed Fraction	Mass [mg]	UtC Nr	$\delta^{13}\text{C}$ [p.mil]	14C Age [BP]	Calendar Age [cal BP]
UitgeestKano-UK1	shells	2.240	12752	-3.9	5442 ± 35	m: 5768-5865.
UitgeestKano-UK2	peat	2.250	12753	-27.0	4596 ± 46	5085-5102, 5140-5159, 5284-5327, 5383-5391, 5402-5449.
UitgeestKano-UK3	peat	2.280	12754	-27.6	4410 ± 42	4873-4937, 4957-5043.
UitgeestKano-UK4	peat	2.320	12755	-28.6	4000 ± 50	4415-4453, 4457-4524.
UitgeestKano-UK5	peat	2.200	12756	-28.7	3652 ± 33	3904-3988, 4046-4070.
UitgeestKano-UK6	shells	2.260	12757	-7.1	2832 ± 32	m: 2546-2677.
UitgeestKano-UK7	wood	0.800	12782	-25.9	2553 ± 37	2510-2525, 2541-2563, 2567-2578, 2616-2630, 2709-2748.

UtC NR	: laboratory number, reference to the analysis
$\delta^{13}\text{C}$ [p. mil]	: abundance of ^{13}C relative to ^{12}C with respect to PDB reference; (if applicable) estimates indicated by e)
14C Age [BP]	: 14C age (Before Present) as calculated from measured abundance (normalised to $\delta^{13}\text{C} = -25$ p. mil : intervals (1 σ -probability) using the program Calib4 (Radiocarbon 35, 1993, 215-230) for the atmospheric environment (default), or - indicated by m: -for the marine environment with 402 years reservoir age; conversion to cal AD/cal BC according to the relation cal AD = 1950 - cal BP or cal BC = cal BP -1950.

Tabel 2: Analyse-resultaten van de zeven AMS dateringen van de opgraving kano Uitgeest (R.J. de Graaff laboratorium, Universiteit Utrecht).

Tabel 3: Analyse-resultaten uit tabel 2, gerelateerd aan de diepte ligging, de aard van het materiaal, de stratigrafie en het milieu van afzetting van de monsters. De 2-sigma ranges zijn bepaald met behulp van het calibratie programma OxCal. De jaartallen met * zijn dateringen van mariene schelpmonsters waarvan de bepalingen gecorrigeerd zijn voor het reservoir ouderdom (402 jaar voor mariene schelpen; vergelijk tabel ..).

Monster nummer	Diepte in M –NAP	Gedateerd materiaal	Stratigrafie (laagcode)	Afzettingsmilieu	Ouderdom in ¹⁴ C jaren BP	2 sigma range cal. jaren v. / n. Chr.	'Beste schatting' in Cal. jaren
UK 1	5.05	<i>Scrobicularia plana</i> (schelp)	Top schelpen in het Laagpakket van Wormer (Ca 1)	Top van de wadafzettingen	5040±35*	3960-3710 v. Chr.	c. 3900 v. Chr.
UK 2	4.29-4.30	Veen	Basis 1 ^e veenlaag (Hv 1)	Kustmoeras	4596±46	3520-3100 v. Chr.	c. 3350 v. Chr.
UK 3	4.11-4.12	Veen	Top 1 ^e veenlaag (Hv 1)	Kustmoeras	4410±42	3330-2910 v. Chr.	c. 3000 v. Chr.
UK 4	3.04-3.05	Veen	Basis 2 ^e veenlaag (Hv 2)	Kustmoeras	4000±50	2840-2340 v. Chr.	c. 2500 v. Chr.
UK 5	2.67-2.68	Veen	Top 2 ^e veenlaag (HV 2)	Kustmoeras	3652±33	2140-1910 v. Chr.	c.2000 v. Chr.
UK 6	Ca 2.50	<i>Scrobicularia plana</i> (schelp)	Oer-IJ afzettingen erosief liggend op de lagen Hv 2 en TI 1 en 2	Noordelijke flank getijdengeul; overgang geul- naar slikwad-milieu	2430±32*	770-400 v. Chr.	c. 500 v. Chr.
UK 7	5.90	Eikenhout kano	Onderste deel Oer-IJ geulafzettingen; en direct boven de 'lag' afzettingen (veenbrokken) van de geul	Getijde-geul afzettingen van het Oer-IJ	2553±37	810-520 v. Chr.	c. 610 v. Chr.

Voor de interpretatie 'beste schatting' van de ouderdom (of 'richtgetal') is gebruik gemaakt van het calibratie programma OxCal van University of Oxford. Het richtjaartal is gelegd bij de grootste waarschijnlijkheid piek binnen de 2 sigma range. Bij de interpretatie van het richtgetal van de datering van het hout van de kano (UK7) is gebruik gemaakt van de dendrologische datering (tabel 5). Het getal is gebaseerd op de piek die ligt tussen 630 en 590 v. Chr.

De richtgetallen worden gebruikt bij de bespreking van de landschapsgenese (hoofdstuk 1.5). Bijvoorbeeld richtgetal c. 2000 v. Chr.(UK5) staat in dit geval voor een foutmarge van 230 jaar (2140-1910 v. Chr., tabel 3).

De onderste en bovenste Hollandveenlaag (lagen Hv 1 en 2) zijn tijdens eerdere onderzoeken zuidelijk en zuidoostelijk van Uitgeest ook waargenomen. (Jelgersma, 1961; en De Jong, 1986). De dateringen van deze lagen uit deze onderzoeken zijn opgenomen in tabel 4. De ¹⁴C-dateringen vallen iets ouder uit dan stratigrafisch overeenkomende ouderdomsbepalingen uit de spoorbouwput De Kleis. Echter wanneer gekeken wordt naar de 2 sigma betrouwbaarheidsinterval, vallen deze binnen elkaars foutmarge. Ook de waargenomen diepteligging (in m t.o.v NAP) van de stratigrafisch vergelijkbare laagniveau stemmen goed met elkaar overeen (tabel 3 en 4).

Tabel 4: Dateringen van de onderste en bovenste Hollandveenlaag (laag Hv 1 en Hv 2) uit de omgeving

Monster nummer	Coördinaten	Diepte in m - NAP	Stratigrafische positie	Ouderdom in ¹⁴ C jaren BP	2 sigma range	Referentie
GrN 10235	108.500 -502.250	4.11- 4.13	Basis Hv 1	4675±40	3630-3360 voor Chr	De Jong, 1986
GrN 1650	109.780 -503.870		Top Hv 1	4580±60	3520-3090 voor Chr.	Jelgersma, 1961
GrN 1649	109.780 -503.870		Basis Hv2	4140±70	2890-2490 voor Chr.	Jelgersma, 1961

Dendrologie

Het eikenhout van de kano Uitgeest is door de Stichting RING dendrologisch gedateerd. Uit het onderzoek (Koehler, mond.med.) bleek dat het opgemeten hout van de kano op grond van goede overeenkomsten met verschillende kalenders (de beide Saar-Moselkalenders, de Nederlandse veeneikkalender, de Noordduitse veeneikkalender en een objectchronologie uit Someren) dateert op 631 BC. Omdat er spinthout geconstateerd werd vlakbij de laatst gemeten ring, is de conclusie van RING dat een veldatum ligt op tussen 617 en 600 BC (tabel 5). Deze dendro-datering valt goed binnen de range van de AMS datering (UK7, tabel 2 en 3).

Tabel 5. Dendro-datering van de kano Uitgeest (Koehler, 2004)

Vondstnr./Object	Dendronaam	Einddatering	Schatting ontbrekend spinthout	Veldatum
Uka 1, 2, 3 en 4	uka 4std	631 BC	+ max. 5 + 20 ± 6	617-600 BC

Er is enige tijd overheen gegaan tussen de kap van de boom en het zinken van de kano. Uitgaande van de veronderstelling dat deze tijdsduur niet langer is geweest dan 50 jaar zal het zinken van de kano plaatsgevonden hebben tussen 600 en 550 v. Chr.(vroege Midden IJzertijd).

Landschapsgeschiedenis

In deze paragraaf zal wordingsgeschiedenis van het landschap rondom de spoorbouwput De Kleis bij Uitgeest besproken worden op basis van de besproken paleogeografische setting uit de regio (hoofdstuk 1.2) en geologische onderzoeksresultaten van de onderzoeksite (hoofdstuk 1.3).

Tussen 4500 en 4000 v. Chr.bestond het landschap rond Uitgeest uit een uitgestrekt open getijde-gebied met wadden en geulsystemen. Dit waddenlandschap maakte deel uit van

het grote mariene getijde-bekken dat zich na 7000 v. Chr. in het grote Pleistocene Oer-Vechtdalsysteem van centraal Noord Holland en Flevoland had gevormd als gevolg van de Holocene, relatieve zeespiegelstijging. Rond 4000 v. Chr. begon het getijde-bekken van het Oer-Vechtdalsysteem te verlanden. Dit kwam doordat het netto-effect van ophoging door sedimentatie in het bekken groter werd dan het effect van de zeespiegelstijging.

Door de verlanding breidden de strandwallen zich uit ten koste van de grote zeegaten en werd het achterliggende getijde bekken steeds meer afgeschermd van de open zee.

In de periode tussen c. 3900 en 3350 v. Chr. (UK 1 en 2; tabel 2 en 3) ging het landschap over van een zandwadmilieu (laag Ca 1), in een kwelderlandschap (laag Ca 2 en 3) en vervolgens in een kustveenlandschap (laag Hv 1). Het kustveen rond de site bestond uit een rietmoeras.

Het gegeven, dat zich rond 3350 v. Chr. bij Uitgeest een kustveen ontwikkelde, houdt in dat zich in die tijd westelijk van de onderzoeksite een strandwal had ontwikkeld, die het gebied afschermd en isoleerde van de zee.

De ontwikkeling van kustveen bij Uitgeest ging door tot c. 3000 v. Chr. (UK 3; tabel 2 en 3). Vanaf die tijd werd het veen weer overspoeld door de zee en ontwikkelde zich ter hoogte van de site weer een kweldermilieu (Tl 1). Deze overstroming zal verband gehouden hebben met de erosie / migratie van de beschermende strandwal westelijk van de onderzoek locatie.

In een fase later (tussen c. 2800 en 2500 v. Chr.) kwam de strandwal (laag Tl 2) ter hoogte van de vindplaats van de kano te liggen, echter door de latere erosie van de Oer-IJ getijdegeul is slechts een deel van deze strandwal (weergegeven in Figuur 7a) bewaard gebleven. In welke periode de erosie van de strandwal heeft plaatsgevonden, is niet duidelijk. Het is waarschijnlijk dat er een groot tijd-hiaat zit tussen de strandwalvorming ter hoogte van de onderzoeksite en de strandwal-erosie van het Oer-IJ. In het gebied oostelijk van de strandwal van Uitgeest worden in het Hollandveen oligotrofe (voedselarme) plantenresten gevonden die duiden op de vorming van hoogveen. Oligotroof veen kan zich alleen vormen als het veen gedurende langere tijd geheel is afgeschermd van de zee.

De erosie van de beschermde strandwal heeft in ieder geval plaatsgevonden in de periode voor het zinken van de kano in de getijdegeul. Uit het dendrologisch onderzoek is gebleken dat de eikenboom, waaruit de kano is gehakt, gegroeid heeft tot 600 v. Chr. De kano is gezonken na 600 v. Chr, waarschijnlijk in de periode tussen 600 en 550 v. Chr. Dit houdt in dat de strandwal zeker geërodeerd is voor 600 v. Chr.

Het is niet onwaarschijnlijk dat de erosie van de strandwal en het ontstaan van de getijdegeul heeft plaatsgevonden tijdens een oudere actieve mariene fase van het Oer-IJ, de mariene fase tussen 1500 en 1000 v. Chr. In de Uitgeesterbroekpolder zijn getijdige afzettingen waargenomen die dateren van voor de Vroege IJzertijd (Westerhoff, e.a., 1987).

In de kaartreconstructie van 1000 v. Chr. (Figuur 7b) is te zien dat een groot deel van de Uitgeesterbroekpolder bestond uit kweldergebieden. Mogelijk is het verbreidingsgebied van de kwelderafzettingen in die tijd in de Uitgeesterbroekpolder nog groter geweest dan op de kaartreconstructie van figuur 7b is weergegeven. Nader karteer- en dateringsonderzoek zal dit moeten uitwijzen.

Getijdegeulen en kreken maken onderdeel uit van een dergelijk kweldergebied. Het is niet uit te sluiten dat de onderste lagen van de Oer-IJ geul (Rp 1, 2 en 6 in profiel B-B'; Figuur 9), onder de lagen met de veenbrokken (Rp 3, 4, 5 en 10 in profiel B-B' en C-C'; Figuur 9) behoren tot de oude geulafzettingen uit de periode rond 1000 v. Chr. Zeker is dit echter niet omdat slechts een klein deel van deze oudere Oer-IJ geulafzettingen ontsloten waren en

omdat dateringen van deze oudere lagen ontbreken.

De Oer-IJ geulafzettingen met de veenbrokken en kleiballen aan de basis van het hoofdprofiel A'-A'' (lagen OIJ 1 en 2) en in het ringprofiel B-B' t/m E-E' (lagen Rp 3, 7 10, en 19; Figuur 9) zijn gevormd in de periode vlak voor het zinken omdat de kano direct op deze lagen lag. De kano bevond zich aan de oostflank van de getijdegeul in een set van geul accreties die elkaar versneden. Getuigen de veen- en kleibrokken in de lagen direct onder de kano is de getijde geul in de fase voorafgaande aan het zinken van de kano (700-600 v Chr.) sterk erosief geweest. Een actieve mariene fase tussen 700 en 600 v. Chr. komt overeen met de geo-landschappelijke waarnemingen die gedaan zijn tijdens de opgravingen in de Assendelverpolders en de Broekpolder (tabel 1). Het gegeven dat de syn- en post-kanoafzettingen in de getijde-geul geen geërodeerde veen- en kleibrokken meer bevatten wil niet zeggen dat de getijde-werking (eb- en vloedstromen) in de tijd van het zinken van de kano gering was. Alleen de geulverlegging / verdieping van de getij-geulen in het achterland werd in de periode na het zinken van de kano minder. In de tijd van het zinken van de kano (geschat tussen 550 en 600 v. Chr.) was de geul nog zeer actief (sterke getij-werking). Waar de kano precies gezonken is valt niet met zekerheid te zeggen. Door de getij-stroming kan de kano – na het zinken - zeker tientallen meter verplaatst zijn. Ook is niet uit te sluiten dat de kano is losgeslagen van het aanlegplaats op de nabij gelegen hoger liggende strandwal van Uitgeest tijdens extreem hoge waterstanden en vervolgens is gezonken. Dat de kano gebruikt is door bewoners van de strandwal van Uitgeest of Assum is niet onwaarschijnlijk omdat de strandwal in de periode tussen 600 en 400 v. Chr. de enige geschikte woonlocatie in de directe omgeving was.

De invloed van de zee was zeker tot c. 300 - 200 v. Chr. merkbaar binnen in het Oer-IJ estuarium. Na 200 v. Chr. verlandde het estuarium definitief (Figuur 7c), slibde het zeegat bij Castricum dicht en raakte het afgesloten van de zee. Van de verlandingsafzettingen is weinig waargenomen omdat door de ontgravingen de jongste bovenlaag was opgeruimd.



2. De archeologie van de vroege midden ijzertijd in het Oer-IJ estuarium

Nu gebleken is dat de kano tussen 600 en 550 v. Chr. gezonken is (zie voorgaande hoofdstuk) dringt zich de vraag op wat er archeologisch bekend is van deze periode. Waar bevond zich de dichtstbijzijnde nederzetting uit deze periode?

Archeologisch valt deze datering aan het einde van de vroege ijzertijd of het begin van de midden ijzertijd. Van Heeringen heeft in zijn dissertatie over de ijzertijd in het westelijk kustgebied de vroege ijzertijd geplaatst tussen 800 en 500 v. Chr., maar merkt daarbij meteen op dat er voor deze chronologie gebruik is gemaakt van ¹⁴C-dateringen. Deze dateringen zijn juist voor deze periode zeer problematisch (Van Heeringen 1989 en Van Geel *et al* 1997). Woltering heeft voor verschillende vindplaatsen op Texel in zijn dissertatie een andere periodisering van de ijzertijd. Hij plaatst de vroege ijzertijd tussen 800 en 600 v. Chr. en de vroege midden ijzertijd tussen 600 en 350 v. Chr. (Woltering 2000).

Ondanks veel archeologisch onderzoek in de omgeving zoals in de Assendelpolders, de Uitgeesterbroekpolder en de Wijker- en Heemskerker Zuiderbroekpolder (resp. Brandt *et al* 1987, Therkorn 1989 en Offenbergh 2003) zijn vindplaatsen uit deze periode, de 6^e eeuw v. Chr., zeer schaars gebleken. Hieronder volgt een kort overzicht van bekende vindplaatsen uit deze periode.

Assendelft-Huis Q

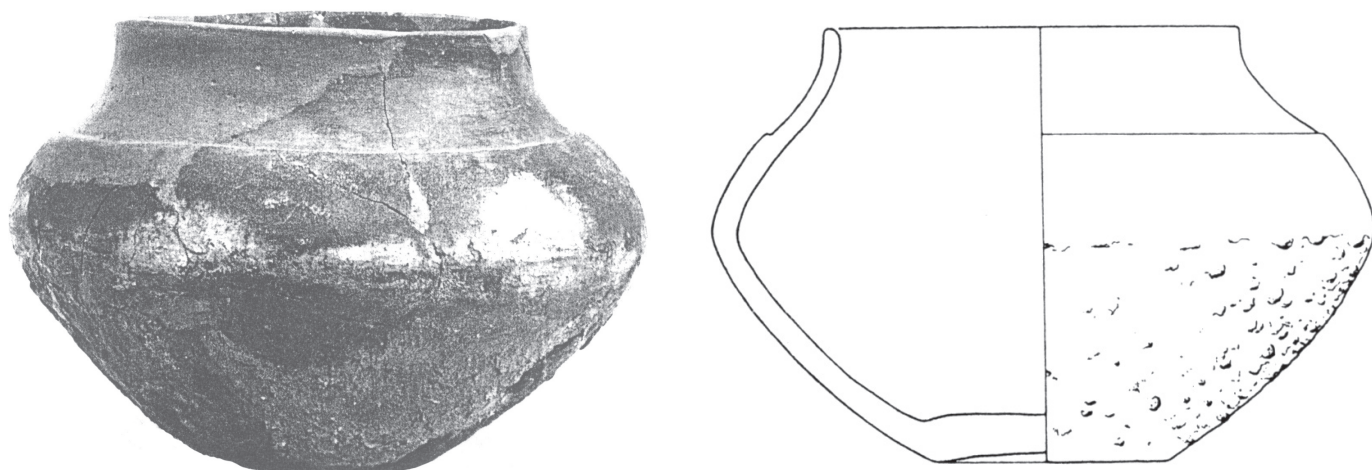
In de Assendelpolders op nog geen 6 km van Kano is een nederzetting op het veen opgegraven uit de vroeg ijzertijd, die bekend staat onder de archeologisch naam 'huis Q'. Deze nederzetting is later overdekt geraakt door een mariene kleiafzetting, waardoor organisch materiaal uitstekend bewaard is gebleven. Houtskool uit de haard van dit gebouw kon met behulp van de ¹⁴C-methode gedateerd worden (GrN 6399), maar dit leverde ook hier een erg ruime dateringsmarge op (zie Van Heeringen 1989 en Van Geel *et al* 1997 en Brandt *et al* 1987, 180). Na callibratie met het programma OXCAL (zie ook hoofdstuk 1) valt de datering (2sigma) tussen 770 en 610 v. Chr. en 600 en 390 v. Chr. Strikt genomen valt de kapdatum van de eik en de periode van gebruik tot het zinken van de kano wel in deze dateringsmarge van huis Q, maar gezien het geologische raamwerk waarbinnen huis Q ligt (zie hst 1. p.8) valt de werkelijke datering waarschijnlijk vroeger uit dan de periode van de kano.

Broekpolder-akkersporen

In de Broekpolder op nog geen 2 km van de gezonken kano zijn sporen van akkerbouwactiviteiten uit ongeveer 700 v. Chr. aangetroffen, maar geen nederzetting uit die periode (Offenbergh 2003, 53).

Limmen-Ruinen Wommels I pot

Tussen de strandwal- en oude duinzone van Limmen en Akersloot op circa 5 km ten noorden van de kano is in de met veen opgevulde strandvlakte een complete Ruinen-Wommels I pot gevonden (Figuur 20 -Cordfunke 1969, 60). Dit is een type aardewerk dat karakteristiek is voor de periode 600 en 400 v. Chr. Vergelijkbare vondsten zijn tot nu toe niet in het Oer-IJ estuarium aangetroffen en Van Heeringen concludeerde dan ook in 1989 dat er in deze periode sprake zou zijn van een bewoningshiaat, in ieder geval in Noord-Holland. Niet ver daar vandaan zijn een granieten ligger en een rolsteen maalsteen gevonden (Figuur 21). De datering van zowel de kano als de Ruinen-Wommels I pot uit Limmen toont in ieder geval aan dat er geen sprake was van een absoluut bewoningshiaat in de 6^e eeuw v. Chr. Andere aanwijzingen voor menselijke activiteiten in het Oer-IJ estuarium in deze periode zijn echter wel zeer schaars .



Figuur 20

De Ruinen Wommels I pot uit Limmen (uit:Cordfunke 1969)

Een korte bewoningsgeschiedenis van het Oer-IJ estuarium tussen 700 en 400 v. Chr.

De bewoningsgeschiedenis hangt vooral in dit dynamische kustgebied nauw samen met de landschappelijke ontwikkeling. Het geringe aantal aanwijzingen voor menselijke aanwezigheid en activiteiten in de 6^e eeuw v. Chr. is mogelijk het gevolg van de door Peter Vos beschreven actieve mariene fase met name in de 7^e eeuw v. Chr. Uit de voorgaande periode, de 8^e eeuw v. Chr., zijn er wel duidelijke bewoningsactiviteiten aangetoond, niet alleen op het veen, zoals huis Q, maar met name ook op de brede hoger gelegen strandwal en Oude Duingronden bij Velsen, Heemskerk (o.a. Meerestein) en Beverwijk. Veel van de door Peter Vos beschreven geulen, waaronder de geul waarin de kano uiteindelijk is weggezonden, zijn ontstaan in de daaropvolgende periode, tussen 700 en 600 v. Chr. Daarbij moesten nederzettingen aan de rand van het estuarium, zoals Huis Q worden verlaten en zijn andere nederzettingen mogelijk zelfs geheel opgeruimd. Gedurende enkele generaties zal de bewoning zich teruggetrokken hebben tot de hoger gelegen en verder van het estuarium gelegen

zones. Een duidelijk bevolkingsafname in deze periode is niet onwaarschijnlijk. Rond 600 v. Chr. was in een groot deel van Oer-IJ estuarium de rust weer teruggekeerd. Peter Vos beschrijft deze periode als een periode waarin een omslag plaatsvindt van een actieve



Figuur 21

Granieten maalsteen uit Limmen niet ver gevonden van de Ruinen-Wommels I pot. Dergelijke granieten maalstenen met een ligger en een rolsteen zijn typerend voor de voor-Romeinse tijd. (Foto Ron Duindam –Oud Limmen)



naar een rustige mariene fase (p 8-10). Hiermee was een groot deel van het gebied weer aantrekkelijk geworden voor vestiging. Het is niet uitgesloten dat de dichtsbijzijnde nederzetting op de strandwal Uitgeest-Assum heeft gelegen, maar hiervoor zijn geen archeologische aanwijzingen. Het geringe aantal vondsten uit deze periode, waaronder de kano, doet vermoeden dat we hier te maken hebben met de overblijfselen van de eerste generatie pioniers, die waarschijnlijk van buiten het Oer-IJ estuarium kwamen. Daarmee komen we op de culturele verbondenheid tussen gebieden, die we vooralsnog alleen maar kunnen opmaken uit de verspreiding van het Ruinen-Wommels I aardewerk. Zoals de naam al doet vermoeden is dit aardewerk vooral aangetroffen in het noordelijk kustgebied van Friesland en Drenthe, maar inmiddels zijn er ook vindplaatsen bekend op Texel, in de Kop van Noord-Holland bij Den Helder (Parkzicht) en West-Friesland (Opperdoes). Met de komst van deze kolonisten begon een langdurige en continue bewoningsgeschiedenis die zeker tot de 4^e eeuw n. Chr. duurde. Binnen het aardewerk is een duidelijke onderlinge verwantschap zichtbaar in de verschillende periodes. In de Romeinse tijd leren we deze bewoners, mogelijk verre afstammelingen van de kanobouwers, door Plinius kennen als de Friezen (*Frisii Minores*).

Daarmee kunnen we deze kano min of meer in een archeologisch verhaal plaatsen. Met tal van wetenschappelijke 'slagen om de arm' kunnen we zeggen dat de boomstamkano van Uitgeest gebruikt werd door de eerste kolonisten sinds vele generaties, die het Oer-IJ estuarium in de 6^e eeuw v. Chr. weer opnieuw gingen bewonen en bevaren. Dit keer bleef het estuarium echter bewoond.

Veldwaarnemingen van de boomstamkano

Hoewel het veldonderzoek vooral gericht was op het vastleggen van de geologische context rond de boomstamkano, werden er echter ook al een aantal interessante details zichtbaar. Aanvankelijk werd gedacht dat de boomstamkano 8 m lang was, maar uiteindelijk bleek dit minimaal 8,80 m te zijn. Hierdoor is er gelukkig een stuk profiel op de noordpunt van de kano blijven liggen (profiel D-D' en F-F') waardoor het duidelijker is geworden welke lagen zich boven de kano hebben afgezet.



Figuur 22 De boomstamkano vanuit het noorden (profiel D-D') waarop duidelijk nog het blok profiel te zien is.



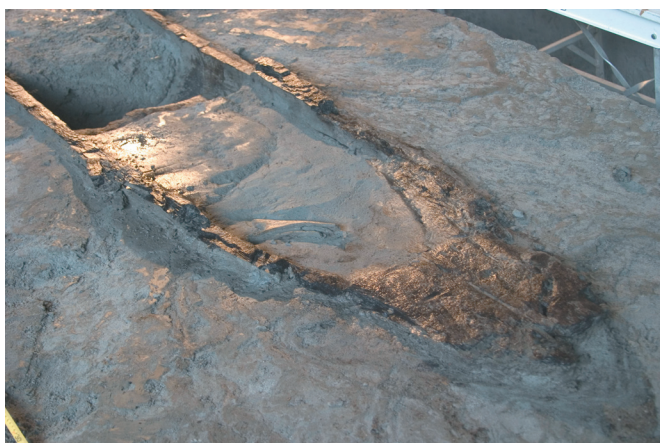
Figuur 23 De boomstamkano vanuit het noordwesten (profiel C-C' en D-D').



Figuur 24 Detail van profiel D-D' waarop te zien is dat de vorm van de kano nog intact is gebleven, de de zijkant staat immers nog overeind. Dit komt omdat de kano snel na het zinken overdekt werd door Oer-IJ sediment.



Figuur 25 Het uit het profiel stekende stuk boomstamkano. Hierop is te zien dat de onderkant van de boot bij wijze van kiel bestaat uit de kern van de oorspronkelijke boomstam.



Figuur 26 Aan de zuidzijde was de boomstamkano nog min of meer intact. Een klein deel van de boeg is waarschijnlijk weggerot.



Figuur 27 Voor de stevigheid van de constructie hebben de kanomakers bewust bruggen laten staan bij het uithollen van de boomstam.



Figuur 28 Brugstuk binnen de kano. Alleen dit deel van de kano is in het veld uitgegraven. Dit is al gebeurd toen de graafmachinist Pierre Groot wilde zien of echt wel een kano betrof.



Figuur 29 Niet overal is de oorspronkelijke bovenrand intact gebleven. Hier, in het midden van de kano is dat wel het geval. Het vierkante gat en de inkeping zal te maken hebben met iets op de kano bevestigd werd.



Figuur 30 In de kano, maar niet op de bodem is een stuk hertengewei achtergebleven. Dit zou opgevat kunnen worden als een aanwijzing voor de nabijheid van een nederzetting. Andere vondsten zijn met de stroom weggespoeld.



Figuur 29 Het stuk profieldam op de kano is verwijderd, waardoor de buitenrand van de boot in zijn geheel te zien is.

3. De berging van de kano



Figuur 32 Onder de kano werden gaten geboord waarin stalen balken geplaatst konden worden.



Figuur 33 Boven de stalen balken werd de grond eerst losgezaagd, waarna er een stalen onderplaat in werd geschoven. Dit vormde het meest risicovolle deel van de bekisting, aangezien de grond om de kano had kunnen instorten. Alles verliep echter volgens plan.



Figuur 34 Nadat de bekisting aan elkaar werd gelast, werd op de kano grond gestort en het geheel vervolgens afgedekt met een deksel.



Figuur 35 De tien ton wegende stalen kist moest vervolgens in de juiste positie geschoven worden om uit het kleine gat gehezen te worden.



Figuur 36 Klaar voor het hijsen.



Figuur 37 De kettingen zijn bevestigd aan de kraan



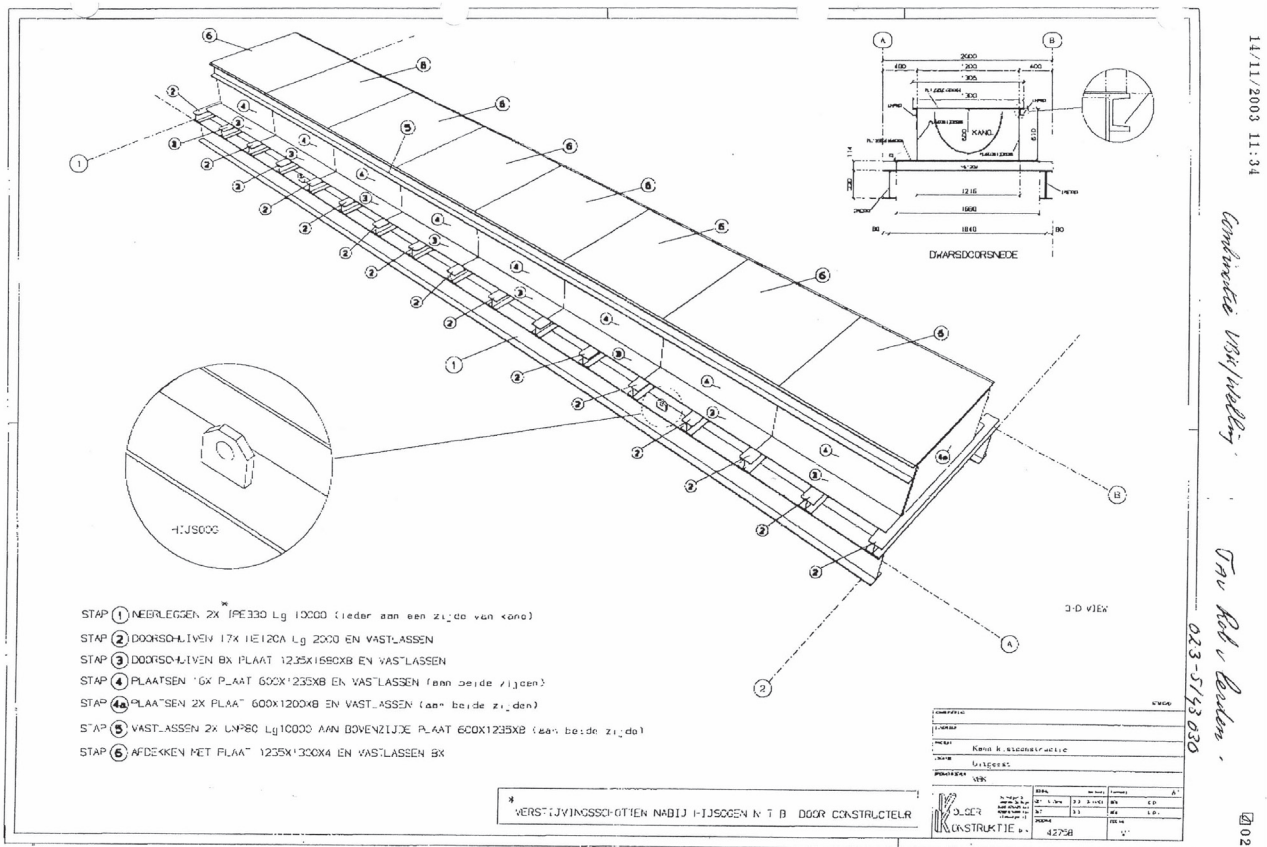
Figuur 38
Een enorme telekraan had geen moeite met het tien ton wegende gevaarte.



Figuur 39 De stalen kist werd op een dieplader geplaatst.



Figuur 40 De dieplader met tien ton aan staal, grond en boomstamkano is naar Lelystad gereden en heeft zijn vracht aan het NISA overgedragen.



Figuur 40 Afdruk van het CAD-bestand van het ontwerp van de kist door Piet van Twisk (VBK/Welling) gemaakt voor het transport van de kano. De tonnen wegende stalen kist werd in zes constructiefasen van balken, dwarsbalken en staalplaatbekistingen gebouwd.

Samenvatting

Op vrijdag 7 november 2003 is tijdens graafwerkzaamheden voor de aanleg van de spoorverkeerstunnel De Kleis bij Uitgeest een eikenhouten boomstamkano ontdekt. Deze kano lag in een dichtgeslibde getijde-kreek die onderdeel uitmaakte van het voormalige Oer-IJ estuarium.

Door gezamenlijke inspanning van de opdrachtgever (ProRail), de aannemer (VBK/Welling), het rijk (ROB) en provincie Noord Holland is de kano opgegraven en wordt deze geconserveerd bij het Nederlands Instituut voor Scheeps- en onderwater Archeologie (NISA) in Lelystad.

De opgraving van de kano is verricht door het archeologisch onderzoeksbureau 'Hollandia' uit Zaandijk. Hollandia heeft het Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen-TNO (TNO-NITG) gevraagd de opgravingen geoarcheologisch en geolandschappelijk te begeleiden.

Referenties

- Brandt, R.W., W. Groenman-van Waateringe & S.E. van der Leeuw (eds.), 1987. Assendelver Polder Papers1. Cingula 10, Universiteit van Amsterdam, p 1-352.
- Cordfunke, E.H.P., 1969, Limmen. Bijdrage tot de oudste geschiedenis van het dorp. In: *Alkmaars Jaarboekje 1969*. p.49-61.
- Heeringen, R.M. van, 1989, The Iron Age in the Western Netherlands. Dissertatie Vrije Universiteit van Amsterdam.
- Geel, B. Van, J. Buurman & H.T. Waterbolk, Abrupte veranderingen in delta ^{14}C rond 2700 BP in paleo-klimatologisch en archeologisch perspectief. In :Hallewas, D.P., G.H. Scheepstra & P.J. Woltering (eds.),1999, *Dynamisch landschap. Archeologie en geologie van het Nederlandse kustgebied*.Amersfoort, p. 153-173.
- De Wolf, H., 2000. Diatomeeënonderzoek van het geo-archeologisch profiel Broekpolder, TNO rapport, NITG 00-56-B, p.1-2.
- Jelgersma, S., M.J.F. Stive & L. van der Valk, 1994. Holocene storm surge signatures in the coastal dunes of the western Netherlands. *Marine geology*, 125, p. 95-110.
- Kooistra, M., 2000. Micromorfologisch onderzoek aan twee secties in profiel EF van het archeologisch projekt Westland West: Broekpolder. Altera, Wageningen.
- Meijer, T., 2000. Molluskenrapport Broekpolder. Rapport molluskenlab 1678, TNO rapport, NITG 00-97-B, p.1-3.
- Offenberg, G.A.M. 2003, Broekpolder. Een archeologisch monument op een VINEX-locatie. (Archeologische publicatie Noord-Holland).
- Roep, Th.B.,Van Regteren Altena, J.F., 1988. Paleotidal levels in tidal sediments (3800-3635 BP); compaction, sea-level rise and human occupation (3275-2620 BP) at Bovenkarspel, NW Netherlands. In: P.L. de Boer, Van Gelder, A., Nio, S.D. (Eds.), *Tide-influenced Sedimentary Environments and Facies*. Reidel, Dordrecht, p. 215-231.
- Therkorn, L.L.. 1989, Uitgeest: Uitgeesterbroekpolder, Archeologische kroniek van Holland over 1988. I. Noord-Holland. In: *Holland* 21, p. 290-294.
- Therkorn, L., E.A. Besselsen & J.F.S. Oversteegen, 1997. Assendelver Polders Revisited: excavations 1997. Faculty for Environmental Sciences, Universiteit van Amsterdam, p 1-59.

Therkorn, L., 2000. Project Wetland West:Broekpolder. Voortgangverslag van het tweede opgravingsseizoen (1e halfjaar) april – november 2000. Amsterdams Archeologisch Centrum, Universiteit van Amsterdam, p 1-9.

Van de Plassche, O. &Roep, 1989. Sea-level changes in the Netherlands during the last 6500 years: Basal Peat vs. coastal barrier data. In D.B. Scott et al.(eds), Late Quarternary sea-level correction and applications, p.41-56.

Vos, P.CA., 1983. De relatie tussen de geologische ontwikkeling en de bewoningsgeschiedenis in de Assendelver Polders vanaf 1000 voor Chr. In: R.W. Brandt et al.(eds.), De Zaanstreek archeologisch bekeken. Zaanstad, p. 6-32.

Vos, P.CA., 1985. De geologie van de Uitgeester- en Assendelver Polders. Notitie IPP 85-376, Universiteit van Amsterdam. Eveneens verschenen in: P.CA. Vos, 1998. 10 profiel reconstructies door de Zaanstreek tussen Groenedijk en Twiske (1000 v. Chr. – heden) t.b.v. de tentoonstelling ‘ De Dubbele Bodem’ van het Zaanse Museum. Aanvullende geologische informatie. TNO-rapport, NITG 98-136-B, Zwolle.

Vos, P.CA. & R.M. van Heeringen, 1997. Holocene geology and occupation history of the Province of Zeeland (SW Netherlands). In: M.M. Fischer (ed.), Holocene evolution of Zeeland (SW Netherlands). Meded. NITG-TNO, nr 59, Haarlem, 5-109.

Woltering, P.J., 2000, Occupation history of Texel IV. Middle Bronze Age- Late Iron Age (1350-100 BC). In: *BROB 44*. p.9-396.

Zagwijn, W.H., 1986. Nederland in het Holoceen. Geologie van Nederland, deel I, Rijks Geologische Dienst, Haarlem, p. 1-46.