



Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
Ministerie van Onderwijs, Cultuur en
Wetenschap

Waardestelling Vleuten 1

Martijn Manders en Robert Hoegen

Rapportage Archeologische Monumentenzorg 198



Waardestelling Vleuten 1

Het onderzoek naar de resten van een opgeboeide boomstamboot
uit de 8e eeuw na Christus

Martijn Manders en Robert Hoegen

Colofon

Rapportage Archeologische Monumentenzorg 198

Waardstelling Vleuten 1

Het onderzoek naar de resten van een opgeboeide boomstamboot uit de 8ste eeuw na Christus

AUTEURS: Martijn Manders & Robert Hoegen

Met tekstbijdragen van B. van Os (RCE) en M. van Dinter

ILLUSTRATIES: RCE en Gemeente Utrecht, of anders aangegeven in bijschrift.

ONTWERP OMSLAG: Studio Imago, Amersfoort

OPMAAK EN PRODUCTIE: Studio Imago, Amersfoort

ISBN: 9789057991868

© Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, Amersfoort, 2011

Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed

Postbus 1600

3800 BP Amersfoort

www.cultureelerfgoed.nl

Inhoud

1	Administratief	5	
2	Onderzoeksvragen uit PvE	7	
3	Methoden en technieken	9	
4	Vondstomstandigheden	11	
5	Archeologische resten	13	
	5.1 De scheepsresten	13	
	5.2 Organische resten	15	
	5.3 Anorganische resten	17	
6	Ouderdom	19	
7	Type schip	21	
8	Gaafheid en conservering	23	
	8.1 Conditie vindplaats	23	
	8.1.1 Litho-stratigrafische beschrijving	23	
	8.1.2 Grondwaterniveau	23	
	8.2 Bewaringscondities rondom het wrak	23	
	8.3 Conditie wrak	24	
9	De relatie van het wrak met zijn omgeving	25	
10	Begrenzing en oppervlakte van de vindplaats(en)	29	
11	Significantie van de vindplaats	31	
	11.1 Wetenschappelijke waarde	31	
	11.2 Esthetische of belevingswaarde	31	
	11.3 Conservering	31	
12	Relatie van de vindplaats met de NOaA en/of andere onderzoekskaders	33	
13	Waardering	35	
14	In situ of ex situ bewaren?	37	
	14.1 Reeds genomen maatregelen	37	
	14.2 Maatregelen op korte termijn	37	
	14.3 Wat te doen op langere termijn?	37	
	14.4 Mogelijke in situ-methode	38	
	14.5 Monitoring	38	
15	Dankwoord	39	
16	Naschrift: een nieuwe theorie over de bouwwijze van Vleuten 1	41	
	Literatuur	43	
	Bijlage 1 Detailfoto's en schetsen Vleuten 1	45	
	Bijlage 2 Dendrochronologisch rapport RING	49	
	Bijlage 3 Rapport onderzoek conditie hout	52	

1 Administratief

<i>Locatie</i>	Wrak Vleuten 1 in Leidsche Rijn, aanleg Vikingrijn	<i>Naam</i>	RCE in samenwerking met de Archeologische Dienst van de gemeente Utrecht
<i>Projectnaam</i>	Gemeente Utrecht, provincie Utrecht Vleuten 1, scheepsarcheologische vindplaats, Waardestelling	<i>Contactpersoon</i>	M. Manders
<i>Projectnummer</i>	LR68	<i>E-mail</i>	m.manders@cultureelerfgoed.nl
<i>Plaats binnen archeologisch proces</i>	Waarderend	<i>Datum onderzoek</i>	
<i>Projectleider (senior archeoloog)</i>	Drs. M.R. Manders Senior KNA-scheepsarcheoloog Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed	<i>Start</i>	24-06-2010
<i>Opstellers</i>	M.R. Manders (zie hierboven) en Drs. R.D. Hoegen Belcampostraat 12, 3544 NG Utrecht Met tekstbijdragen van B. van Os (RCE) en M. van Dinter (Gemeente Utrecht)	<i>Geschatte duur</i>	Onbekend
<i>Opdrachtgever</i>	Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed Smallepad 5, Postbus 1600, 3800 BP Amersfoort Tel. 033-4217421 www.cultureelerfgoed.nl	Administratieve gegevens onderzoeksgebied	
<i>Bevoegd gezag Provincie</i>	Lisa Wouters	<i>Projectnaam</i>	Waardestelling Vleuten 1
<i>Bevoegd gezag ligt bij de provincie</i>	Provinciaal archeoloog Afdeling Economie, Cultuur & Vrije tijd Provincie Utrecht Pythagoraslaan 101, Postbus 80300, 3508 TH Utrecht Tel. 030-2583434 Fax 030-2582262 lisa.wouters@provincie-utrecht.nl	<i>Provincie</i>	Utrecht
<i>Uitvoerend bedrijf/installing</i>		<i>Gemeente</i>	Utrecht
		<i>Plaats</i>	Leidsche Rijn
		<i>Toponiem</i>	Vleuten 1
		<i>Kaartbladnummer</i>	31H/G
		<i>XY-coördinaten</i>	centrumcoördinaat Vleuten 1 = 129833 X en 456518 Y
		<i>Onderzoeksmeldingsnr. (art. 46 Mw)</i>	41392
		<i>Oppervlakte plan- en onderzoeksgebied*</i>	Ca. 508 m ² onderzocht
		<i>NAP-hoogte site</i>	0,63 m NAP
		<i>Huidig grondgebruik</i>	Archeologisch opgravingsgebied, toekomstige rivierbedding Vikingrijn

2 Onderzoeksvragen uit PvE

Geen.

Er is geen afzonderlijk PvE voor de boot Vleuten 1 opgesteld.

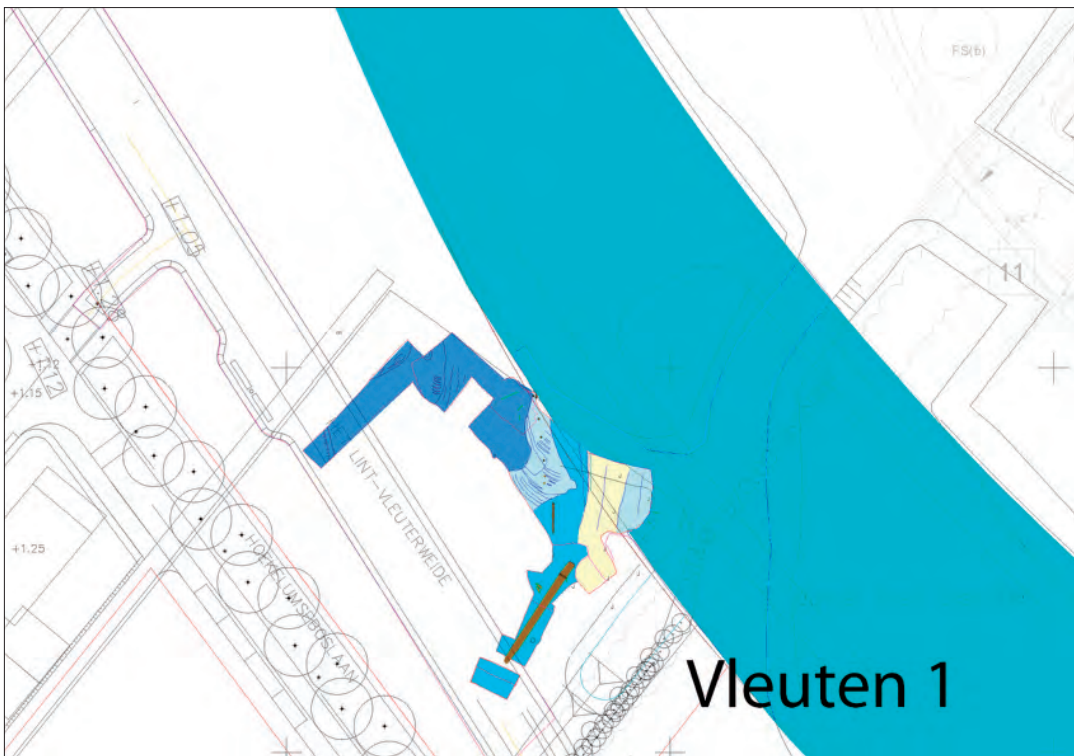
3 Methoden en technieken

Om een waardering over het wrak uit te kunnen spreken, zijn Martijn Manders, Jos Bazelmans en Esther Jansma van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) uitgenodigd door de gemeente Utrecht om een bezoek te brengen aan het onverwachts vrijgekomen wrak Vleuten 1. Dit is op 2 juli 2010 gebeurd. Vervolgens zijn afspraken gemaakt over het bepalen van de grootte van het object en de gaafheid. Dit is in de dagen erna gebeurd. Mede hiervoor is Bertil van Os,

degradatiespecialist van de RCE, op 7 juli 2010 op de site geweest. De waardering is gedaan op basis van deze bezoeken en de onderzoeken die door de gemeente Utrecht en anderen zijn uitgevoerd. Tijdens het bezoek van de RCE-afgevaardigden is besloten om een paar proefsleuven dwars over het wrakdeel te zetten om de breedte, compleetheid en lengte hiervan te bepalen (Afb. 1). Dit onderzoek is uitgevoerd door de gemeente Utrecht.



Afb. 1 Proefsleuven aangebracht om de breedte en lengte van het scheepsdeel te bepalen. Foto gemeente Utrecht.



Afb. 2 (boven) De locatie van Vleuten 1 en 2 langs de te graven Vikingrijn. (onder) Detail van de vindplaats van Vleuten 1. Afbeelding gemeente Utrecht.

4 Vondstomstandigheden

Vleuten 1 is aangetroffen tijdens het archeologisch onderzoek dat was ingesteld nadat bij het graven van de loop van de Vikingrijn door de Vinex-locatie Leidsche Rijn vroegmiddeleeuwse kadewerken tevoorschijn waren gekomen (Afb. 2).

Het scheepje ligt aan de oever van een oude Rijnloop. In de directe nabijheid van het wrak liggen de resten van een mogelijke steiger die op basis van de jaarringen van het hout in de in de 8e eeuw is gedateerd.

De vindplaats ligt zodanig dat planinpassing voorlopig mogelijk is. Het huidige risico is dat op dit moment de grondwaterstand kan fluctueren. Directe problemen hiermee worden al in 2011 verwacht met de aanleg van een riool. In 2012 worden bomen geplant en huizen in de buurt afgebouwd.

Het wrak ligt op 1,62 m onder het huidige maaiveld in een zandige bodem met fijne kleilaagjes (Afb. 3).



Afb. 3 Het wrakdeel vlak na de ontdekking. Te zien is de diepte ten opzichte van het maaiveld. Foto gemeente Utrecht.



Afb. 4 Detail van het vrij liggende deel na de ontdekking. Foto gemeente Utrecht.

5 Archeologische resten

5.1 De scheepsresten

Vleuten 1 is de bodemplaat, of uitgeholde boomstam, van een opgeboeide boomstamboot (Afb. 4). De totale lengte van het deel is niet exact vastgesteld, maar wordt op basis van de proefsleufjes geschat op 15 m. Het bestaat vermoedelijk uit één stuk. De maximale gemeten breedte is 1,10 m. Langs het enige over grotere lengte zichtbare boorddeel zitten kleine ronde gaten, die lijken op bevestigingsgaten voor het opboeisel (Afb. 5). Dit boeisel is vermoedelijk ooit eens afgebroken en heeft toen de gaten ook naar boven toe uitgebroken. In de bodemplaat zijn bij het maken van de proef-

sleuven enkele lichte spantjes aangetroffen die de vermoedelijk naar buiten gebogen uitgeholde boomstam in vorm moesten houden (Afb. 6). Hiertussen hebben vermoedelijk ook (halve) spantjes gezeten die ter ondersteuning van het opboeisel dienden.

Een uiteinde van de boomstamboot is zichtbaar. Hier zijn verschillende constructiedetails te zien die nader onderzoek behoeven. Dit kan echter alleen wanneer het wrak in zijn geheel wordt onderzocht. Het gaat daarbij om verschillende grote (vermoedelijk uitgesleten) gaten in de boomstam. Een deel hiervan bestaat vermoedelijk uit uitgesleten pengaten van het opboeisel, maar sommige zouden ook



Afb. 5 Uitgesleten pengaten (?) op de rand van de uitgeholde boomstam. Foto gemeente Utrecht.



Afb. 6 Een spantje dat is aangebracht om de uitgebogen vorm van de boomstam te behouden. Foto gemeente Utrecht.



Afb. 7 Detailopname van het vrij liggende uiteinde van de uitgeholde boomstam. Zichtbaar is het dwarsbalkje, de plank die hiertegenaan ligt en het grote (uitgesleten?) gat aan de linkerzijde net onder het balkje. Foto gemeente Utrecht.

een andere functie gehad kunnen hebben. Hierbij valt te denken aan een functie in relatie met tuigage of roer. Een ander detail is een dunne plank die in de lengterichting met houten pennen boven op de binnenzijde van de boomstam is bevestigd. Dit kan heel goed een reparatie zijn, omdat aan het uiterste deel van de boomstam in het midden een scheur is te herkennen. Hier loopt de plank precies overheen. In een aantal van de houten pennen die in het wrak zijn aangetroffen, zijn duidelijk deutels of wigjes te herkennen. Tegen de houten plank aan, dwars op het wrak, ligt een dun balkje dat het uiteinde van de plank afdekt en vermoedelijk ook als reparatie voor de scheur in de boomstam gediend heeft (Afb. 7). Dit balkje is tijdens het uitgraven (toen nog niet bekend was dat het wrakje hier lag) aangetikt door de graafmachine en een hoek hiervan is toen afgebroken. Dit hout is gebruikt voor de dendrochronologische datering van het wrak. Het hout is afkomstig uit het Duitse Rijnland.¹ De overgebleven delen van de opgeboeide boomstamboot lijken allemaal van eik te zijn gemaakt.

5.2 Organische resten

Het merendeel van de direct aan de boot gerelateerde vondsten zijn organisch, van hout. In de boot zelf is tot op heden niets anders



Afb. 8 Het halffabricaat spant (boven) en de van duigen gemaakte emmer (beneden). Foto's gemeente Utrecht.



Afb. 9 De houten kogelpot (boven) en twee (fragmenten van) spantjes. Foto gemeente Utrecht.

dan (eiken)hout aangetroffen. Ook de kade, insteekhaven of steiger uit dezelfde periode is van hout gemaakt.

In de directe omgeving is een (mogelijk) halffabricaat spant aangetroffen (zonder houten pennen), evenals een emmer en veel aangepunte takken en houtsnippers (Afb. 8). Bij het definitieve onderzoek in de buurt van de Vleuten 1, in december 2010, werden ook een houten kogelpot en twee losse scheepsspananten opgegraven (Afb.9).

De grootste materiaalcategorie bestaat uit dierlijk bot. Het botmateriaal bestaat voornamelijk uit slachtafval van paard en rund (waaronder ook veel koeienkoppen). Het overige botmateriaal moet nog gedetermineerd worden, maar bevat onder meer een deel van een mensenschedel.

5.3 Anorganische resten

Het enige niet-organische wat op het wrak is aangetroffen, is een brok hypocaustum: een stuk van een Romeinse vloer (Afb. 10). Wat de relatie met het wrak is, is onbekend. Een mogelijke plaats van herkomst is het castellum van de Hoge Woerd in Leidsche Rijn waar tot in de Late Middeleeuwen Romeins bouw materiaal is geplunderd.

In de omgeving zijn verscheidene andere niet-organische vondsten gedaan, als munten en aardewerk, maar ook een meer maritiem gerelateerd object dat mogelijk het ijzeren uiteinde is van een kloet: kloetijzer, pik of pikhaak (Afb. 11). Hiermee werden de schepen (meestal platbodems) voortgeduwd of gepunterd.² Ook maritiem zijn de vele losse scheepsnagels, sintelnagels en klinknagels met ruitvormige klinkplaatjes die in de buurt van de steigerachtige constructie zijn opgegraven (Afb. 12). Dit is opvallend, want ruitvormige klinknagels en sintelnagels zijn bij dit type schip niet gebruikelijk.



Afb. 10 Brok hypocaustum met daarnaast een deel van een runderkaak. Foto gemeente Utrecht.



Afb. 11 De vlakbij Vleuten 1 aangetroffen kloetijzer. Foto RCE.



Afb. 12 Een klinknagel met plaatje (links) en sintelnagels (rechts), gevonden bij de steiger- of kadeconstructie. Foto's gemeente Utrecht.



Wel is gebruikelijk om deze vondsten – en met name de klinknagels – te relateren aan de scheepsbouw, en dan met name de (Scandinavische) overnaadse scheepsbouw. We moeten ons echter ook realiseren dat veel in Nederland aangetroffen klinknagels weliswaar gevonden zijn in een maritieme context, maar dan met name bij kade- of steigerachtige constructies. Het is goed mogelijk – en

in sommige gevallen ook wel te bewijzen – dat dit de overblijfselen zijn van hergebruikte scheepdelen die in deze constructies verwerkt zijn. Het zou echter ook goed kunnen dat nagels, klinknagels en sintels gewoonlijk gebruikt werden bij de constructie van deze kades en steigers. Waarom zou deze techniek niet ook daar toegepast zijn?

6 Ouderdom

Voor de datering van het wrak is een stuk van een dwarsbalkje gebruikt dat bij de ontdekking was aangetikt door de graafmachine. De laatste jaarring die dit balkje heeft is 715. Dit levert een terminus post quem-datering op van 734 +/- 7.³

Noot

³ Zie bijlage 2 voor het dendrochronologische rapport van RING.

7 Type schip

Vleuten 1 is een opgeboeide boomstamboot. Dit type is ontstaan uit een uitgeholde boomstam en bestaat overwegend uit twee extra bewerkingen: als eerste het uitbuigen van de boomstam na het uithollen en als tweede het opboeien van de boomstam met een of meerdere planken. Op deze manier wordt meer vervoerscapaciteit gecreëerd.

Er zijn eerder scheepswrakken gevonden met deze typische kenmerken. Deze zijn wel uit een iets latere periode afkomstig (10e-12e eeuw). Dit zijn acht opgeboeide boomstamboten die worden toegeschreven aan het zogenoemde Utrechttype.⁴ Het type is vernoemd naar de vondst van het 11e-eeuwse Utrecht schip op de Van Hoornekade, in 1933 (Afb. 13).⁵

De verschillende vondsten zijn gedaan in Zeewolde, Velsen, Utrecht, Antwerpen en Londen (Afb. 14). Het boomstamdeel dat in Zeewolde is gevonden heeft een ¹⁴C-datering van 1250 ± 50 BP, wat neerkomt op ongeveer 900 n.Chr. (¹⁴C-datering) en zou daarmee tót deze vondst de oudste zijn geweest. Het Vleuten 1-wrakje is echter bijna twee eeuw ouder!

Er zijn ook elders in Nederland resten van (vermoedelijk) opgeboeide boomstamboten aangetroffen. Deze zijn vaak (nog) niet uitgebreid onderzocht. Het is verleidelijk te denken dat ook deze resten tot het Utrechttype behoren, maar dat is allerm minst zeker.



Afb. 13 De opgeboeide boomstamboot van de Van Hoornekade waarnaar het Utrechttype vernoemd is. Hier opgesteld in de kelder van het Centraal Museum in Utrecht. Foto archief gemeente Utrecht, maker onbekend.

Bij de Hunze in Drenthe, bijvoorbeeld, zijn in 2006 spanten van vermoedelijk een opgeboeide boomstamboot aangetroffen. De twee gevonden spanten zijn PS205 en PS213, met een bijna identieke (¹⁴C-)datering tussen respectievelijk 1019-1155 n.Chr. en 1022-1156 n.Chr.⁶ Ook zijn er vondsten uit Oegstgeest⁷ en bij Daarle.⁸

De mate van uithollen en uitbuigen van de boomstam kan verschillen, alsook het opboeien en de uitrusting. Wat hetzelfde blijft aan dit type is de basis van een uitgeholde boomstam en een opboei-



Afb. 14 De opgeboeide boomstamboot van de Waterstraat in Utrecht. Let hierbij op de kortere en langere spanten in het schip. Archief gemeente Utrecht, maker onbekend.



Afb. 15 Verschillende afbeeldingen van vroege hulkachtige schepjes: (links) muurschildering van een (vroeg)middeleeuws schepje met gebogen rompvorm uit een kerk van de Nousisparochie in Finland¹⁵; (midden) zegel van een genootschap van kooplieden uit Parijs¹⁶; (rechts) schepje op Karolingische denar uit ca. 800 uit de Frankische stad Quentovic¹⁷.

sel van planken die ondersteund worden door spanten die in de boomstam zijn aangebracht.

Het Utrechttype is uitgespannen (naar buiten gebogen) en loopt op in het voor- en achterschip. Een mogelijk typerende bewerking is ook een verlenging aan voor- en achterschip.⁹ Dit is niet teruggevonden bij de verkenning die op de Vleuten 1 is uitgevoerd. Het schip is echter ook niet geheel vrij gelegd. Wel is aan een van de uiteinden een dunne balk gevonden met een plank. Deze plank lijkt echter niet onder de balk door te lopen en verder dan de stam uit te steken. Het is dus de vraag of ook dit schip een zogenoemde voor- en achterstevanplank heeft gehad. Al met al kan niet met zekerheid gezegd worden dat het scheepswrak Vleuten 1 ook van hetzelfde 'Utrechttype' is. Echter, de mooi gebogen vorm, de dun uitgekapt stam, de symmetrische spantjes die niet boven de uitgeholde stam uitsteken en dus wel als functie hadden het in vorm houden van het uitgebogen hout, en de kleine lengtescheurtjes die waarneembaar zijn, zijn sterke aanwijzingen dat we wel degelijk met dit scheepstype van doen hebben.¹⁰

Er doen verschillende theorieën de ronde over de oorsprong en de functie van het Utrechttype. Mogelijk heeft het – vanwege haar massieve bodem – gefunctioneerd op wat sneller stromende rivieren met een hardere, misschien rotsachtige bodem. Dit kan de bovenloop van de Rijn zijn geweest. Het hout van Vleuten 1 lijkt te komen uit het Duitse Rijnland. Echter, zowel het Utrechtschip (Van Hoornekade) als het Queenhitheschip (Londen) is gemaakt van hout dat uit Nederland afkomstig is. Het ligt voor de hand dat de schepen ook hier gemaakt zijn. Een actieve handel met de bovenloop van de Rijn is mogelijk, maar het stroomopwaarts verplaatsen van deze

schepen zal ook niet heel eenvoudig zijn geweest (maar waarschijnlijk wel makkelijker dan met de aakachtige schepen die ongetwijfeld ook in deze periode in gebruik waren).

Interessant is het ook om dit type te plaatsen in de logische ontwikkeling van het uitgeholde boomstamtype en mogelijk ook een tijd waarin gesproken wordt van ijzerschaarste. Nog volop in discussie is de reden voor deze schaarste. Mogelijk was er een vermindering van ijzerproductie in de Rijndelta¹¹, maar een andere plausible verklaring kan ook de versterking van de monopolie op de productie van ijzer in dit gebied zijn geweest.¹² De constructie van het Utrechttype behoeft in principe geen verbinding met ijzer. Houten pennen zitten op secundaire plekken, de boomstam is immers de feitelijke boot. De opbouw is 'slechts' additioneel, om de inhoud te vergroten. Een ander voordeel van een massieve (maar niet extreem dikke) onderkant is dat deze schepen die in en uit het water worden gehaald of regelmatig droogvallen minder snel water maken. Voor het droogvallen lijkt de rompvorm echter niet ideaal. Met de ronde onderkant en het oplopende voor- en achterschip ligt een schip van het Utrechttype niet erg vlak en stabiel bij het droogvallen. Het Utrechttype wordt door sommige onderzoekers gezien als het eindstadium (met een maximale grootte) van een ontwikkeling die begon bij de eerste uitgeholde boomstamboten.¹³ Andere onderzoekers menen in het scheepstype het prototype hulk te zien, een vrachtaarder die in de Late Middeleeuwen (rond de 15e eeuw) de positie van de kogge overneemt als meest succesvolle schip uit de lage landen.¹⁴ De mogelijke relatie met de hulk wordt gevonden in de 'banaanvormige' vorm van de romp van het schip. Het grote verschil is dat deze latere hulken veel groter en complexer in bouw zijn: volledig met planken gebouwd (Afb. 15).

Noten

4 Van de Moortel 2006

5 Vlek 1996

6 Groenendijk & Van den Sanden 2007

7 Verweij 2010

8 Schutten 1981

9 Van de Moortel 2006A

10 mondelinge mededeling Van de Moortel

11 Van de Moortel 2006B

12 Mondelinge mededeling J. van Doesburg

13 Vlierman 2002. Met eindstadium wordt hier bedoeld de technische ontwikkeling. Boomstamboten zijn in Nederland tot in de Late Middeleeuwen gebruikt, in andere Europese landen nog eeuwen langer en in sommige delen van de wereld worden deze nog altijd gemaakt.

14 Van de Moortel 2006A

15 Cederlund 1995

16 Rudolph 1987

17 Rudolph 1987

8 Gaafheid en conservering

8.1 Conditie vindplaats

8.1.1 Litho-stratigrafische beschrijving

Op basis van de profielen in het terrein zijn twee verschillende profieltypes aangetroffen.

In de noordelijke putwand van put 1 was een duidelijk erosievlak zien. Ten oosten van dit vlak bestond de ondergrond direct onder de bouwvoor uit matig fijn zand (Zs1), waarin op enige diepte verslagen organisch materiaal aanwezig was. Dit zandpakket was maximaal bijna 2 m dik (tot maximaal 1,15 m -NAP). Diffuus in het zandpakket werden archeologische indicatoren aangetroffen die in elk geval dateren in de eerste helft van de 7e eeuw n.Chr.

Onder het zandpakket bevond zich een pakket kalkrijke, matig tot slecht geconsolideerde, sterk siltige klei (Ks4). In dit pakket waren een horizontale gelaagdheid en dunne zandlaagjes aanwezig. Een boring liet zien dat dit pakket minimaal 3 m dik was.

Ten westen van het erosievlak bestond de gehele profielopbouw uit kalkrijk, matig fijn zand (Zs1, MF 150-210 um, goed gesorteerd). Het slappe kleipakket ontbrak. Waarschijnlijk is het zandpakket ter plaatse enkele meters (orde van grootte 4-5 m) dik en bevinden zich daaronder oudere beddingafzettingen van de Rijn en pleistoceen zand.

Het wrak ligt ca. 1,5 tot 2 m onder maaiveld. Het grootste gedeelte van het schip ligt onder de zandige afzettingen, het overige deel ligt onder de kleiige opvulling.

8.1.2 Grondwaterniveau

Het grondwaterniveau is niet ter plekke gemeten. Voor het waardestellend onderzoek was bronnering noodzakelijk, dus we kunnen ervan uitgaan dat het hele schip dieper ligt dan het huidige grondwaterniveau. Dat de mate waterverzadiging essentieel is voor de conservering van het hout valt goed te zien aan de nabijgelegen gevonden palen. De blootlegging van de bovenkant van de palen tijdens de bronnering heeft onmiddellijk geleid tot ernstige (irreversibele) krimp en schimmelaantasting. Het waterniveau in de nabijgelegen sloot bevond zich ca. 30 cm onder het maaiveld. De sloot bevindt zich voornamelijk in de kleiige overstromingsafzettingen,

die slecht doorlatend zijn. Het grondwaterniveau in de direct naastgelegen zandige afzettingen zal waarschijnlijk iets dieper zijn. Dit gebied is waarschijnlijk een infiltratiegebied. Dit houdt in dat in principe het regenwater wordt afgevoerd naar het diepere grondwater. Door het zandige karakter van de bodem zou de doorlatendheid van de bodem hoog moeten zijn, maar door de dunne kleilaagjes zal de infiltratie beperkt blijven.

8.2 Bewaringscondities rondom het wrak

Alle aangetroffen sedimenten zijn kalkhoudend. Hierdoor blijft de zuurgraad (pH) gebufferd tot boven pH=7,5, waardoor de aantasting van eventueel aanwezige metalen en bot tot een minimum beperkt zal blijven. Op de palen en op het schip zijn met behulp van de handheld XRF ijzersulfidemineralen aangetoond onder zuurstofloze (anaerobe/anoxische) omstandigheden. De aanwezigheid van deze mineralen betekent dan ook dat er geen zuurstof van bovenaf is toegetreden en de bewaringscondities in ieder geval tot voor de opgraving gunstig zijn geweest. Afbraak van organische stof, zoals hout, vindt onder deze condities nauwelijks plaats, omdat schimmelaantasting niet kan optreden en bacteriële aantasting beperkt blijft tot anaerobe erosiebacteriën indien er transport van water plaatsvindt door het hout. Dat deze conserveringscondities zich al een zeer lange tijd hebben voorgedaan, wordt geïllustreerd door de twee uitstekend bewaard gebleven messing (Cu-Zn-legering) Merovingische muntjes, die nog hun oorspronkelijke goudkleur behouden hebben (Afb. 16).

De gunstige conserveringscondities (reducerend, kalkrijk) worden waarschijnlijk veroorzaakt door sterke compartimentering van het grondwater. De redenen hiervoor zijn de aanwezigheid van dunne laagjes klei in het overwegend zandige pakket op de accretievlakken – de dunne afdekkende kleilaag boven op het zandige pakket – en het feit dat het schip half onder het kleirijke overstromingspakket wegduikt. De aanwezigheid van organische stof, zoals de houtsnippers, maar ook het schip zelf, zorgt ervoor dat zuurstof snel geconsumeerd wordt. Ook de aanwezigheid van gereduceerde componenten in het grondwater en de bodem, zoals opgelost ijzer, mangaan en de gevormde sulfide, vormt een buffer tegen oxidatie door zuurstof.

In de omgeving van de Vleuten 1 worden woningen en wegen aangelegd en bomen geplant, waardoor de grondwaterstand rondom het schip in de toekomst mogelijk niet is te garanderen. Daarbij komt dat de bodemopbouw op sommige plaatsen boven het schip door het inventariserende onderzoek is verstoord en het schip schimmels bevat.

8.3 Conditie wrak

Het wrak zelf – de Vleuten 1 – bestaat uit een ca. 15 m lange bodemplaat (uitgeholde boomstam) van een opgeboeide boomstamboot. Het deel lijkt redelijk compleet te zijn, al is een van de uiteinden niet bereikt tijdens het graven van de proefsleuven. De boomstam

en de daarin aangetroffen spanten zijn compleet en weinig in vorm aangetast. Bij uitdroging is de volumekrimp van het hout echter maar liefst 69 procent. Er is ook een reactivatie van schimmelaantasting geconstateerd. Er zijn zeer veel schimmeldraden geconstateerd in de buitenste millimeters van het door Stichting Hout Research Wageningen (SHR) onderzochte houtmonster. Het onderzochte monster is overigens hetzelfde deel als gebruikt is voor de dendrochronologische datering. De schimmeldraden zijn afkomstig van blauw- en softrot. Ook is het hout in het algemeen sterk door bacteriën aangetast. Deze bacteriologische aantasting heeft plaatsgevonden toen het hout nog onder water lag. Dit kan zijn in de rivier, of onder het grondwaterniveau. De schimmelaantasting heeft daarna plaatsgevonden en de groei van schimmels is pas zeer recentelijk (vermoedelijk na het vrij leggen) gebeurd.¹⁸



Afb. 16 Deze Merovingische muntjes zijn aangetroffen in de buurt van Vleuten 1. Foto's gemeente Utrecht.

Noot

¹⁸ Klaassen & Cremers 2010

9 De relatie van het wrak met zijn omgeving

In de tijd van de Vleuten 1 werd de Oude Rijn druk bevaren. In Dorestad, maar ook in Utrecht, werd veel handelgedreven over de Oude en Kromme Rijn. In de afgelopen tijd zijn er in Leidsche Rijn verschillende nederzettingen onderzocht langs deze middeleeuwse Rijnloop. Een van de onderzochte nederzettingen bestond uit ca. zes of zeven boerderijen met zeer zwaar uitgevoerde voorraadschuren waarin vermoedelijk de voorraden werden opgeslagen die over de Oude Rijn werden getransporteerd. Op basis van de aangetroffen vondsten blijkt dat er handelscontacten waren met het Duitse Rijnland, Engeland en de Friese handelscentra. Deze nederzettingen zijn gedateerd vanaf 525-575 n.Chr., maar de bewoning loopt door tot 8e eeuw. Er is ook een specialisatie van beroepen. Dit blijkt uit de materiële overblijfselen die op de vroegere erven zijn aangetroffen.

De Vleuten 1 werd aangetroffen tussen een rij palen van vermoedelijk een steigerachtige constructie, kade of insteekhaven uit de 8e eeuw (Afb. 18). De houten constructie is vermoedelijk onderspoeld, aangezien een deel van de houten constructie was onderbroken en een eventuele tweede rij palen bijna volledig ontbrak. Van deze tweede rij palen zijn slechts twee losse palen gevonden die op een afstand van ca. 6 m van de eerste rij palen stonden. Aan de noordwestzijde langs de eerste rij palen was op basis van het bodemprofiel goed te zien dat de rivier hier dieper was ingesneden, waardoor een deel van de houten palen vermoedelijk is weggespoeld. Mogelijk is er tussen de twee rijen palen een soort houten bak gecreëerd die was volgestort met puin, hout(snippen) en grond. Bij het onderzoek is een aanzienlijke partij grote brokken natuursteen aangetroffen die gezien het individuele gewicht niet over een grote afstand door de rivier kunnen zijn getransporteerd. De constructie is vermoedelijk na het verplaatsen van de rivier onderspoeld, waardoor houtsnippers, stenen en bouwpuin zijn afgezet als een laag in de oever.

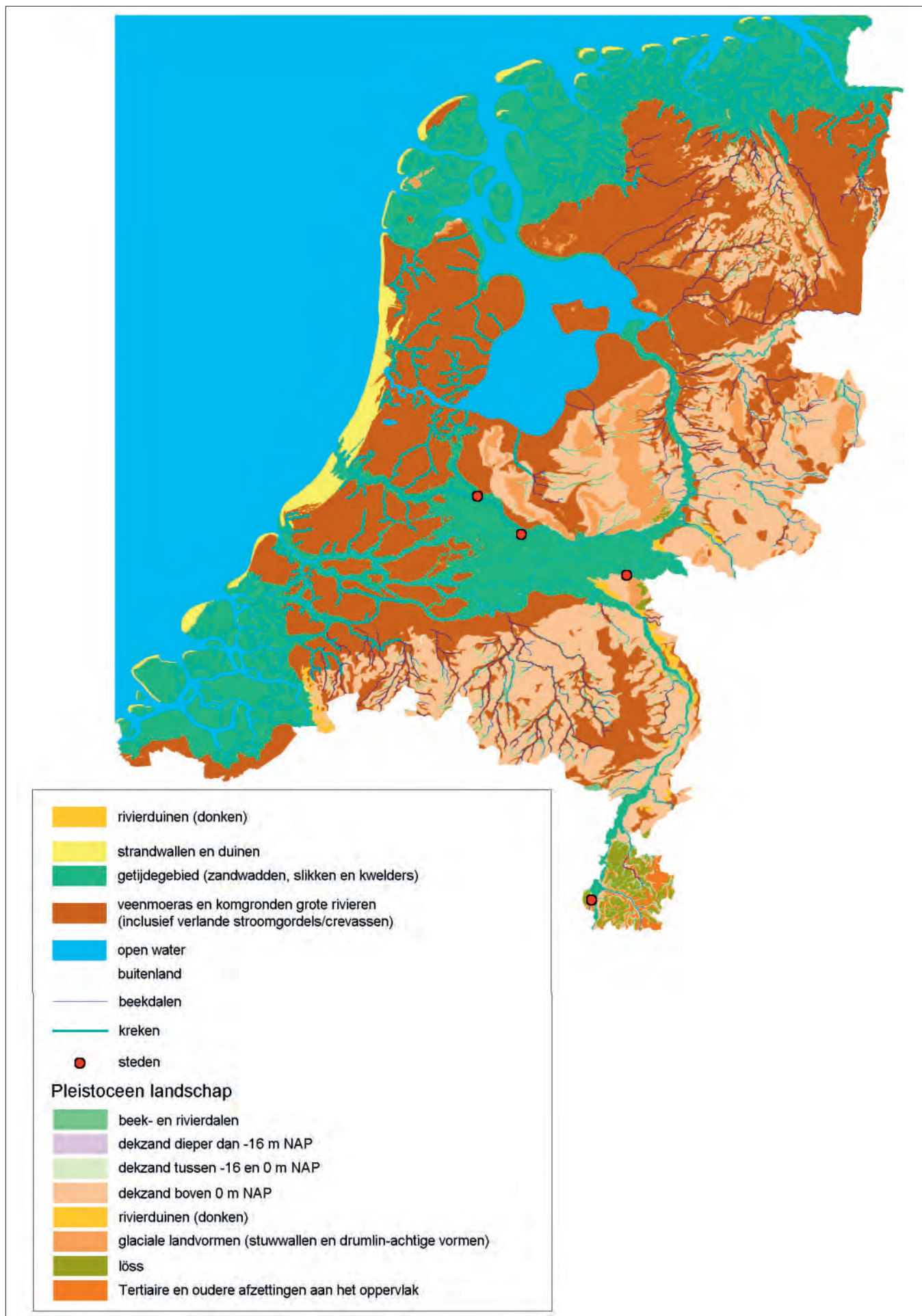
Het kan echter ook zo zijn dat de kade langs een glooiende rivieroever is aangelegd, enkele meters het water in, waarlangs je met een boot aanmeren.

Tot nu is er aan de mogelijke landzijde in de buurt van de steiger- of kadeconstructie geen nederzetting aangetroffen. Tot de vondst van de houten palen waren er ook geen vondstmeldingen van dit terrein bekend. Vermoedelijk is de omgeving ook sterk afgevlod in

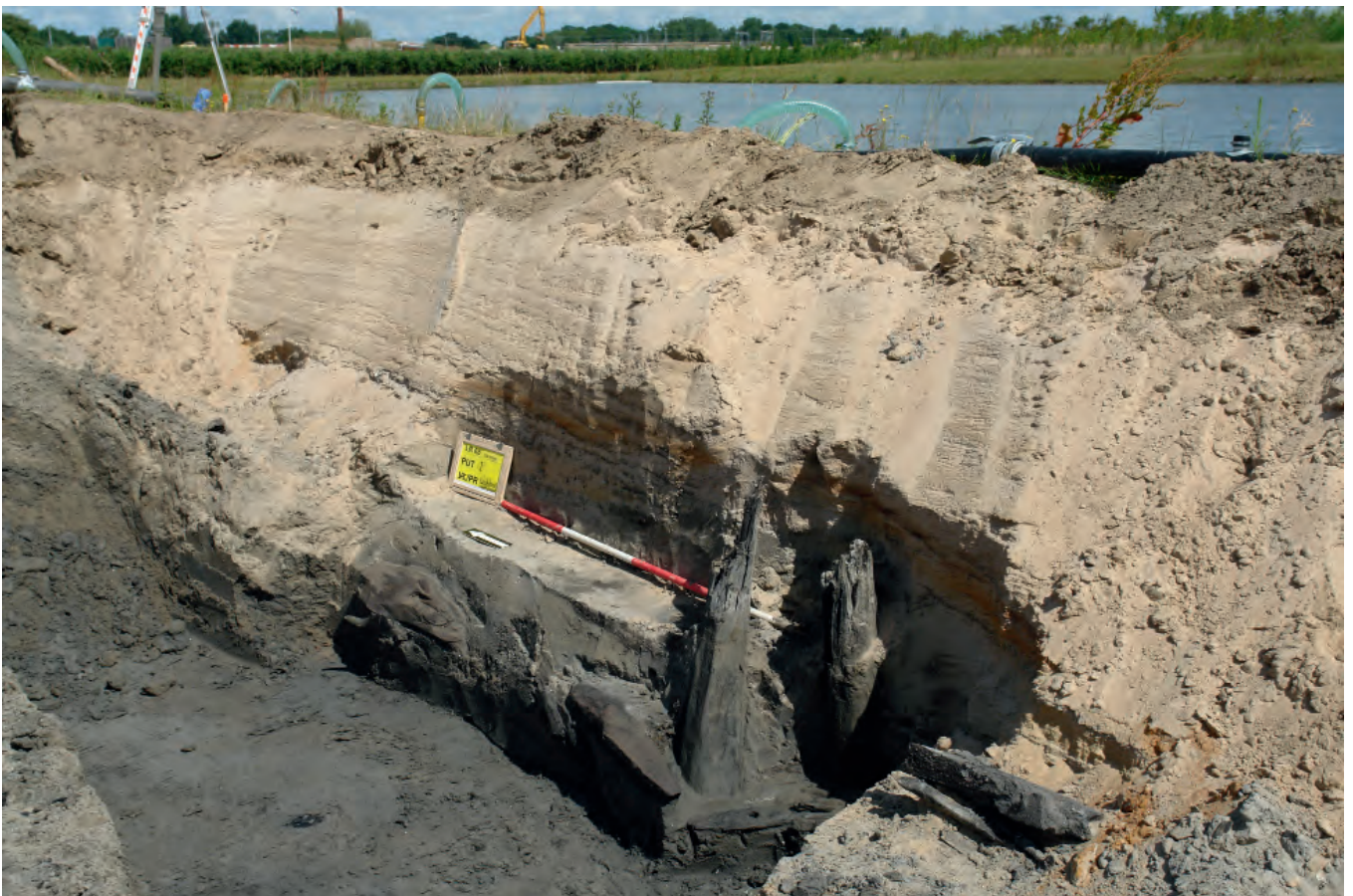
verband met de baksteenproductie in deze regio. Op ca. 450 m naar het noorden, net ten zuiden van het Huis te Vleuten, ligt een nederzetting uit ongeveer dezelfde periode als Vleuten 1.¹⁹ Gezien de afstand is het onwaarschijnlijk dat de grote hoeveelheid aardewerk en slachtafval een directe relatie heeft met deze nederzetting. De nieuwe vindplaats van de Vleuten 1 ligt in het middenstroomgebied/meander van de middeleeuwse Oude Rijn, waar eventueel aanwezige archeologische nederzettingssporen kunnen zijn onderspoeld. Pas buiten de meander of op de oevers van de Rijnloop zijn archeologische resten van een eventuele nederzetting te verwachten. In de directe nabijheid van de houten constructie heeft vermoedelijk een (handels)nederzetting of werkplaats gelegen. Het is niet duidelijk aan welke zijde van de houten constructie de eventuele nederzetting of werkplaats heeft gelegen. Indien de aanwijzingen van de aannemer – die de opdracht heeft de loop van de Vikingrijn uit te graven – kloppen, dan lopen de houten palen richting het noordoosten door en is er sprake geweest van een constructie van minimaal 60 m lang. Indien het hier om een steiger gaat zoals die zijn aangetroffen in Dorestad, dan is er een eventuele nederzetting of werkplaats te verwachten in het noordoosten in de binnenbocht van de Oude Rijn. In Dorestad lagen de werkplaatsen of huizen aan het begin van de steiger in de binnenbocht van de rivier. In het geval van een kade langs de oever zou een eventuele nederzetting achter de kade in het zuidwesten hebben gelegen. Bij het definitieve onderzoek is dit deel grondig onderzocht en hieruit is gebleken dat deze locatie vermoedelijk iets eerder is verland. In de beddingafzettingen zijn geen aanwijzingen gevonden voor een nederzetting. Op de bodem van de rivier is wel nederzettingmateriaal aangetroffen met een oudere en een gelijktijdige datering als het materiaal rond de houten constructie. Dit materiaal moet verder nog gedetermineerd worden.

De vele sintels, scheepsnagels en klinknagels, maar met name de twee losse spantjes en een eerder aangetroffen halffabricaat spant kunnen een aanwijzing zijn dat hier ook boten werden gerepareerd of gebouwd.

Het eerder aangetroffen halffabricaat spantje en de twee gebruikte spantjes die later zijn aangetroffen, lijken ook tot de 8e-eeuwse context te horen. Mogelijk was deze halffabricaat ook bedoeld voor een opgeboeide boomstamboot van het Utrechttype. De suggestie dat het hier om een halffabricaat gaat heeft te maken met het feit



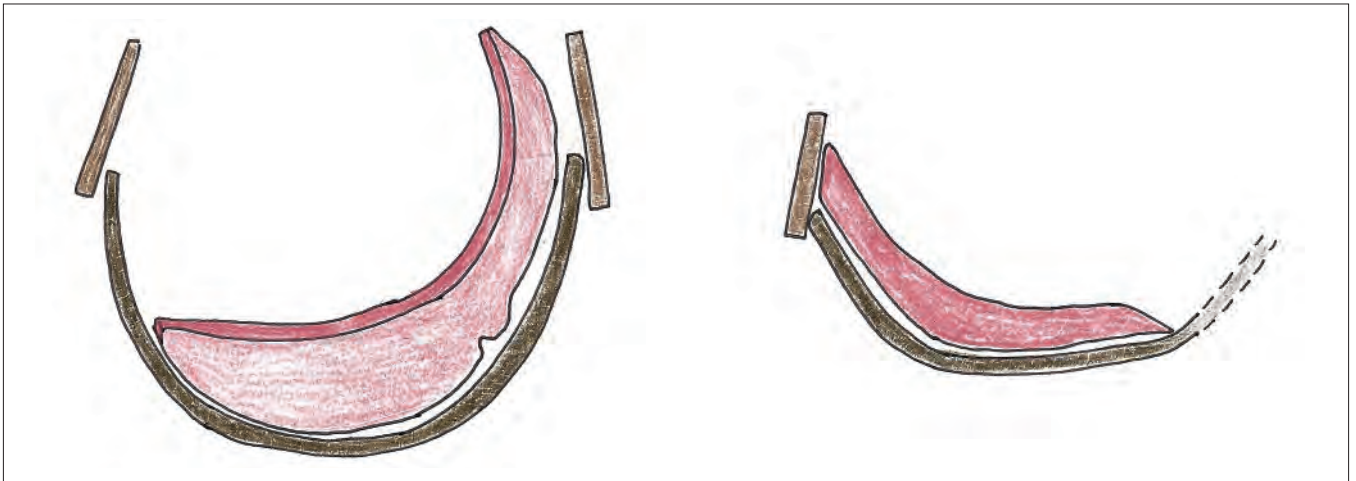
Afb. 17 Nederland zoals het er rond 800 uitzag. Afbeelding RCE.



Afb. 18 Een rij palen (boven) en een caissonaanzet (onder) van de steigerachtige constructie. Foto's gemeente Utrecht.

dat er geen enkel pengat aanwezig is. Van de Moortel opperde dat het hier mogelijk om een mal ging. Dit zou ook het spantje tot een unieke vondst maken.²⁰ Het is niet waarschijnlijk dat ook de andere twee later aangetroffen spantjes in een schip van het Utrecht-

type zijn gebruikt. Waarschijnlijk had dit scheepje een plattere bodem en ronde boorden. Het hieronder aangegeven opboeisels is ook arbitrair (Afb. 19). Het maakt de vondst van deze twee scheepdelen echter niet minder interessant.



Afb. 19 Een reconstructie voor het gebruik van het halffabricaat spantje (links) en een van de later aangetroffen spantjes (rechts). Schetsjes M. Manders.

Noten

19 Den Hartog 2010

20 Mondelinge mededeling Van de Moortel

10 Begrenzing en oppervlakte van de vindplaats(en)

Bij het vooronderzoek kon de begrenzing van het scheepswrakje niet worden vastgesteld. In december 2010 heeft er een definitief onderzoek plaatsgevonden ten oosten en zuidoosten van de Vleuten 1 en een proefsleuvenonderzoek richting het noorden. Ten oosten van de Vleuten 1 zijn de palen en de vondstlagen opgegraven die door de aanleg van de Vikingrijn verloren zouden gaan. Richting het zuidoosten is de gronddam volledig opgegraven, zodat hier een brug over de Vikingrijn kon worden aangelegd. Net ten westen van de Vleuten 1 was de aanleg van het Lint (een fiets- en wandelpad langs de Vikingrijn) richting het noorden gepland. In deze cunet zijn proefsleuven aangelegd om de noordelijke begrenzing van de totale vindplaats te bepalen. Op basis van deze aanvullende proefsleuven is vastgesteld dat de vindplaats niet verder richting het noorden doorloopt.

De drie proefsleuven lagen in de binnenbocht van de middeleeuwse Oude Rijn en lopen tot het begin van de kleiige restgeul in het noorden. De begrenzing van de steigerachtige constructie kon richting het oosten niet meer worden onderzocht, omdat hier de Vikingrijn al was aangelegd. Richting het westen zijn voorlopig geen diepe verstoringen van de bodem gepland, waardoor er geen aanleiding is om hier verder onderzoek te doen. Ten zuidoosten van de steigerachtige constructie was de verwachting hoog, aangezien hier de rivier al eerder was verland en er eventueel nederzettingssporen aangetroffen konden worden. Bij onderzoek van de gronddam werden echter geen sporen aangetroffen. Bij het ontgraven van de gronddam zijn wel losse, vermoedelijk verspoelde artefacten uit de Romeinse tijd en Vroege Middeleeuwen aangetroffen.

11 Significantie van de vindplaats

11.1 Wetenschappelijke waarde

Tot op heden zijn er in Nederland nog geen scheepswrakken uit de 8e eeuw aangetroffen. Het Utrechttype, een scheepstype dat tot nu toe bekend was vanaf de 10e eeuw tot en met de 12e eeuw, kan door middel van deze vondst twee eeuwen eerder worden gedateerd. Het opboeien van boomstamboten is ouder. Er zijn al vondsten gedaan uit de Romeinse tijd, zoals het Zwammerdam 3-schip.²¹ Bij het Utrechttype wordt de boomstam duidelijk als basis voor een samengesteld schip gebruikt, maar loopt de boomstam door tot in de boorden. De stam is uitgebogen en eventueel verlengd. De boot krijgt hiermee de typerende mooie ronding langsscheeps en dwarsscheeps. De vorm doet inderdaad denken aan afbeeldingen op zegels, maar ook aan prenten en zelfs gesteenhouwde afbeeldingen uit de Vroege Middeleeuwen. Met een datering van Vleuten 1 in de 8e eeuw komen we steeds dichterbij de ontstaansgeschiedenis van dit type schip. Dit is het allereerste bewijs voor zo'n vroege datering. Het is daarmee ook de eerste link met de gebogen schepen die op Karolingische munten staan (Afb. 15). Het geeft voor het eerst inzicht in de scheepsbouw uit die periode en de Karolingische cultuur. Uniek is ook het feit dat de Vleuten 1 in een rijke – goed gedocumenteerde – archeologische en geologische context ligt van de verschillende oude Rijnlopen, de vroegmiddeleeuwse nederzettingen langs deze lopen en de pas onderzochte kade of insteekhaven.

Met andere woorden: de boot vertegenwoordigt een hoge wetenschappelijke waarde.

11.2 Esthetische of belevingswaarde

Het wrakje is niet te zien en zou ook niet permanent blootgelegd kunnen worden. Wel is het een interessante gedachte dat een scheepswrak uit de 8e eeuw aangetroffen is (en misschien nog aanwezig is) op de plek waar de Vikingrijn is aangelegd. Maar dan gaan we 'voor het gemak' voorbij aan het feit dat de Vikingen pas rond 800 hun intrede deden en dat de Vikingen zich vermoedelijk voor het eerst pas in 834 in Nederland lieten zien (Dorestad).

11.3 Conservering

Het schip is niet compleet. In ieder geval ontbreken de opboeisels. Het hout van de overgebleven delen lijkt sterk te zijn aangetast door bacteriën en schimmels. Hiermee dient rekening gehouden te worden bij eventuele lichting en conservering van de delen, maar ook wanneer de keuze op in situ-behoud valt. De behoudsomstandigheden die ervoor hebben gezorgd dat de boot 1300 jaar bewaard kon blijven, zijn door de bebouwing en vergraving (deels) verdwenen.

Noot

²¹ De Weerd & Hallebos 1973

12 Relatie van de vindplaats met de NOaA en/of andere onderzoekskaders

Er is nog geen 'Maritiem Hoofdstuk' voor de NOaA. Wel kan de vindplaats veel gegevens opleveren voor het thema 'H 21.2.1 De interactie tussen mens en landschap'. Vleuten 1 behoort tot een grotere

archeologische context van de Vroege Middeleeuwen en specifiek de vroege 8e eeuw, met haar kade, rivierloop, nederzettingen en dus vervoer over de rustig stromende Rijnloop.

13 Waardering

Waarden	Criteria	Scores
Beleving	Schoonheid	X
	Herinneringswaarde	X
Fysieke kwaliteit	Gaafheid	2
	Conservering	2
Inhoudelijke kwaliteit (Intrinsieke waarde)	Zeldzaamheid	3
	Informatiewaarde	3
	Ensemblewaarde	3 (in samenhang met resten van de kade)
	Representativiteit	3 (voor gebied)



14 In situ of ex situ bewaren?

14.1 Reeds genomen maatregelen

De boot is direct na de verkenning weer afgedekt met zand en zeil (Afb. 20). Tevens is het waterpeil weer omhooggebracht.

De provincie Utrecht is eindverantwoordelijke voor de keuze voor een in situ-bescherming of anderszins, voor de keuze voor het in situ-behoud en voor het beheer. De RCE is bereid om dit proces te ondersteunen met de kennis die bij deze dienst aanwezig is.

14.2 Maatregelen op korte termijn

De boot blijft voorlopig afgedekt en de grondwaterstand zal moeten worden gemeten door middel van een peilbuis.

14.3 Wat te doen op langere termijn?

Het schip Vleuten 1 heeft 1300 jaar in de bodem gelegen. Het is bijzonder dat een schip van deze leeftijd nog altijd aanwezig is. Dit



Afb. 20 Het Vleuten 1-wrakje is na de waardstelling weer afgedekt met zand en zeil (foto's links en boven). Foto's gemeente Utrecht.

zegt wat over de bewaaromstandigheden van het gebied. Die zijn, of liever gezegd waren, erg goed. Nu is de complexe bodemopbouw met zand- en kleilaagjes door de vergravingen deels vernietigd. Ook is de grondwaterstand ontregeld en is er een risico dat dit de komende jaren niet beter wordt.

Het schip is dan wel bewaard gebleven, toch heeft het hout te leiden gehad van bacteriologische (erosiebacteriën) en schimmel-aantasting. Met andere woorden, het hout is zwak.

Om de Vleuten 1 in situ te kunnen bewaren, is zowel een hoge grondwaterstand als een anaerobe omgeving een vereiste. Dit zal continu gemonitord moeten worden, omdat een negatieve verandering in een van de twee desastreuze gevolgen heeft. Het is uiterst belangrijk dat beide gegarandeerd kunnen worden. Gezien de werkzaamheden die op korte termijn nog worden uitgevoerd en het gebruik van de omliggende terreinen in de toekomst is dit een hele uitdaging.

De aanleg van de Vikingrijn zou kunnen zorgen voor een daling van het grondwatervniveau. Het kan ook leiden tot het optreden van kwel door het afnemen van de hydrologische weerstand en de omkering van het hydrologisch reliëf. De kans hierop is echter klein, omdat de Vikingrijn wordt aangelegd met een kleimantel. Hierdoor zou de waterstand in de rivier geen directe invloed hoeven te hebben op haar omgeving.

De bouw van woningen op 100 m afstand hoeft ook geen al te grote invloed te hebben. De bouw van kassen en huizen en het bronneren hebben in het verleden in ieder geval een niet-waarneembaar effect gehad op de conservering. Indien het scheepswrak dieper blijft liggen dan het grondwatervniveau kan een lange(re) in situ-bewaring gegarandeerd worden. Hierbij zal ook voldaan moeten worden aan andere randvoorwaarden. Deze andere randvoorwaarden zijn:

- Bij de aanleg van het fietspad of de Vikingrijn mag niet met zware apparatuur over de site worden gereden.
- De locatie moet worden opgenomen op gemeentelijke en kadastrale kaarten en opgenomen in het bestemmingsplan.
- Het verdient aanbeveling het fietspad zo aan te leggen dat opgraven op een later tijdstip mogelijk blijft.
- Aanleg van riolering en andere ondergrondse infrastructuur in een straal van 30 m moet worden verboden of ingrepen in de buurt van het wrakje moeten vergunningplichtig worden gemaakt.

Wanneer uit de grondwaterstand- en zuurstofmetingen blijkt dat het wrakje bedreigd wordt, zal er een andere oplossing moeten komen.

Die andere optie kan zijn het opgraven ervan. Er is enorme kenniswinst te halen over het toch vrij zeldzame, maar mogelijk voor een goed begrip van de ontwikkelingen in de scheepsbouw wel cruciale 'Utrechttype schip'. Mocht Vleuten 1 onverhoopt niet tot

dit type behoren, dan maakt het dit wrakje zelfs nog bijzonderder. Ook kan Vleuten 1 ons veel leren over de relatie of interactie tussen mens en water, mens en landschap. Het Vleuten 1-schip is waarschijnlijk verreweg het oudste tot nu toe aangetroffen voorbeeld van haar type (Utrechtschip) en kan ook nog eens in samenhang met haar rijke context onderzocht worden. Het opgraven, onderzoeken, lichten en (mogelijk) conserveren hoeft geen enorme bedragen te kosten, zeker niet wanneer we dit afzetten tegen de kosten voor in situ-bescherming en (jaarlijkse) monitoring voor onbepaalde tijd. Het zou verstandig zijn om sowieso een goede doorberekening van de kosten op langere termijn voor behoud in situ en ex situ te maken.

14.4 Mogelijke in situ-methode

De recente schimmelaantasting geeft aan dat degradatie erg snel gaat indien er zuurstof bij het hout kan komen en het hout uitdroogt. Dit moet dan ook voorkomen worden. Het ligt dan ook voor de hand om bij behoud in situ zoveel mogelijk de oorspronkelijke toestand te herstellen. Uitdrogen en zuurstoftoetreding zouden eventueel nog kunnen worden verhinderd door de blootgelegde delen eerst met klei te ondersteunen, daarna met dik plastic af te dekken, vervolgens weer een kleilaag aan te brengen van ca. 0,5 m dik en daarna aan te vullen met lokaal zand. Het aanbrengen van de klei zou met de hand moeten gebeuren. Het is verstandig om het wrakje tevens van een laag geotextiel te voorzien. Dit voorkomt het eventueel doorgroeien van planten en bomenwortels.

14.5 Monitoring

Omdat de conserveringscondities altijd goed zijn geweest en het nu met name van belang is het grondwatervniveau in de gaten te houden, moet regelmatig gemonitord worden of de uiteindelijke grondwaterstand niet onder het niveau van het schip komt. Het grondwatervniveau kan worden beïnvloed door de variaties in het waterpeil van de Vikingrijn, maar door het aanbrengen van een kleimantel in de waterloop zal deze invloed waarschijnlijk nihil zijn. Wanneer die mantellaag niet goed is aangebracht, kunnen er echter wel grote problemen optreden. Zowel het peil van de Vikingrijn als dat van het gebied direct rondom het wrak moet daarom goed gemonitord worden. Wanneer gedurende een lange tijd – of regelmatig – het watervniveau onder het niveau van het schip komt is een noodopgraving noodzakelijk om de inhoudelijke gegevens ex situ vast te leggen en te bewaren.

15 Dankwoord

Speciale dank gaat uit naar Aleydis van de Moortel die het conceptrapport van belangrijk commentaar heeft voorzien en direct bereid was om haar kennis over het Utrechttype schip met mij te delen.



Afb. 21 Foto gemeente Utrecht.



Afb. 22 Foto gemeente Utrecht.

16 Naschrift: een nieuwe theorie over de bouwwijze van Vleuten 1

De waardstelling van Vleuten 1 is bijna geheel gebaseerd op het bestuderen van foto's die direct na het vrijkomen van de scheepsresten en bij het aanleggen van de proefsleuven zijn gemaakt. Bij eerste bestudering is duidelijk geworden dat Vleuten 1 een opgeboeide boomstamboot geweest moet zijn. De uitbuiging van de bodemplaat en de vorm van de spantjes zijn er mede de oorzaak van geweest dat sterke vermoedens geuit zijn dat het hier om een opgeboeide boomstamboot van het Utrechttype ging, een type schip dat tot nu toe slechts vanaf de 10e eeuw bekend is.

Na het opstellen van het waardstellingsrapport zijn de foto's nog eens goed bekeken en is een tweede hypothese over de bouw van het

schip naar voren gekomen. Men dient zich goed te realiseren dat ook deze hypothese gebaseerd is op foto's en niet in het veld gestaafd is. Overwegend klopt de beschrijving in het waardstellend rapport. Een paar details op de foto bieden echter een handvat om ook aan een andere bouwwijze te denken.

Mogelijk is het Vleuten 1-scheepje niet slechts een overgebleven bodemplaat of uitgeholde boomstam van een opgeboeide boomstamboot, maar is er tevens een – eveneens uitgekapt en mogelijk zelfs uitgebogen – opboeisel aanwezig dat koud – 'gladboordig' – op de bodemplaat bevestigd is. Dit is niet eerder gezien omdat de naad moeilijk is waar te nemen en er slechts smalle proefsleu-



Afb. 23 Foto gemeente Utrecht.

ven zijn gegraven. Ook het feit dat de ronding van de bodemplaat en het aangetroffen spantje in een vloeiende beweging lijken door te lopen, camoufleert dit. De redenen om voorzichtig deze mogelijkheid te opperen zijn:

- De bovenzijde van de zichtbare breedte (in de proefsleuf) is aan de hogere, opstaande zijde een stuk dunner dan aan de andere, lagere zijde. Dit is zichtbaar, maar helaas niet opgemeten (Afb. 21, 22 en 23).
- Het zichtbare spantje is aan de ene zijde (het hogere deel waar ook de boomstam dunner is) smaller dan aan de andere zijde (Afb. 21, 22 en 23).
- In de bovenzijde van het hoger opstaande dunnere boord zitten gaten (Afb. 5 en 24) die wijzen op uitgebroken en uitgesleten pengaten, maar die bij nader inzien ook de uitsparingen voor inzetstukjes kunnen zijn. Deze details zijn niet aangetroffen in het lager liggende dikkere boord.
- Er lijkt een naad zichtbaar te zijn tussen de twee delen. Deze naad is heel vaag zichtbaar, maar zit wel precies op de hoogte van waar het lager gelegen dikkere boord ophoudt (Afb. 23).

Samenvattend zou dit betekenen dat het scheepje samengesteld is geweest uit drie uitgebogen stammen die aan elkaar zijn beves-

tigd. Het zichtbare spantje is dan niet een kort spant zoals zichtbaar bij het Waterstraatscheepje (Afb. 14), dat als functie had het vormbehoud van de uitgebogen boomstam, maar is dan een half spant dat de gehele bodemplaat bedekte inclusief een van de boorden. Mocht dit zo zijn, dan zal een volgend spant, voor of achter het zichtbare spantje op afbeelding 6, meer doorlopen over het andere boord. De gaten aan de bovenzijde van het dunnere boord suggereren dan dat boven op of tegen deze basis van drie boomstammen aan nog een of meerdere opboeisels bevestigd zouden zijn geweest, al dan niet met pennen, inzetstukken of anders.

Door het beperkte onderzoek en het vrij leggen van het schip is het niet mogelijk om de hierboven ontvouwde theorie hard te weerleggen of te bevestigen. Bij een vervolgonderzoek zou deze theorie echter wel meegenomen kunnen worden in de overwegingen.

De waarde van Vleuten 1 verandert niet direct door deze mogelijk andere bouwwijze, anders dan dat de vondst hierdoor eventueel nog interessanter en belangrijker wordt (maar de maximale scores worden hier al gehaald). De hier omschreven bouwmethode is voor zover wij weten nog niet eerder aangetroffen, zeker niet in Nederland.



Afb. 24 Foto gemeente Utrecht.

Literatuur

- Cederlund, C.O.: Ledung ships, cogs and other medieval ship types in Northern Europe, in: C.O. Cederlund (ed.), *Medieval Ship Archaeology. Documentation – conservation – theoretical aspects – the management perspective. SMAR – Stockholm Marine Archaeology Reports No.1*, University of Stockholm, 1995, p. 11-18.
- Groenendijk, H.A. & W.A.B. van den Sanden: Een verdrinken weg in het Zuidlaardermeer – Verslag van een ongewoon onderzoek, *De Nieuwe Drentse Volksalmanak*, 2007, p. 131-189.
- Hartog, C.M.W. den: Appellaantje Een vroegmiddeleeuwse nederzetting aan de Wilhelminalaan bij Vleuten, *Basisrapportage archeologie* nr. 30, 2010.
- Jansma, E: Uitslag Dateringsonderzoek de Vleuten 1, *RING Rapport* 2011001, 2011.
- Klaassen, R.K.W.M. & J.G.M. Creemers: *Houtonderzoekschip 715*, Rapportcode SHR 10.480, 10 september 2010.
- Os, B. van: Conditierapport Vleuten 1, *Interne rapportage RCE*, 2010.
- Rudolph, W.: *Das Schiff als Zeichen. Bürgerliche Selbstdarstellung in Hafensorten*, Leipzig, 1987.
- Schutten, G.J.: *Varen waar geen water is. Reconstructie van een verdwenen wereld. Geschiedenis van de scheepvaart ten oosten van de IJssel van 1300 tot 1930*, Hengelo, 1981.
- Van de Moortel, A: The Utrecht Type and the Hulk: Adaptation of an Inland Boatbuilding Tradition to Urbanization and Growing Maritime Contacts in Medieval Northern Europe, in: R. Bockius (ed.), *Between the Seas. Transfer and Exchange in Nautical Technology. Eleventh International Symposium on Boat and Ship Archaeology*, Mainz, 2006, p. 321-329.
- Van de Moortel, A.: The Utrecht Ship Type: an Expanded Logboat Tradition in its Historical Context, in: R. Bockius (ed.), *Between the Seas. Transfer and Exchange in Nautical Technology. Eleventh International Symposium on Boat and Ship Archaeology*, Mainz, 2006, p. 329-337.
- Verweij, J.P.F.: Scheepshout uit vroegmiddeleeuwse waterputten. *Evaluatie scheepshout Oegstgeest Nieuw Rhijngeest-Zuid 2009*, Scriptie RUG, 2010.
- Vlek, R: The Large Round-Bottomed Medieval Boats Excavated in the Municipality of Utrecht, in: E. de Bièvre (ed.), *Utrecht: Britain and the Continent*. London: *British Archaeological Association Transactions* 18, 1996: 82-87.
- Vlierman, K.: Scheeps- en stadsarcheologie. De betekenis van scheeps(hout)vondsten in Nederlandse middeleeuwse steden, in: Woltering, P.J., J.W.H. Verwers & G.H. Scheepstra (red.), *Middeleeuwse toestanden. Archeologie, geschiedenis en monumentenzorg*, Amersfoort/Hilversum, 2002, p. 119-148.
- Weerd, M.D. de & J.K. Haalebos, Schepen voor het opscheppen, *Spiegel Historiae Maandblad voor Geschiedenis en Archeologie*, Vol 8, 1973, p. 387-397.
- Zijderveld, W. van: *Schouwen en aken. Een verdwijnend beeld in de polders*, Gorinchem, 1996.

Bijlage 1 Detailfoto's en schetsen Vleuten 1



Afb. A Houten pennen aan het uiteinde van de boomstam. De voorste houten pen bevat ook een deutel. Deze pennen hebben mogelijk gediend om een bredere extra plank aan het uiteinde van het schip te bevestigen, ook tegen het scheuren. Een vergelijkende plank is ook op de Waterstraatboot aangetroffen. Een andere mogelijkheid is dat ze dienden om een las te bevestigen met een verlengstuk (stevenplaat), zoals in het Utrechtse schip (mondelijke mededeling Van de Moortel). Dit moet verder onderzocht worden. Foto gemeente Utrecht.



Afb. B De scheur in de boomstam aan de kopse kant, het uiteinde van de stam. Foto gemeente Utrecht.



Afb. C Het stuk boord en de kop van een van de spantjes in het wrak, tijdens het bezoek van de RCE, nog voor het uitgraven van de proefsleuven. Foto gemeente Utrecht.



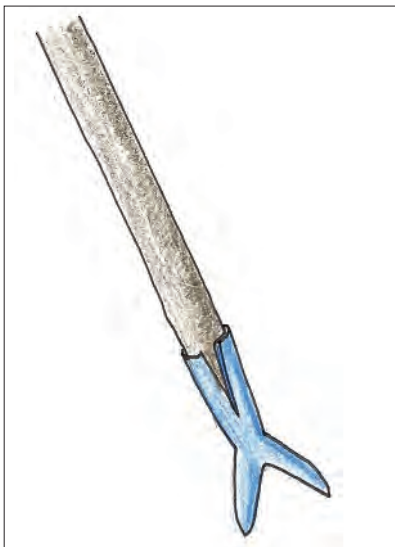
Afb. D De volledige breedte van de boomstam, gezien in een van de proefsleuven. Middenin ligt een van de spanten. Let op het feit dat deze spanten niet boven de zijken van de stam uitkomen. Foto gemeente Utrecht.



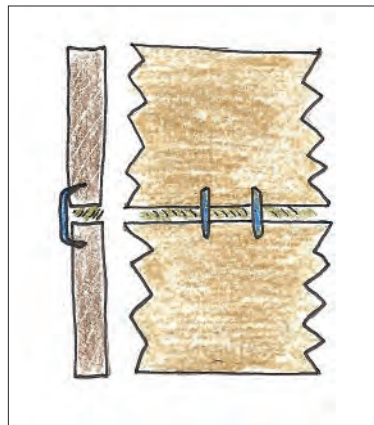
Afb. E Hetzelfde spantje vanaf een andere hoek gezien. Foto gemeente Utrecht.



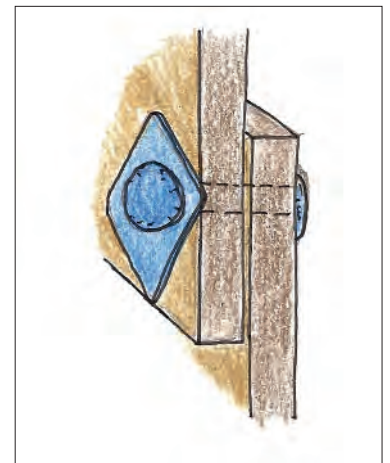
Afb. F Detail van de kop van hetzelfde spantje. Rechts is de rand van de stam (het boord) te zien. Hierin zit een uitsparing die mogelijk het restant van een pengat is. Op het spant zelf is duidelijk de pen waarneembaar die het spant verbindt met de uitgeholde boomstam. Foto gemeente Utrecht.



Afb. G Reconstructie van een kloetijzer of pik, zoals deze gevonden is vlak bij Vleuten 1. Tekening M. Manders.



Afb. H Sintelnagels, zoals deze werden gebruikt. Hier bij karveel aan elkaar bevestigde planken. Tekening M. Manders.



Afb. I Klinknagels, zoals deze bij het overnaads aan elkaar bevestigen van houten planken gebruikt werden. Tekening M. Manders.

Bijlage 2 Dendrochronologisch rapport RING



Aan: Erik Graafstal
Gemeente Utrecht

Betreft: uitslag dateringsonderzoek de Vleuten 1, RING rapport 2011001

3 januari 2011
Amersfoort

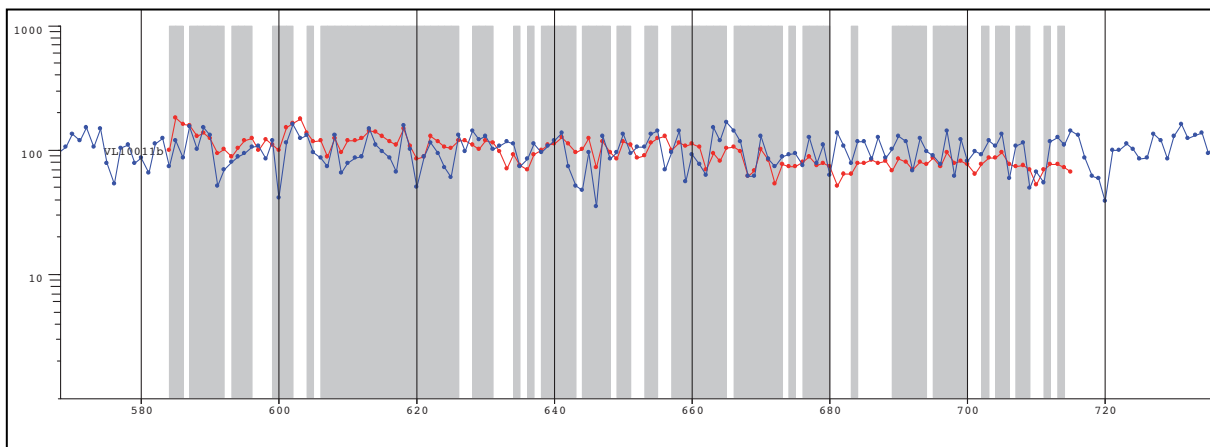
Geachte heer Graafstal, beste Erik,

Recent onderzocht ik voor u in het kader van een adviesvraag aan de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed een houtmonster van eikenhout afkomstig van de stevenplaat van de Vleuten 1.

Het dendrochronologische onderzoek levert een datering op in de achtste eeuw: de jongste jaarring in het hout dateert uit het jaar 715 (zie tabel 1 en afbeelding 1).

Omschrijving	RINGs Dendrocode	n	Kern	Spint	Datering laatste jaarring	Periode waarin/ waarna de boom is omgehakt	Kalender	Zekerheid van de datering
Stevenplaat	VL100011	132	-	-	715	Na 734 ± 7	EUBIG2ST	t = 7,6 %PV = 70,1% Significantie niveau $P \leq$ 0,0001

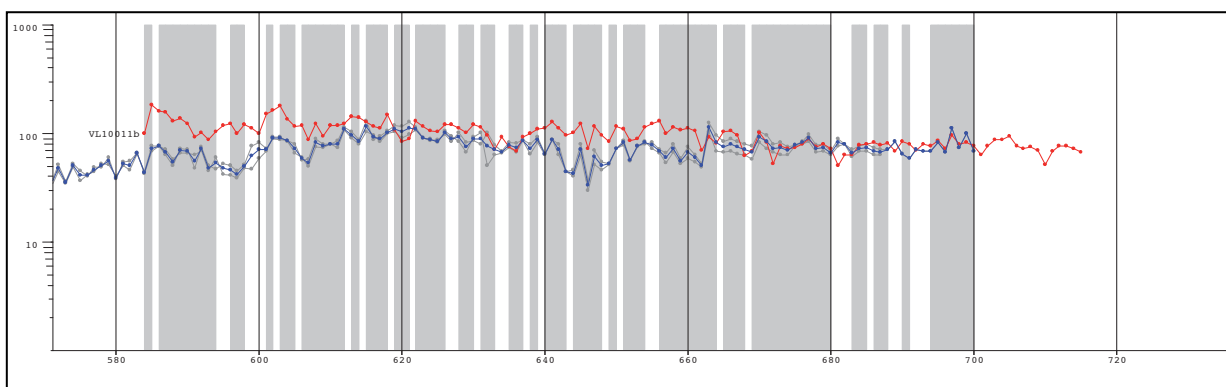
Tabel 1. Uitslag dendrochronologisch onderzoek



Afbeelding 1. Visuele synchronisatie tussen de meetreeks VL100011 (rood) en kalender EUBIG2ST (blauw); y-as: jaarringbreedte in in $\text{mm} \cdot 10^{-2}$ (logaritmische schaal); x-as: datering van de jaarringen. Het grijze gebied toont de synchrone ringbreedte-variatie van het onderzochte jaarringpatroon en kalender EUBIG2ST.

Omdat spint ontbreekt, moet bij het jaartal 715 nog een geschat aantal ‘spintjaren’ bij worden opgeteld om de kapdatum van het hout te benaderen. Dit resulteert in een *terminus post quem* datering van de kapdatum in 734 ± 7 jaar. De schatting van ontbrekend spinthout is gebaseerd op Jansma 2007.

Het jaarringpatroon van de stevenplaat ‘matcht’ het sterkst met de Duits-Nederlandse kalender EUBIG2ST (zie Jansma 2006, <http://www.noaa.nl/content/hst03/h3.1.4.2.htm#143>, voor een beschrijving). Deze kalender is in 1995 vervaardigd uit gegevens afkomstig uit Duitse en Nederlandse vindplaatsen, waaronder meetreeksen beschreven in Jansma 1995.



Afbeelding 2. Visuele synchronisatie tussen de meetreeks VL100011 (rood) en duigen uit Dorestad (Wijk bij Duurstede de Geer; Ring rapportnummer 1990011); y-as: jaarringbreedte in in $\text{mm} \cdot 10^{-2}$ (logaritmische schaal); x-as: datering van de jaarringen. Het grijze gebied toont de synchrone ringbreedte-variatie van het onderzochte jaarringpatroon en de duigen uit Dorestad..

Het jaarringpatroon van de stevenplaats ‘matcht’ goed met duigen uit een waterput in het vroegere Dorestad (Opgraving Wijk bij Duurstede de Geer 1984, vondstnummer 767-3, RING rapportnummer 1990011; zie afbeelding 2). Uit de vergelijking met de kalenders in het archief van Stichting RING en de RCE blijkt dat de stevenplaat van de Vleuten 1 net als deze duigen is gemaakt uit een eik die buiten de huidige landsgrenzen groeide in wat nu Duitsland is. Een herkomst in het Duitse stroomgebied van de Rijn is daarbij het meest waarschijnlijk.

Met vriendelijke groeten,

Esther Jansma

Prof.dr. E. Jansma (directeur Stichting RING)

Literatuur

- Jansma, E., 1995. *Rememberings, The development and application of local and regional tree-ring chronologies of oak for the purposes of archaeological and historical research in the Netherlands*. Diss. UvA (Nederlandse Archeologische Rapporten 19), 150 pp.
- Jansma, E., 2006. Dendrochronologie, Nationale Onderzoeksagenda voor de Archeologie, Hoofdstuk 3 (versie 1.0, geaccepteerd 1 januari 2006), www.noaa.nl.
- Jansma, E., 2007: *Datering, herkomst en bouwvolgorde van De Meern 4*. In: T. de Groot & J.-M.A.W. Morel (red.), 2007: *Het schip uit de Romeinse tijd De Meern 4 nabij boerderij de Balije, Leidsche Rijn, gemeente Utrecht. Waardstellend onderzoek naar de kwaliteit van het schip en het conserverend vermogen van het bodemmilieu*. RACM.

Bijlage 3 Rapport onderzoek conditie hout



Titel: Houtonderzoek schip uit de 8^{ste} eeuw gevonden bij Leidsche Rijn

Rapportcode: 10.480-w

Datum: 15 september 2010

SHR
"Het Cambium"
Nieuwe Kanaal 9b
Postbus 497
6700 AL Wageningen

Tel: 0317 – 467366
Fax: 0317 – 467399

E-mail: r.klaassen@shr.nl

Dit rapport heeft 4 bladen. Het is eigendom van de opdrachtgever, die gerechtigd is dit rapport integraal te publiceren. Gedeeltelijke publicatie, ook door de eigenaar, is slechts toegestaan na schriftelijke toestemming van SHR.

Opdrachtgever: RCE
Postbus 1600
3800 BP AMERSFOORT

Bijlage:

Projectnummer: 10.480

Auteurs:



Dr. R.K.W.M. Klaassen



Ir. J.G.M. Creemers

Trefwoorden: Eiken, bacteriële aantasting, archeologie, schimmel, blauw, softrot

SHR voldoet aan "Algemene eisen voor de competentie van beproevings- en kalibratielaboratoria" volgens NEN-EN-ISO/IEC 17025:2005

1 Inleiding

In Leidsche Rijn bij Utrecht is een schip uit de 8^{ste} eeuw gevonden (datering op 715). Op basis van onder andere de staat van het hout wil men besluiten om het schip in situ te bewaren.

2 Methode

Een houtmonster (brok van circa 50 x 30 x 20 mm) is op 6 juli 2010 bij SHR afgegeven. Het monster was afkomstig van een van de bovenste delen van het schip dat tijdens de opgraving (1-2 weken eerder uitgevoerd) vrij gelegd was. Het monster is ingevroren bij -20°C en er zijn met het microtoom kopse en langse coupes gemaakt. De coupes zijn onder de microscoop op aantasting beoordeeld. Van de helft van het monster is voor en na droging (in geventileerde oven bij 103°C, 24 uur) het gewicht en de inhoud bepaald.

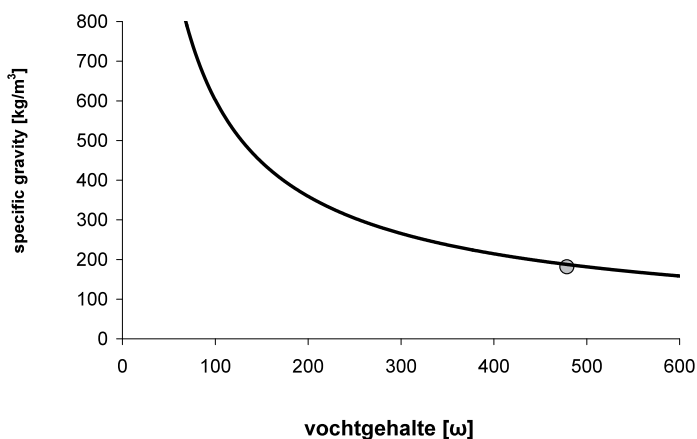
Klaassen (2008) heeft aangetoond dat op basis van het houtvochtgehalte een redelijke schatting kan worden gemaakt van de druksterkte van het hout. Het door Klaassen (2008) opgestelde eiken model is hier toegepast. De ingeschatte druksterkte is de zogenaamde *korte duursterkte*.

3 Resultaten

Het hout is zeer sterk aangetast door bacteriën en in de buitenste mm's zijn zeer veel schimmeldraden, waaronder blauw- en softrotactiviteit, waargenomen.

Tabel 1: resultaten en berekeningen van fysische metingen (s.g.=specific gravity)

Gewicht [g]		volume [cm ³]		Dichtheid [kg/m ³]		Vochtgehalte [%]			Druksterkte
nat	droog	nat	Droog	Droog	s.g.	gemeten	Theoretisch	max	Geschat [N/mm ²]
8,45	1,46	8,05	2,49	586	181	478	140		0,99



Grafiek .1 Relatiedichtheid (in deze grafiek specific gravity = droog gewicht / nat volume) en vochtgehalte. Bij waterverzadigd hout liggen de waarden op de lijn; bij niet water verzadigd hout liggen de punten onder de lijn (Klaassen 2008).

4 Discussie

Het onderzochte monster is sterk aangetast door bacteriën. In de buitenste laag van het hout is ook schimmelactiviteit waargenomen. Er zijn schimmels in het hout gegroeid en gezien de staat van de hyfen heeft hun groei recentelijk plaats gevonden. Er is ook echte celwandaantasting waargenomen in de vorm van softrot. Gezien de structuur van het aantastingspatroon moet ook hier worden geconcludeerd dat de softrot is ontstaan in het reeds door bacteriën aangetaste hout. De fysische metingen laten zien dat het hout sterk is aangetast. De volumieke krimp is hier 69% en dat is vele malen hoger dan voor normaal eiken (voor licht en zwaar eiken is dit circa 12 -16%). Deze grote krimp is ook de oorzaak dat de droge dichtheid met 586 kg/m^3 bijna normaal lijkt (voor gezond eiken ligt dit bij $690\text{-}720 \text{ kg/m}^3$). Echter dit getal is gebaseerd op hout dat 69% van het volume heeft verloren en dus sterk in elkaar is gezakt. De specifieke gravity (gebaseerd op nat volume en droog gewicht) laat met 181 kg/m^3 beter het verlies aan celwandmateriaal zien want gezond eiken heeft een specifieke gravity van $530\text{-}560 \text{ kg/m}^3$. Grafiek 1 laat zien dat met relatief weinig ingespoeld materiaal rekening moet worden gehouden omdat de relatie vochtgehalte en dichtheid op de lijn ligt voor waterverzadigd hout zonder verzwaring met silicaten.

5 Conclusie

Het monster is eiken en sterk aangetast door bacteriën. Deze aantasting is onder het grondwater ontstaan. Nadat de bacteriële aantasting is ontstaan zijn ook schimmels actief geworden, waarschijnlijk nadat het hout is vrij gelegd.

