

Onderzoek naar het verdronken middeleeuwse dorp Etersheim

rapport 2208



Bureauonderzoek en sonaronderzoek naar het verdronken middeleeuwse dorp Etersheim (Noord-Holland)

W.B. Waldus, M. Bouman, S. van den Brenk (Periplus) en R. van Lil (Periplus)



in samenwerking met



Colofon

ADC Rapport 2208

Bureauonderzoek en sonaronderzoek naar het verdrongen middeleeuwse dorp Etersheim (Noord-Holland)

W.B. Waldus, M. Bouman, S.v.d.Brenk (Periplus Archeomare) en R. van Lil (Periplus Archeomare), met een bijdrage van B. Ooijevaar

In opdracht van: Provincie Noord-Holland

Foto's en tekeningen: ADC ArcheoProjecten, tenzij anders vermeld

© ADC ArcheoProjecten, Amersfoort, mei 2010

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of op welke wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgevers.

ADC ArcheoProjecten aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit de toepassing van de adviezen of het gebruik van de resultaten van dit onderzoek.



E. Lohof

ISBN 978-94-6064-199-2

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

Inhoudsopgave

Administratieve gegevens van het onderzoeksgebied	4
Samenvatting	5
1 Inleiding	7
1.1 Algemeen	7
1.2 Doel van het onderzoek en onderzoeksvragen	7
1.3 Opzet van het rapport	8
2 Bureauonderzoek	8
2.1 Inleiding	8
2.2 Fysische geografie M. Bouman	8
2.2.1 Inleiding	8
2.2.2 Methoden geologisch profiel	9
2.2.3 Dekzand	10
2.2.4 Basisveen	10
2.2.5 Wormer afzettingen	10
2.2.6 Hollandveen	11
2.2.7 Almere Laag	13
2.2.8 Zuiderzee Laag	13
2.3 De ontginning van de Noord-Hollandse veengebieden en het ontstaan van de Zuiderzee W.B. Waldus	13
2.4 Historische geografie en historische achtergronden W.B. Waldus en B. Ooijevaar	15
2.5 Hydrografische peilgegevens van de onderzoekslocatie Robert van Lil,	19
2.5.1 Inleiding	19
2.5.2 Resultaten	19
2.6 Gegevens van de LWAOW	23
2.7 Overige gegevens	23
3 Archeologische verwachting op basis van het bureauonderzoek	25
4 Inventariserend veldonderzoek (opwaterfase) S. van den Brenk	26
4.1 Algemeen	26
4.2 Eisen aan de metingen	26
4.3 Meetvaartuig en apparatuur	26
4.4 Opnamemethodiek	27
4.5 Interpretatie en rapportage	27
4.6 Resultaten	27
4.6.1 Algemeen	27
5 Beantwoording onderzoeksvragen	37
6 Advies	39
Literatuur	40
Lijst van afbeeldingen	42
Lijst van Tabellen	42
Bijlage 1 Geologisch profiel	43
Bijlage 2 Paleogeografische kaarten noordwest Nederland (Bron: TNO Deltaris)	45
Verklarende woordenlijst	46

Administratieve gegevens van het onderzoeksgebied

Provincie:	Noord-Holland
Gemeente:	Zeevang
Plaats:	Etersheim
Toponiem:	Etersheim
Kaartblad:	19H
	130.756 / 510.411
Coördinaten:	130.756 / 510.468
	131.023 / 510.252
	130.828 / 510.202
Projectleiders:	W.B. Waldus (bureauonderzoek), S. v.d. Brenk (Inventariserend Veldonderzoek, opwaterfase)
Opdrachtgever:	Provincie Noord-Holland
Contactpersoon namens opdrachtgever:	Dhr. R.A. van Eerden
Bevoegde overheid:	Provincie Noord-Holland
Deskundige namens de bevoegde overheid:	Dhr. R.A. van Eerden
ARCHIS-onderzoeksmeldingsnummer (CIS-code):	40394
ADC-projectcode:	4110478
Beheer en plaats documentatie:	ADC en Provinciaal Depot

Samenvatting

In opdracht van de Provincie Noord-Holland heeft ADC ArcheoProjecten in samenwerking met Periplus Archeomare een bureauonderzoek en een sonaronderzoek uitgevoerd in het Markermeer bij Etersheim. Hier ligt een in de Zuiderzee verdrongen dorp, waarvan in het recente verleden restanten zijn aangetroffen door amateur-archeologen. De lichting van de sarcofaag in augustus 2009 is aanleiding geweest om de bestaande gegevens over deze nederzetting te verzamelen en nieuwe veldgegevens op te nemen van de waterbodem in het buitendijkse gebied bij Etersheim.

Uit de verschillende deelstudies die zijn verricht komt naar voren dat zich hier diepere funderingen van huisplaatsen, dijken en de kerk kunnen bevinden. De oorspronkelijke bewoning was gevestigd op het veen, waarvan een restant in de bodem aanwezig is. Het bewoningsniveau is verdwenen onder invloed van door mensen veroorzaakte bodemdaling en mariene erosie. Het lijkt bij Etersheim daarom eerder te gaan om een verspoelde nederzetting dan om een verdrongen nederzetting. Dit beeld wordt bevestigd door de spreiding losse vondsten op de bodem die door verschillende amateur-archeologen is beschreven. Alleen de diep ingegraven fundamenten en grote structuren zoals sloten en dijken zullen bewaard zijn gebleven.

Om deze archeologische restanten op te sporen is het onderzoeksgebied in zijn geheel opgenomen met hoge resolutie side scan sonar. De resultaten van het onderzoek vielen echter tegen, vermoedelijk omdat een laag IJsselmeerslib niveauverschillen in de bodem heeft opgevuld en afgedekt. Enkele harde reflecties in de sonarbeelden duiden vermoedelijk op losse objecten op de bodem. Vermoedelijk gaat het om puin en stenen.

De beperkingen van side scan sonaronderzoek worden enigszins gecompenseerd door de resultaten van het duikonderzoek van amateur-archeologen. De restanten van de kerk zijn door verschillende amateur-duikers gelokaliseerd. Aan de hand van hun gegevens zou deze locatie opnieuw moeten worden onderzocht door middel van een waarderend duikonderzoek. Hierbij zal een proefsleuf in combinatie met handmatige sonderingen duidelijkheid moeten geven over de exacte locatie, omvang, gaafheid, datering en eventuele fasering van dit gebouw.

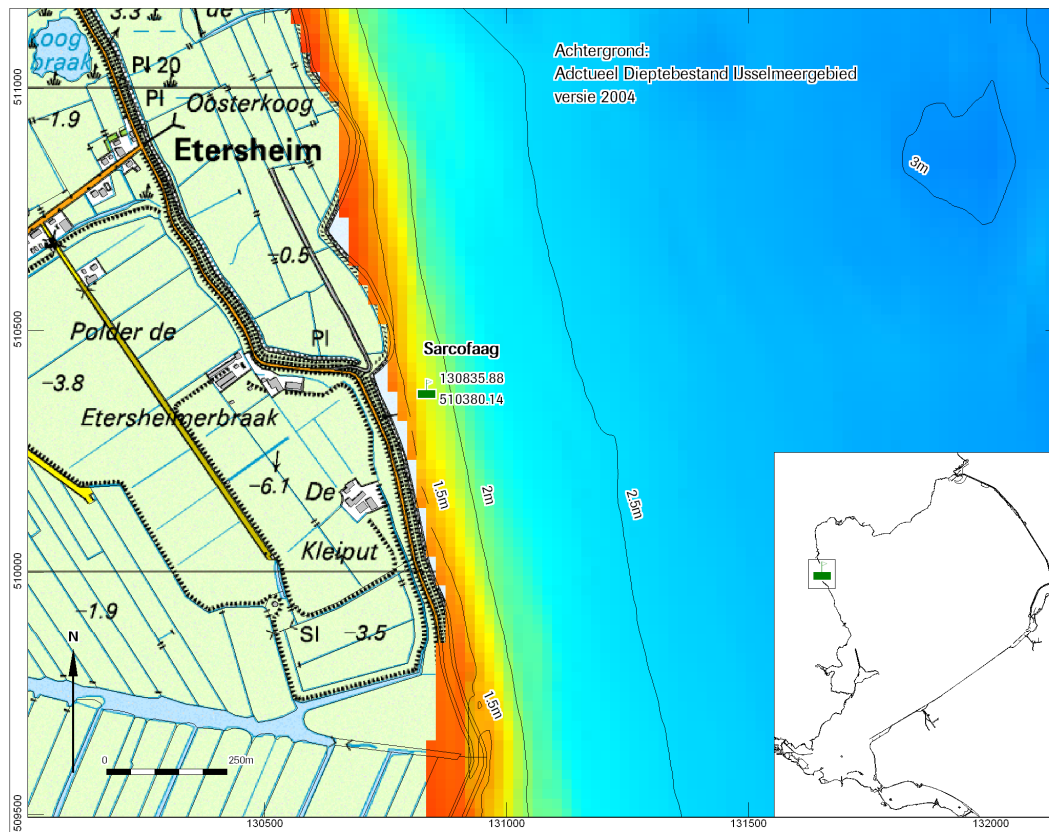
Vervolgens kan door middel van het trekken van een ruime marge om de fundamenten heen de theoretische locatie van het kerkhof worden bepaald. Op deze wijze is in ieder geval het voornaamste onderdeel van de nederzetting in het Markermeer begrensd. Hiermee hebben beleidsmakers gegevens in handen om in de toekomst de nederzetting bij Etersheim te beschermen voor een bodemverstoring in het kader van een eventuele dijkverzwaring.

Naast de verspoelde nederzetting in het Markermeer bevindt een deel van het middeleeuwse Etersheim zich vermoedelijk op het land, ter hoogte van de Oosterkoog. Aan de hand van een verkennend booronderzoek kan de archeologische verwachting van dit gebied getoetst worden.

Tabel 1. Overzicht van de verschillende in de tekst genoemde perioden.

Periode	Tijd in jaren	
Nieuwe tijd		1500 - heden
Nieuwe tijd C	1850 - heden	
Nieuwe tijd B	1650 - 1850 na Chr.	
Nieuwe tijd A	1500 - 1650 na Chr.	
Middeleeuwen:		450 - 1500 na Chr.
Late-Middeleeuwen B	1250 - 1500 na Chr.	
Late-Middeleeuwen A	1050 - 1250 na Chr.	
Vroege-Middeleeuwen D	900 - 1050 na Chr.	
Vroege-Middeleeuwen C	725 - 900 na Chr.	
Vroege-Middeleeuwen B	525 - 725 na Chr.	
Vroege-Middeleeuwen A	450 - 525 na Chr.	

Bron: Archeologisch Basis Register 1992



Afbeelding 1. Locatie van het onderzoeksgebied (vondstlocatie sarcofaag) op de topografische kaart.

1 Inleiding

1.1 Algemeen

In opdracht van de Provincie Noord-Holland heeft ADC ArcheoProjecten in samenwerking met Periplus Archeomare een bureauonderzoek en een inventariserend veldonderzoek, opwaterfase (KNA Waterbodems 3.1 protocollen 4102 en 4103) uitgevoerd in het Markermeer bij Etersheim (afbeelding 1).

Het sonaronderzoek is uitgevoerd op 12 november 2009; het bureauonderzoek in maart 2010. Het sonaronderzoek is verricht conform het Programma van Eisen (PvE), dat door S. van den Brenk en W.B. Waldus is opgesteld.¹ Dit ontwerp is beoordeeld en goedgekeurd door R.A. van Eerden van de Provincie Noord-Holland.

1.2 Doel van het onderzoek en onderzoeksvragen

In het Markermeer bij Etersheim wordt regelmatig gedoken door leden van de Landelijke Werkgroep Archeologie Onder Water (LWAOW), waarbij grote hoeveelheden vondsten worden gedaan die dateren tussen circa 1100 en 1600 n. Chr. Daarnaast bevinden zich hier resten van een kerkhof, zoals blijkt uit de vele menselijke beenderen die over de bodem verspreid liggen. De lichte van de 12^e eeuwse sarcofaag in augustus 2009 is de aanleiding geweest om de bestaande gegevens op een rij te zetten en veldonderzoek te doen naar eventuele restanten van het verdrongen dorp. Daarnaast vormt de diachrone verandering van de diepte van de waterbodem een expliciet geformuleerd aandachtspunt, zodat een beeld gevormd kan worden van het behoudsperspectief van de archeologische resten. Op basis van deze gegevens kunnen in de toekomst maatregelen worden genomen om de archeologische waarden bij Etersheim te beschermen.

Deze doelstellingen zijn vertaald in het uitvoeren van een geïntegreerde bureaustudie met een inventariserend veldonderzoek (opwaterfase verkennend). Ten behoeve van het bureauonderzoek zijn de volgende onderzoeksvragen geformuleerd:

-Wat is de geologische opbouw van de Holocene afzettingen in het onderzoeksgebied?

-Welk beeld schetsen de tot nu toe verzamelde vondsten en waarnemingen van het verdrongen dorp Etersheim?

-In hoeverre zijn archeologische resten in situ te verwachten?

-Welk beeld schetsen de historische kaarten van het Zuiderzeegebied van het verdrongen dorp Etersheim?

-Heeft in de afgelopen decennia bodemerrosie plaatsgevonden?

Ten behoeve van het inventariserend veldonderzoek opwaterfase zijn in het PvE de volgende onderzoeksvragen geformuleerd:

-Zijn er in, op of aan de waterbodem fenomenen waarneembaar?

-Zijn deze fenomenen antropogeen of natuurlijk van aard?

-Indien deze fenomenen als antropogeen worden geïdentificeerd, om welke classificatie gaat het hier dan? Hierbij rekening houdend met de hoofdindeling: archeologische objecten, niet geëxplodeerde explosieven (NGE) en baggerobstakels.

-Ingeval van archeologische objecten, is het mogelijk om een eerste uitspraak te doen over de aard van de archeologische objecten en hier een prioriteit aan te koppelen?

-Indien deze fenomenen als natuurlijk worden geïdentificeerd; om welke natuurlijke fenomenen gaat het hier dan?

-Is het mogelijk om op basis van het akoestische beeld zones met een hoge, middelmatige of lage activiteit van de waterbodem aan te wijzen?

¹ Van den Brenk en Waldus 2010: PvE Inventariserend Veldonderzoek opwaterfase Etersheim.

-Wat is de relatie tussen de aangetroffen objecten en het reliëf van de waterbodem? Kunnen aan de hand van deze relatie risicovolle locaties selectief gemarkeerd worden?

-Indien geen akoestische fenomenen worden waargenomen, zijn er dan aanwijzingen dat dit het gevolg is van de eroderende werking, van sedimentatie of van menselijk handelen?

-Wat zegt dit onderzoek over de prospecteerbaarheid van verdronken nederzettingen in het kustgebied van de voormalige Zuiderzee in het algemeen?

-In hoeverre zijn verdronken bewoningsresten in het IJsselmeer prospecteerbaar?

1.3 Opzet van het rapport

Dit rapport betreft een standaardrapport zoals genoemd in de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (specificaties LS06wb en VS05wb, KNA 3.1 waterbodems). In dit rapport worden de resultaten van het onderzoek gepresenteerd, waarna de conclusies volgen. Na de samenvatting en dit inleidende hoofdstuk volgt eerst het bureauonderzoek en vervolgens het side scan sonaronderzoek. In de conclusie tenslotte zullen de onderzoeksvragen worden behandeld.

2 Bureauonderzoek

2.1 Inleiding

In het bureauonderzoek worden de specificaties LS01wb, LS02wb, LS03wb en LS04wb van de KNA waterbodems 3.1 verwerkt. De omvang van het plangebied is arbitrair, aangezien het onderzoek niet plaats vindt in het kader van een geplande bodemverstoring.² De begrenzing is de veronderstelde omvang van het verdronken dorp met een ruime marge eromheen genomen.

Achtereenvolgens komen de fysische geografie, de geschiedenis van de veenontginning, de historische geografie, hydrografische gegevens en bekende archeologische gegevens van het plangebied aan de orde. Op grond van deze onderdelen wordt een gespecificeerde verwachting van het gebied opgesteld (specificatie LS05wb).

2.2 Fysische geografie

M. Bouman

2.2.1 Inleiding

De paleogeografie van de omgeving van Etersheim zal worden besproken aan de hand van de beschikbare literatuur, een geologisch profiel gebaseerd op boringen van TNO/Deltaris; Rijkswaterstaat en de Landelijke werkgroep Archeologie Onder water (LWAO) en paleogeografische kaarten van het IJsselmeergebied van TNO (Deltaris).

In dit hoofdstuk zal de ontwikkeling van het landschap worden beschreven vanaf het Pleistoceen tot het heden. Binnen het Kwartair worden twee perioden onderscheiden: het Pleistoceen en het Holoceen. In het Pleistoceen wisselen glacialen (koud) en interglacialen (warm) elkaar af. Het Holoceen is een interglaciaal. Het Pleistoceen omvat ruim 2 miljoen jaar, het Holoceen is een veel kortere periode met 10.000 jaar. Voor de paleogeografische ontwikkeling in de omgeving Etersheim zijn met name de gebeurtenissen in de laatste koude periode van het Pleistoceen en het Holoceen van belang.

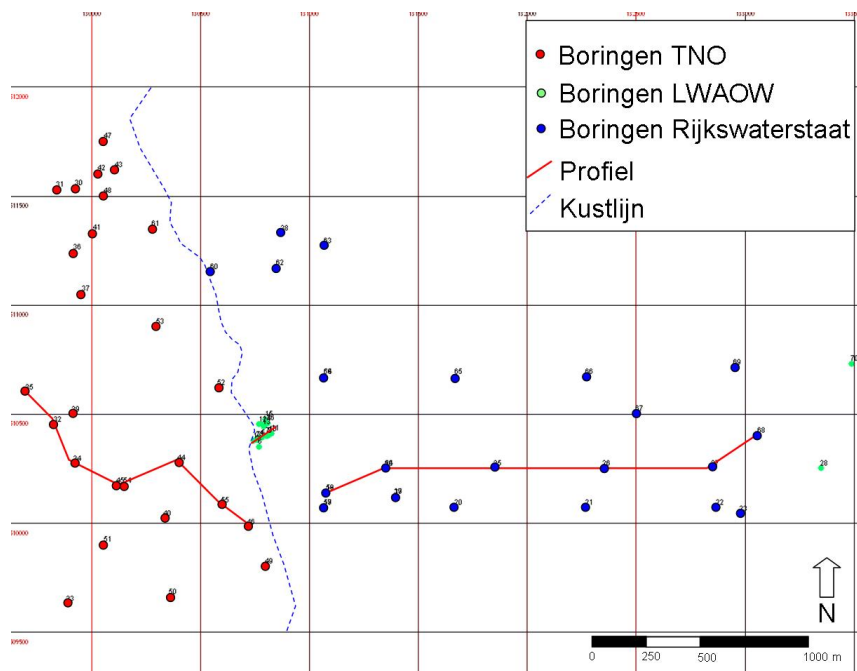
Het hele Zuiderzeegebied maakt deel uit van een groot dalingsbekken: het Noordzeebekken. Door de ligging in een dalingsgebied zijn er dikke pakketten sedimenten gevormd in de ondergrond. Het pakket afzettingen uit het Kwartair (ca. 2 miljoen jaar) is 300 tot 450 meter dik in het IJsselmeergebied. In de regio rondom Etersheim is het pakket Holocene afzettingen ca. 14 meter dik.

Het geologische profiel waar in dit hoofdstuk naar wordt verwezen is weergegeven in bijlage 1. De paleogeografische kaarten zijn opgenomen als bijlage 2.

² In de toekomst zullen dijkversterkingen plaatsvinden langs de Noord-Hollandse Markermeer- en IJsselmeerkust. Mogelijk vormen deze projecten een bedreiging voor de archeologie in Etersheim.

2.2.2 Methoden geologisch profiel

Het geologisch profiel is opgebouwd aan de hand van boringen van TNO/Deltaris; Rijkswaterstaat en de LWAOW. Er is gekeken naar de spreiding van de boringen en op basis hiervan is een transect getrokken en zijn er boringen geselecteerd uit de verschillende bronnen (afbeelding 2).



Afbeelding 2. Locaties van voor het boorprofiel gebruikte boorpunten

De coördinaten, hoogtes en dieptes van alle boringen zijn ingevoerd in het boorprogramma van de Universiteit Utrecht LLG 2008.³ Bij de boringen van de LWAOW is de bovenkant van de boring op 40 cm beneden NAP gelegd (de winterstand van het Markermeer). Met behulp van het programma konden de boringen worden geplott op horizontale schaal 1:5000 en een verticale schaal van 1:50. Vervolgens zijn met de hand de lithologie van de boringen ingetekend. Deze zijn geïnterpreteerd en als geologische eenheden ingetekend in het profiel. Deze interpretatie is deels gebaseerd op de interpretatie die reeds aan de boringen van TNO/Deltaris was gekoppeld. Er zijn de volgende eenheden onderscheiden⁴:

Dekzand	Laagpakket van Wierden	Formatie van Boxtel
Basisveen	Basisveen laag	Formatie van Nieuwkoop
Wormer afzettingen	Laagpakket van Wormer	Formatie van Naaldwijk
Hollandveen	Hollandveen laagpakket	Formatie van Nieuwkoop
Almere Laag	Laagpakket van Walcheren	Formatie van Naaldwijk
Zuiderzee Laag	Laagpakket van Walcheren	Formatie van Naaldwijk

Deze eenheden zullen in onderstaande tekst worden besproken. De resultaten van het booronderzoek van de LWAOW worden meegenomen in de beschrijving van het Hollandveen. Het geologisch profiel is weergegeven in bijlage 1.

³ Versie 1.3.5 Utrecht Universiteit.

⁴ De Mulder et al. 2003.

2.2.3 Dekzand

Tijdens de laatste koude periode van het Pleistoceen, het Weichselien (110.000 tot 13.000 jaar geleden) lag de maximale uitbreiding van het landijs ten noorden van Nederland ter hoogte van Denemarken, Noord-Duitsland en Polen. In Nederland was de ondergrond permanent bevroren en bestond de vegetatie uit een boomloze toendra.

In de koudste periode van het Weichselien viel een groot deel van de Noordzee droog en konden de daar liggende zanden verstuiven. Hierdoor is een dik pakket dekzanden afgezet. De dekzanden worden gerekend tot het Laagpakket van Wierden van de Formatie van Boxtel. Deze dekzanden vormen het Pleistocene oppervlak dat op een diepte ligt van 16 tot 19 meter (geologisch profiel). Dit dekzand heeft een geleidelijke gradiënt naar het noordwesten. Het dekzand ligt voor de kust van Etersheim het diepste van het gehele Markermeer. In het oosten van het Markermeer komt het dekzand voor op een diepte van ca. 10 meter.⁵ Deze dekzanden bestaan uit fijn tot matig grof zand wat goed afgerond is en kalkloos.

2.2.4 Basisveen

In het Holoceen begon de temperatuur te stijgen en door het afsmelten van het landijs steeg de zeespiegel. Door de toename in temperatuur begon het vegetatiedek zich te sluiten. De wind had niet langer vrij spel en het sediment werd vastgelegd. Onder invloed van de vegetatie, toename in neerslag en temperatuur werden er bodems gevormd. In de gebieden met dekzand waren dit podzolen.

Lage gebieden worden door slechte ontwatering en de stijgende zeespiegel veenmoerassen. In deze veenmoerassen groeide voornamelijk riet en zegge. Door de stijgende zeespiegel komen steeds grotere gebieden onder deze natte invloed te staan en begint zich een groot veengebied te ontwikkelen. Deze verplaatsing vindt plaats van west naar oost, van laag naar hoog. Het veen dat op het dekzand wordt gevormd wordt gerekend tot de Basisveen laag behorende tot de Formatie van Nieuwkoop. Doordat steeds hoger gelegen gebieden verdrongen is de ouderdom van dit veenpakket niet gelijk. Op basis van de diepteligging van het basisveen is er een inschatting te maken van de ouderdom van dit veen. Dit gebeurt op basis van zeespiegelcurves welke zijn gemaakt door dit veen op diverse plekken te dateren.⁶ Rond het einde van het Mesolithicum (5500 v. Chr.) lag de veengrens en de geschatte zeespiegel stand ongeveer op 10 m beneden NAP.

Op sommige locaties in het geologisch profiel worden deze basisveenafzettingen nog teruggevonden op het dekzand, veelal is dit een pakket van 10 tot 50 cm dik. (geologisch profiel). Uit slijpplaat onderzoeken aan het basisveen in de regio Flevoland komt naar voren dat deze veenpakketten veelal zijn afgezet in ondiep water. In diepere delen in het centraal rivierengebied bestaat het basisveen uit gyttja's, wat aangeeft dat deze afzettingen onder water zijn gevormd.

2.2.5 Wormer afzettingen

Vanaf het Atlanticum (7000 tot 3500 v. Chr.) verandert het veengebied in een marien gedomineerd milieu door het binnendringen van de zee. Er ontstaat een grote lagune (Bijlage 2, paleogeografische kaart A). In de lagune sedimenteren kleiige afzettingen die het onderliggende veenlandschap afdekken. Deze lagune breidt zich steeds verder naar het oosten uit (paleogeografische kaart B). Deze afzettingen worden gerekend tot het Laagpakket van Wormer van de Formatie van Naaldwijk. In dit door getijde gedomineerde milieu waren kreken aanwezig. Deze kreken vormden zandige banen met daartussen laaggelegen kleiige kommen. Op de hoog opgeslibde oeverwallen van deze kreken heeft bewoning plaatsgevonden zoals de Swifterband cultuur in Flevoland.

De kreken hebben op veel plaatsen het onderliggende basisveen geërodeerd. Op de locatie van deze zandige opvullingen wordt er ook veelal geen basisveen meer aangetroffen op het dekzand (Geologisch profiel).

Circa 3000 jaar geleden in het Subboreaal begint de Noord-Hollandse kust zich te sluiten door de vorming van strandwallen. Hierdoor nam de invloed van de zee in het gebied af. Maar zorgde deze strandwallen er ook voor dat de IJssel, de Overijsselse Vecht en de Eem minder goed konden afwateren op de Noordzee. Hierdoor ontstond er een groot aaneengesloten veengebied.

⁵ Lenselink en Menke 1995.

⁶ Makaske et al. 2003; Van de Plassche 1982.

In het Midden Subboreaal dringt de zee weer het gebied in via het Zeegat van Bergen en de zeearm van het Oer-IJ (paleogeografische kaart C).⁷

Rond 1400 v. Chr. verland dit zeegat van Bergen.⁸ Mariene invloed werd weer geheel buitengesloten. Gedurende een korte periode kwam West-Friesland geleidelijk aan droog kwam te liggen en bewoning mogelijk werd op de relatief hooggelegen kreekruggen in het landschap. Vanaf die tijd ging de mens het gebied dan ook op uitgebreide schaal bewonen. In de top van de Wormer afzettingen wordt in deze regio vaak een zwarte laag aangetroffen. Deze zwarte laag is een bodemhorizont met daarin hoge percentages houtskool. Deze houtskool is afkomstig van verbrande vegetatie.⁹

Vergelijkbare kwelderafzettingen met laagjes verbrande plantenresten zijn aangetroffen in Groningen¹⁰, Friesland¹¹ alwaar de brandlaagjes het gevolg lijken te zijn van het jaarlijks afbranden van kweldervegetatie in de IJertijd om de begrazingsomstandigheden voor vee te verbeteren. Door de verdroede vegetatie van het voorgaande seizoen te verbranden werd de bodem verrijkt en de hergroei van nieuwe vegetatie versterkt. In het riviereengebied lijkt plaatselijk hetzelfde te hebben plaatsgevonden in komkleigebieden.

2.2.6 Hollandveen

Door het sluiten van het zeegat van Bergen verslechterde de afwatering. Het gebied begon sterk te vernatten en veen werd gevormd op de afzettingen van Wormer (paleogeografische kaart D). Het begin van deze veenvorming wordt geplaatst in de Late Bronstijd (1100 v. Chr.). Het in deze periode gevormde veen wordt gerekend tot het Hollandveen. In dit grote veengebied waren ook enkele veenmeren aanwezig. In reconstructies wordt er vanuit gegaan dat uiteindelijk geheel West-Friesland bedekt was met een hoogveen. Dit veen wordt slechts teruggevonden onder dijken, terpen en oude kerken zoals de Westfriese Omringdijk bij Enkhuizen, de kerk van Hoogkarspel en het Slot van Schagen.¹² Een andere aanwijzing voor de aanwezigheid van een veenpakket in het verleden vormt het huidige verkavelingspatroon dat grote overeenkomsten vertoont met verkavelingspatronen in andere veengebieden. Verder naar het zuiden toe in Noord-Holland wordt een continuere veenbedekking gevonden. Grote delen van het veen zullen zijn verdwenen door ontginning en oxidatie. Het is mogelijk dat de veenbedekking niet volledig is geweest. In de regio van Etersheim is een dik pakket veen gevormd en nog aanwezig, het huidige pakket is circa 1,5 meter dik (geologisch profiel). Oorspronkelijk zal dit een veel dikker pakket zijn geweest. Als gevolg van oxidatie en inklinking is het in dikte afgenomen. De basis van dit veenpakket wordt in het gehele profiel gevormd door kleiige rietvenen. Boringen uitgevoerd door de Landelijke werkgroep Archeologie in het Markermeer voor de kust van Etersheim geven ook aan dat het veenpakket hier bestaat uit rietveen. Rietveen is de enige veensoort die zich kan vormen onder enigszins brakke omstandigheden. Riet groeit onder voedselrijke omstandigheden en heeft dus ook aanvoer van sediment nodig. Rietveen is daarom altijd een beetje kleiig, in het veen worden ook enkele dunne kleipakketten gevonden. Ook in Zeeland en Flevoland wordt de basis van het Hollandveen gevormd door rietvenen. De top van het pakket is veelal geoxideerd tot op een diepte van 30 cm. Deze oxidatie vinden we ook in de bodem van het Markermeer (Boringen LWAOW) en zal dus niet zijn ontstaan door recente ontwatering en oxidatie maar door oxidatie in het verleden, die gekoppeld kan worden aan het verdrinken van dit gebied in de Late Middeleeuwen. Het Markermeer heeft een vrij vlakke bodem en er zullen vrij weinig waterstandschommelingen optreden. Hierdoor is het zeer onwaarschijnlijk dat de bodem van dit meer droogvalt waarbij het bovenste veenpakket kan oxideren. De laatste maal dat dit veen droog is gevallen is in de Middeleeuwen. De top van het veen correspondeert zeer waarschijnlijk dan ook met het toenmalige oppervlak.

Naast de veraarde top van het veen zijn er verder geen aanwijzingen gevonden voor oudere loopniveaus in de boringen van de LWAOW. Deze zouden te herkennen zijn aan veraarde veenpakketten of bodemhorizonten (laklagen) in de kleiafzettingen. De verdere opbouw van het veenpakket zal besproken worden aan de hand van palynologisch bestudeerde veenprofielen uit de omgeving.

⁷ Berendsen 1997, 117.

⁸ Berendsen 1997, 117.

⁹ Van Geel et al. 1983; mondelinge communicatie van Zijverden.

¹⁰ Exaltus en Kortekaas 2008.

¹¹ Exaltus 2007.

¹² Benjamins 2008.

In Warmenhuizen is onder de terp Hartendorp een intact veenprofiel gevonden.¹³ Van dit veenprofiel is een palynologisch analyse uitgevoerd aan de basis en de top van dit pakket. Het veenpakket is gevormd door een eutroof laagveen dat zich heeft ontwikkeld uit een verzoetende kweldervegetatie. Er heeft geen ontwikkeling tot een hoogveen plaatsgevonden in dit transect ook al wordt het veen naar de top wel wat voedselarmer.

Ten tijde van de vorming van de basis van het veenpakket was er kweldervegetatie aanwezig met lokaal veel grassen. Er waren geen bossen of heidegronden aanwezig in de omgeving. In de top van het veenpakket wijst pollenanalyse erop dat er geen kwelders meer aanwezig waren en zich een zoetwatermoeras had gevormd met daarin kleine poeltjes.

In het profiel onder de westfriese zeedijk bij Enkhuizen is ook een veenprofiel palynologisch onderzocht.¹⁴ De basis van dit profiel wordt gevormd door gyttja's, wat aangeeft dat deze afzettingen onder water zijn gevormd. De basis van het veen is gevormd aan het einde van het Subboreaal/ begin Subatantalicum (rond 900 v. Chr.). Het veen is gevormd in een moerasvegetatie die steeds natter werd en waarbij poeltjes ontstonden. Dit veenmoeras ging over naar een wilgen broekbos. De successie gaat verder naar een zuurder en voedselarmer milieu. Rond 200 v. Chr. word het veen droger, zuurder er komen berken en dennen voor op het veen.¹⁵ Dit is de start van een voedselarm hoogveen. Vanaf de 11^e en 12^e worden er indicatoren van menselijke activiteiten teruggevonden. Ook komen er weer indicatoren voor van brakke milieus.

Een door M. Bakker en D.G. van Smeerdijk bestudeerd profiel bij IJpendam in de buurt geeft ook een succesie van rietveen naar zeggeveen en verder verzurend naar mos en heideveen een voedselarmer milieu. Er bleef echter invloed door overstromingen en rond 800 AD veranderde het veen weer in een voedselrijk zeggerietveen.¹⁶

In de buurt van Hoorn bij Hauwert-Zwaagdijk start de veenvorming rond 1200 v. Chr. Ook hier bestaat de basis van het veen uit gyttja overgaand in een rietzeggeveen.¹⁷

Over het algemeen kan er gesteld worden dat de veenvorming in dit gebied begon met een voedselrijk rietveen welke langzaam aan voedselarmer werd. Alle bestudeerde venen ontwikkelen zich verder tot een voedselarmer veen zoals een mos of heideveen. Op een aantal locaties kan er ook gesproken worden over een beginnend hoogveen (Enkhuizen; IJpendam).

Vanaf de Vroege Middeleeuwen worden de meeste venen door overstromingen weer voedselrijker. Vaak hangt deze overgang samen met het optreden van menselijke indicatoren. De relatie tussen de eerste ontginningen en hernieuwde overstromingen in het veengebied is vrij sterk. Bij Enkhuizen hadden deze overstromingen een brak karakter bij IJpendam zijn er weinig indicatoren voor een brak milieu.

Alhoewel niet alle sequenties hoogveen bevatten, worden deze wel steeds voedselarmer in de tijd. Het niet ontwikkelen van een hoogveen heeft twee oorzaken: er is onvoldoende tijd om een hoogveen te ontwikkelen (bijv. Hartendorp); de veenontwikkeling wordt gestoord door een blijvende input van sedimenten (bijv. IJpendam).

In de "laagveen" sequenties (rietveen; zeggeveen; rietzeggeveen) zijn weinig tot geen aanwijzingen gevonden voor duidelijke menselijke activiteiten.

In het veengebied waren enkele grote veenmeren aanwezig. Door aan golfwerking gerelateerde erosie, veelal tijdens stormen, werden deze meren steeds groter. Rond 1000 v. Chr. zijn deze meren met elkaar verbonden en ontstaat het meer Flevo. In het gebied van het Markermeer gaat de veenvorming door.

¹³ Bakels in Waldus 2005.

¹⁴ Van Geel et al. 1982.

¹⁵ Van Geel et al. 1982.

¹⁶ Bakker en Smeerdijk 1982.

¹⁷ De mulder en Bosch 1982.

2.2.7 Almere Laag

Rond het begin van de jaartelling ontstaat er een verbinding met de Noordzee ter hoogte van het Vlie en komen deze meren onder invloed van mariene getijden. Vanaf de negende eeuw n. Chr wordt dit meer in verschillende historische bronnen het Almere genoemd. Dit meer breidt zich steeds verder uit en begint ook de veenpakketten te eroderen waar nu het Markermeer ligt (paleogeografische kaart E). Het sediment dat wordt afgezet bestaat uit een mengsel van humeuze, mariene kleien en verslagen veen en wordt Almere afzettingen genoemd, ook behorende bij het Laagpakket van Lelystad van de Formatie van Naaldwijk. In het geologisch profiel is goed te zien dat de Almere afzettingen de Hollandveen afzettingen erosief afsnijden.

2.2.8 Zuiderzee Laag

In de 13^e eeuw ontstaat het Marsdiep en kan de zee verder binnendringen in het Almere. Ook zorgen veenontginningen (zie 2.3) er vanaf die periode voor dat grote arealen veengronden verdwijnen. Deze ontwikkelingen in combinatie met een reeks van stormvloed en leiden tot het ontstaan van een grote binnensee: de Zuiderzee. In het geologisch profiel vormen de Zuiderzee afzettingen, behorende tot het Laagpakket van Lelystad van de Formatie van Naaldwijk, de bodem van het huidige Markermeer. De Zuiderzeeafzettingen zijn over het algemeen zandige en bevatten mariene schelpen. In het zuidelijke Zuiderzeegebied worden meer kleiige mariene afzettingen aangetroffen.

In 1932 wordt de Afsluitdijk aangelegd en wordt het IJsselmeer gevormd. In dit ontstaan geleidelijk zoete omstandigheden. In het IJsselmeer worden IJsselmeerafzettingen afgezet, bestaande uit slib uit de rivieren en verplaatste Zuiderzeeafzettingen. Dit slib vormt een laag die plaatselijk enkele decimeters dik is.

2.3 De ontginning van de Noord-Hollandse veengebieden en het ontstaan van de Zuiderzee

W.B. Waldus

In de periode tussen ca 900 en 1300 n. Chr. vinden op grote schaal veenontginningen plaats in het Hollandse kustgebied. Het ontwateren van de veenkussens leverde voor landbouw geschikte grond op, waarop ook woonplaatsen werden gevestigd. De ontginning van veengebieden in het kustgebied is een omvangrijke ingreep geweest in het natuurlijke landschap, waarvan op dit moment de gevolgen nog steeds zichtbaar zijn.

De ontginningen vonden plaats volgens een min of meer vastomlijnde werkwijze, waarbij greppels haaks op de natuurlijke hoogtelijnen werden gegraven. Op deze wijze ontstonden langwerpige percelen met afwateringsgreppels die aansloten op natuurlijke dan wel gegraven waterlopen. Door middel van kleine ringdijken met randsloten werden de ontgonnen gebieden beschermd. De ringdijken werden van twee zijden omgeven door sloten, waarop de afwateringsgreppels uitliepen.

Er is een onderscheid te maken tussen grootschalige geplande veenontginning en veenontginning met vrije opstrek.¹⁸ Verondersteld kan worden dat de geplande veenontginningen hun oorsprong vonden in de macht van het grootgrondbezit van de graven van Holland. De kleinschalige veenontginningen werden ondernomen door boerengemeenschappen, die in navolging van de uitbreiding van hun landbouwareaal ook hun nederzettingen verplaatsten.

Dergelijke nederzettingen zijn aangetroffen tijdens onderzoek in de Assendelver polders. Het betreft gegroepeerde boerderijen (woonstalhuizen) van het type Gasselte (bootvorming) en van een type met een rechthoekige vorm, maar ook een tufstenen kerk is aangetroffen.¹⁹ Men voerde een gemengd boerenbedrijf en bouwde de woonstalhuizen direct op het veen, waarbij de standers voorzien werden van funderingsbalken.

De progressieve ontginning van de veengebieden leidde tot bodemdaling en oxydatie van het veen. De maatregelen die men trof om de vernatting te bestrijden bestonden uit het verdiepen van de afwateringsgreppels en het opwerpen van hogere ringdijken. Deze maatregelen versterkten op den duur de bodemdaling en leidden daarmee tot het ontstaan van kombergend vermogen voor mariene invloeden. De periode van de veenontginningen wordt dan ook gekenmerkt door een aaneenschakeling zee-inbraken met grootschalig landverlies als gevolg. In onderstaande tabel staat een lijst opgenomen met daarin de historisch gedocumenteerde overstromingen die in de omgeving van het onderzoeksgebied bekend zijn.

¹⁸ Hoppenbrouwers 2002, 105.

¹⁹ Brandt e.a. (red.) 1987.

Tabel 2: Stormvloeden tot 1300 n. Chr. die van invloed zijn geweest op het ontstaan van de Zuiderzee.

Jaartal	Bron / naamgeving	Regio
838 n. Chr.	Geschrift van Franse bisschop Prudentius van Troyes en Annales Xantenses,	Noordwest Nederland
1164 n. Chr.	Sint Juliana vloed	Noord-Nederland
1170 n. Chr.	Allerheiligenvloed	Noord-Nederland en Zuiderzeegebied
1196 n. Chr.	Sint Nicolaasvloed	Noord-Nederland en Zuiderzeegebied
1212 n. Chr.		Noord-Holland
1214 n. Chr.		Heel Nederland, met name de veengebieden in het kustgebied
1219 n. Chr.	Sint Marcellusvloed	Noord-Nederland en Zuiderzeegebied
1287 n. Chr.	Sint Luciavloed	Noord-Nederland en Zuiderzeegebied
1280 n. Chr.		Noord-Nederland
1282 n. Chr.		Noord Nederland en Zuiderzeegebied

De Zuiderzee vindt zijn oorsprong in deze periode. Het merencomplex waaruit het Zuiderzeegebied rond het begin van de jaartelling bestond, wordt in de Romeinse bronnen het meer Flevo (*Flevo Lacus*) genoemd. In de Vroege Middeleeuwen werd hetzelfde gebied aangeduid als het Almere (groot meer). De ontwikkeling van de zoete binnenmeren naar de zoute binnensee hangt samen met drie ontwikkelingen. In de eerste plaats neemt de zee-invloed steeds verder toe als gevolg van de erosie in het westelijke Waddengebied, waardoor het Vlie verder uitslijt en het Marsdiep ontstaat. In de tweede plaats kan zoals hierboven werd beschreven verondersteld worden dat de veenontginningen langs het Almere leidden tot het ontstaan van kombergend vermogen. En in de derde plaats neemt de aanvoer van zoet water uit de IJssel af als gevolg van het verzanden van de IJsselmonding, waarmee de component zoet water in het Almere aanzienlijk afnam.²⁰

De invloed van deze drie factoren werd versterkt door de stormvloeden. Uit historische kaarten kan een beeld worden gemaakt van de impact van deze gebeurtenissen: omvangrijke veengebieden werden opgeruimd door de zich uitbreidende binnensee. Toch is er pas sprake van een binnensee op het moment dat er volledige verzilting is opgetreden. De definitieve verzilting van het Zuiderzeegebied is gedateerd aan de hand van het onderzoek van scheepswrakken. In de Holocene geologie van het IJsselmeergebied is de overgang naar een zout milieu goed waarneembaar in bodemprofielen. De verzilting leidde tot het afsterven van zoetwaterschelpen. Deze zijn op vele plaatsen in de polder te herkennen als een dunne schelpenlaag, de zogenaamde ZuS laag.²¹ Doordat de ondergangsdatum van scheepswrakken in sommige gevallen zeer nauwkeurig te dateren is en deze wrakken in de polder in een geologisch profiel zijn te documenteren, kan de verzilting archeologisch gedateerd worden. Uit het onderzoek van het beurtschip OB-71 in 1980 en bij latere scheepsopgravingen in Flevoland blijkt dat de definitieve verzilting van de Almere-lagune tussen ca. 1620 en 1630 moet hebben plaatsgevonden. De Zuiderzeefase kenmerkt zich door zandige schelpenrijke afzettingen. Zowel deze zandige afzettingen als de kleiige afzettingen in het zuidelijke deel van het Zuiderzeegebied worden tot de Zuiderzeeafzettingen gerekend, behorend tot het Laagpakket van Walcheren.²²

De uitbreiding van de Zuiderzee ten koste van bewoonbare gebieden wordt in de Flevopolders geïllustreerd aan de hand van verspreid voorkomende verspoelde bewoningsresten. Het betreft losse vondsten die op akkers zijn gedaan van 12^e en 13^e eeuwse aardewerk.²³ Het voorkomen van dergelijke vondsten op mariene afzettingen (drooggelegde Zuiderzeebodem) kan alleen verklaard worden vanuit de erosie en het verdwijnen van nederzettingen in veengebieden langs de Almere lagune, waarbij het organische materiaal erodeert en de duurzame materialen neerslaan op de zeebodem. De situatie langs de westelijke Zuiderzeewal is minder bekend. Bewoningssporen zijn aangetroffen tijdens de archeologische verkenning van de Wieringermeerpolder.²⁴ Het betreft een gebied waar het veen nog voor een groot deel intact is gebleven en waar tijdens veldinspecties door Braat in 1932 in de restanten van het veen verschillende structuren zijn herkend. Van deze waarnemingen zijn vooral voor

²⁰ Van der Heide 1955, 54.

²¹ Wiggers 1955, 103.

²² De Mulder e.a. 2003, 316.

²³ In archis staan verscheidene vondstmeldingen van losse scherven kogelpot in de Flevopolders.

²⁴ Braat 1932.

deze studie die bij vindplaats 3 van belang. Hier zijn rechthoekige structuren in het veen aangetroffen die zich verdiept in het veen aftekenden en zijn geïnterpreteerd als woonstalhuizen. Bij deze structuren zijn balkengreppels als funderingen en wanden van vlechtwerk en leem aangetroffen. Van een voormalig loopvlak wordt geen melding gemaakt; het is aannemelijk dat er erosie heeft plaatsgevonden tot op het niveau van de dieper liggende structuren van de huisplaatsen die stevig in de bodem waren verankerd. De aanwezigheid van dergelijke restanten bij een verdrinken nederzetting in het veen geeft mogelijk een situatie weer zoals die bij Etersheim verwacht kan worden.

Geconcludeerd kan worden dat op plaatsen waar de Zuiderzee de bewoning op het veen heeft verdrongen twee situaties aangetroffen kunnen worden: 1. een situatie waar het veen volledig is verdwenen en alleen nog onvergankelijke resten bewaard zijn gebleven en 2. plaatsen waar (delen van het) veen bewaard is gebleven en waar subtiele hoogteverschillen duiden op voormalige woonplaatsen. Uit paragraaf 2.2 (de geologische ontwikkeling) kan worden opgemaakt dat bij Etersheim mogelijk sprake is van de tweede situatie.

2.4 Historische geografie en historische achtergronden

W.B. Waldus en B. Ooijevaar

Etersheim is een klein dorp in Noord-Holland dat deel uitmaakt van de huidige gemeente Zeevang, een oude naam voor het noordoostelijke deel van Waterland. Etersheim is gelegen in het oostelijke deel van de zogenaamde Grotekoog, een laag gelegen poldergebied bestaande uit wei- en rietland. Verondersteld kan worden dat het dorp in de Vroege Middeleeuwen is gesticht. Plaatsnamen die eindigen op -heim wijzen op een Frankische herkomst en de betekenis van heim is 'dorp of woonplaats'. Etersheim betekent dan ook: uiterste woonplaats, waarmee vermoedelijk bedoeld werd op de uiterst oostelijke ligging nabij het Almere. Het dorp wordt in 1277 n. Chr. voor het eerst in een oorkonde genoemd. In de 2^e helft van de 14^e eeuw stond hier een blokhuis, een gebouw met een wakend en verdedigbaar karakter, toekomend aan de heren en hofstede van Heemskerck.²⁵ Sinds 1398 maakte het dorp Etersheim deel uit van de heerlijkheid Oosthuizen. Het dorp bestond, min of meer, uit twee buurschappen; het ene was zuidelijk gelegen langs de bewoningsas rond de kerk richting Oosthuizen en de andere in het noorden rond de monding van de Schar, een kanaal of wetering die de Zuiderzee verbond met de Beemster. Bij de genoemde monding van de Schar, in de Keukendijk, was een schutsluis aanwezig. Reeds in de jaren '40 van de 14^e eeuw bracht deze sluis inkomsten aan de graven van Holland.²⁶ In 1830 bestond het dorp uit 20 huizen, bewoond door 25 gezinnen met in totaal 125 inwoners.

De huidige topografie is het resultaat van een groot aantal menselijke ingrepen in het landschap. Om de historische geografie te onderzoeken zal vanuit de huidige topografie een analyse worden gemaakt. Daarbij wordt ervan uitgegaan dat de vondstlocatie van de sarcofaag binnen een straal van 50 meter ligt van de toenmalige kerk en het middelpunt van het 12^e eeuwse Etersheim (afbeelding 3). Deze zone vormt de focus van het onderzoek naar de historische geografie.

Etersheim bevindt zich direct ten oosten van de IJsselmeerdijk, aan de weg en vaart die in zuidoostelijke richting naar Oosthuizen voert. De huidige verkavelingen rondom Etersheim komen voort uit twee hoofdorïentaties: een op de Korsloot in het noorden en een op de Kromme IJse in het zuiden. Binnen deze verkavelingspatronen is die van de polder 'De Etersheimerinbraak' anders georiënteerd. Het gaat hier om een polder die in de 17^e eeuw is aangelegd. De inbraak duidt op een overstroming vanuit de Zuiderzee waarbij het veen is weggeslagen en een meer ontstond achter de Zuiderzeedijk (huidige IJsselmeerdijk). Over de datum van deze inbraak zijn geen gegevens gevonden. Verder is in de huidige topografie het buitendijkse Etersheim, de zogenaamde Oosterkoog te zien. De dijk om de Oosterkoog is aangelegd na 1418.²⁷ Ook van dit buitendijkse gebied wijkt de verkaveling af van de twee hoofdorïentaties. De locatie waar de sarcofaag is aangetroffen bevindt zich in het buitendijkse gebied, even ten zuiden van de Oosterkoog.

²⁵ Kort 1985, 753.

²⁶ Hamaker 1875, 381 e.v.

²⁷ J.C. Kort, inventaris van het archief van de Graven van Holland, nr. 231. f. 11.



Afbeelding 3. De huidige topografie van Etersheim en directe omgeving met daarin aangegeven de belangrijkste geografische elementen.

Etersheim komt voor op verschillende historische kaarten. De eerste waar Etersheim op staat weergegeven dateert rond 1530 n. Chr. (afbeelding 4). Achter de Zuiderzeedijk bevinden zich bij Etersheim verschillende meertjes; de locatie van de latere Etersheimerinbraak. Verder kan voorzichtig worden geconcludeerd dat de buitdijkse kerk bij Etersheim gelokaliseerd in de buurt van de vondstlocatie van de sarcofaag.



Afbeelding 4. Kaart van de westkust van de Zuiderzee bij Etersheim van rond 1530.

Meer details zijn weergegeven op de kaart van Joost Jansz Beeldsnijder uit 1576 (afbeelding 5). Deze kaart is gegeoreferereerd, waarbij de vondstlocatie van de sarcofaag is weergegeven. Aan de hand van deze kaart kunnen verschillende zaken worden opgemerkt. De voor een veengebied typerende langwerpige kavels zijn rondom Etersheim te zien. Wat betreft hun oriëntatie zijn verschillende patronen te onderscheiden, die afwijken van de huidige. De kavels zijn georiënteerd op de weg/vaart Oosthuizen-Etersheim en op de Zuiderzeedijk. Verder valt op dat op het rafelige stukje buitendijkse land waar de kerk op ligt eveneens restanten van verkavelingsgreppels lijken te zijn weergegeven. Ook deze zijn gericht op de dijk met dijksloot.



Afbeelding 5. De westelijke Zuiderzeekust weergegeven op de kaart van Beeldsnijder uit 1575.

Daarnaast is op deze kaart te zien dat de Zuiderzeedijk de weg/dijk vanuit Oosthuizen afsnijdt. Het is aannemelijk dat deze (water)weg oorspronkelijk door het oude Etersheim heeft gelopen. Deze was georiënteerd op de buitendijkse kerk. Het is aannemelijk dat de inbraken van de Zuiderzee en de erosie van Etersheim vanuit deze waterweg hebben plaatsgevonden en dat bij de aanleg van de Zuiderzeedijk deze vaart is afgesneden. De voornaamste conclusie die op basis van deze kaart kan worden getrokken is dat de locatie van de buitendijkse kerk overeenkomt met de zone waar deze te verwachten zou zijn op basis van de vondst van de sarcofaag.

De volgende historische kaart waarop Etersheim staat weergegeven stamt uit 1771 en is een navigatiekaart, gemaakt door Johannes van Keulen. De topografie van deze kaart is gezien de doelstelling waarvoor hij gemaakt is niet gedetailleerd; wel zijn de posities van de kerken weergegeven. Opvallend is dat bij Etersheim de kerk buitendijks wordt weergegeven, aangezien de binnendijkse kerk vanaf 1638 in gebruik is,



Afbeelding 6.
De navigatiekaart
van Van Keulen
uit 1771

Op de historische kaart 1820-1830 staan de kerk of de fundamenten ervan niet meer weergegeven (afbeelding 7). De polder en de Oosterkoog zijn aangelegd en komen wat betreft verkaveling overeen met de huidige situatie. In het licht van de hierboven beschreven ontginningsstrategie van het veen en de oriëntatie van de kavelsloten, kan worden opgemaakt dat de verkavelingen bij Etersheim door de tijd heen volledig zijn veranderd. Aanvankelijk was de oriëntatie op de zeedijken en polderdijken, in latere tijden zijn de oriëntaties verschoven naar de grote vaarten.



Afbeelding 7.
Etersheim op de
historische kaart
1820-1830.

Een andere conclusie is dat de (water)weg van Oosthuizen naar Etersheim oorspronkelijk georiënteerd was op het verdrinken Etersheim. Mogelijk is dit in het verleden een water geweest dat aanzienlijk groter was, met aan de monding het middeleeuwse Etersheim. De aanwezigheid van een geul of vaart is ook tijdens het lichten van de sarcofaag vastgesteld.²⁸ De laatste belangrijke voorlopige conclusie is dat de locatie van de kerk en kerkhof vanaf de 12^e eeuw (datering sarcofaag) tot het definitieve verlaten van het buitendijkse dorp niet lijkt te zijn veranderd. Het is aannemelijk dat van het oorspronkelijke dorp een deel bewaard is gebleven in de bodem van de Oosterkoog; een aanzienlijk deel ligt, zoals bekend, in de bodem van het Markermeer.

²⁸ Zie Waldus 2010: opgravingsverslag sarcofaag Etersheim. De sarcofaag werd in mariene sedimenten aangetroffen die archeologisch gedateerd konden worden tussen de 12e eeuw en de tweede helft van de 14e eeuw. Het vermoeden bestaat dat Etersheim vanuit een mariene geul is geïrodeerd.

2.5 Hydrografische peilgegevens van de onderzoekslocatie

Robert van Lil, Periplus Archeomare

2.5.1 Inleiding

Om een beeld te krijgen van de fysieke kwaliteit van de vindplaats Etersheim zijn historische dieptegegevens van dit deel van de Zuiderzee en het latere IJsselmeer geanalyseerd. Uit veranderingen in de diepteligging van de waterbodem kan worden herleid of in het onderzoeksgebied erosie of sedimentatie is opgetreden. Het onderzoek betrof zowel de studie van historische kaarten als lodingen van Rijkswaterstaat uit 1992 en 2000. Uit de periode 1848 tot 1920 zijn hydrografische kaarten met voldoende detail beschikbaar om inzicht te krijgen in de diepteligging van de toenmalige zeebodem. De dieptes op 19^e-eeuwse kaarten zijn weergegeven in Amsterdamse voeten ten opzichte van gemiddeld laag water (GLW). Kaarten uit de eerste helft van de 20^e eeuw vermelden dieptes in dm, ook ten opzichte van GLW. De analoge kaarten zijn gegeorefereerd door markante punten die zowel op de oude kaart als op de huidige topgrafische kaart zichtbaar zijn, zoals een kerktoren, een kruising van wegen of een knik in de dijk, te koppelen. De gekarteerde dieptes zijn vervolgens gedigitaliseerd.

Om oude en recente dieptegegevens te kunnen vergelijken was het noodzakelijk om de oude dieptes om te rekenen van:

- a) Amsterdamse voeten naar meters
- b) decimeters naar meters en
- c) GLW naar NAP

Voor dit onderzoek is ervan uitgegaan dat $NAP = GLW + 0,5$ m. De correctie van 0,5 m is gebaseerd op de veronderstelling dat in de diepere delen van het Markermeer na de aanleg van de Afsluitdijk in 1928 geen erosie meer heeft plaatsgevonden. Het verschil tussen de dieptes op kaarten uit de jaren twintig van de 20^e eeuw en dieptes in 1992 en 2000 bedraagt 0,5 m. Na berekening van de correctie zijn de dieptes geïnterpoleerd door middel van triangulatie. Door vergelijking van de kaartbeelden is vastgesteld of plaatselijke sedimentatie of erosie is opgetreden en of de grootschalige morfologie van de zeebodem is veranderd.

2.5.2 Resultaten

De geconstrueerde dieptekaart van 1852 toont dat de Zuiderzee van west naar oost dieper wordt. Duidelijke geulsystemen of plaatselijke ondiepten komen niet in het kaartbeeld voor. De diepte neemt toe van 1,50 m -NAP nabij de kust tussen Schardam en Warder tot meer dan 4,50 m in de zuidoosthoek van het kaartblad.

De toename van de diepte vanuit de dijk richting het midden van het Markermeer kan als volgt wordt gekarakteriseerd:

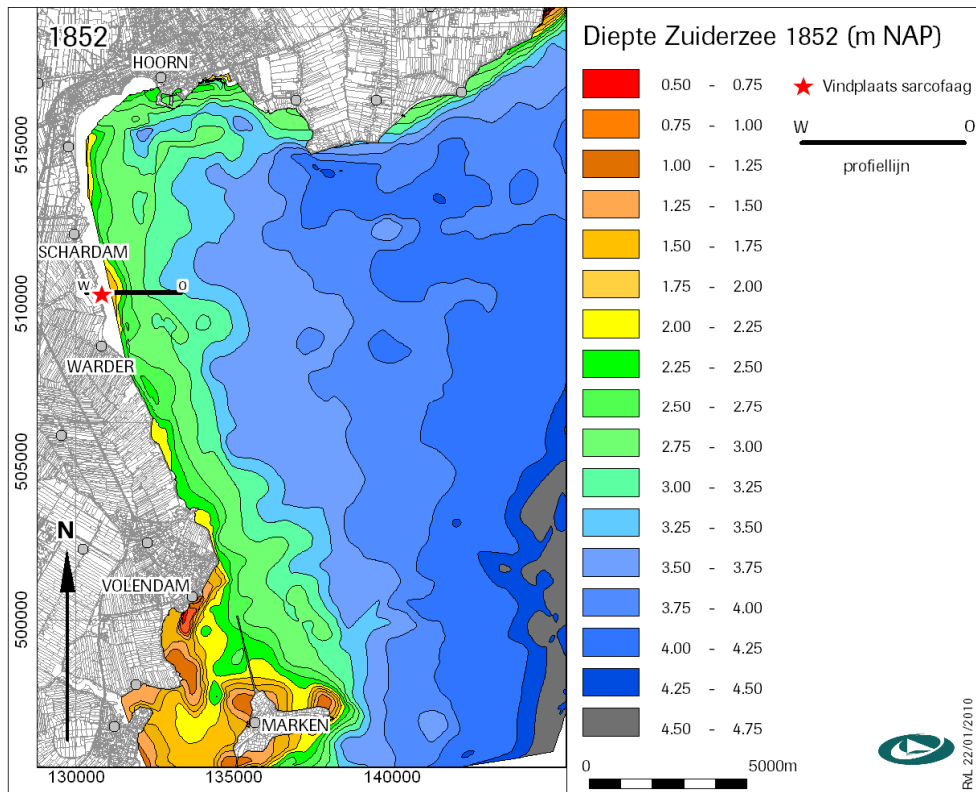
- een snelle toename tot 2,50 m -NAP tot 1000 m
- een overgangszone van 2,50 tot 3,50 m -NAP op 1000 tot 4000 m
- een zeer geleidelijke toename tot 4,50 m -NAP vanaf 4000 m

Rond Marken is de zee met een diepte tussen 0,75 tot 2,25 m -NAP aanmerkelijk ondieper.

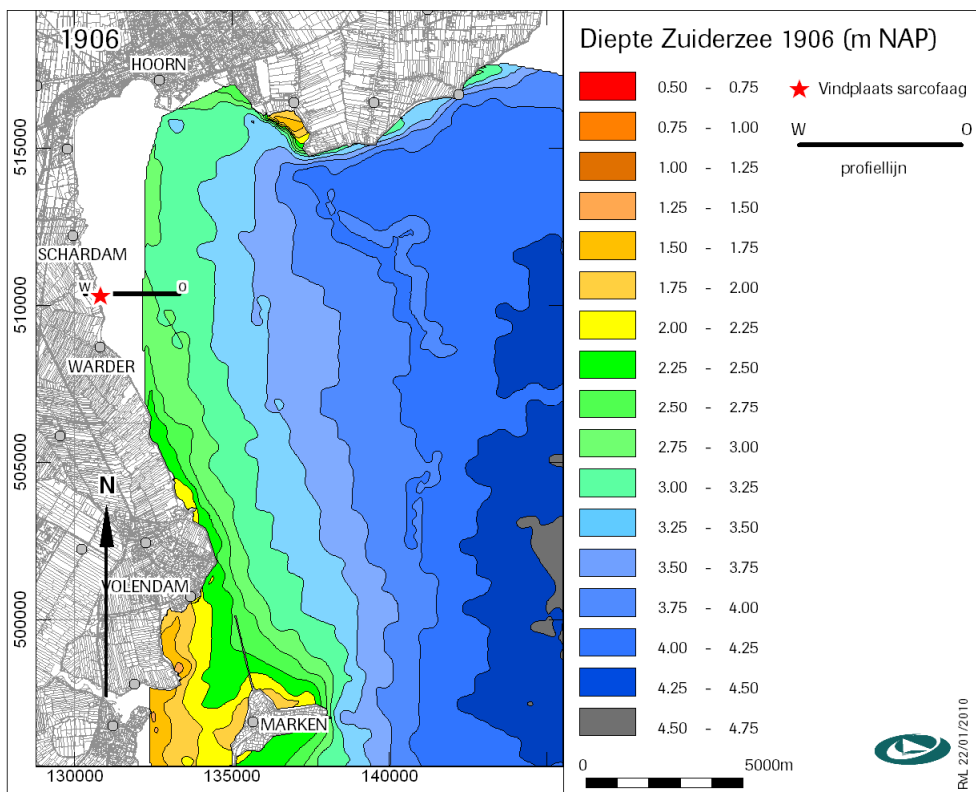
Het beeld van de geïnterpoleerde dieptemetingen uit 1906 komt sterk overeen met dat van 1852. In tegenstelling tot 1852 is er echter sprake van een noord-zuid oriëntatie van de dieptelijnen. Deze oriëntatie lijkt gerelateerd te zijn aan de vaarlijnen waarmee de dieptemetingen zijn opgenomen.

Om de verandering in de diepte van de zeebodem in getallen uit te drukken zijn de dieptes van 1852 van de dieptes van 1906 afgetrokken. Op afbeelding 8 is te zien dat in het grootste deel van het kaartbeeld de verdieping of verondieping minder dan 0,25 m bedraagt. Hierbij passen enkele belangrijke kanttekeningen. De dieptes zijn in 1852 gemeten in hele Amsterdamse voet (= circa 30 cm) en in 1906 in hele decimeters. Dit betekent dat de afrondingsfout respectievelijk 15 en 5 cm bedraagt. Ook bij het meten kunnen fouten zijn gemaakt die doorwerken in het kaartbeeld. Te denken valt aan de aard van de bodem en verschillen in rek in de lijn waaraan het lood hangt. Het peillood zakt bijvoorbeeld dieper weg in een zachte bodem dan in een harde bodem. Hieruit blijkt dat een diepteverschil kleiner dan 0,25 m als niet significant moet worden bestempeld. Met andere woorden: in een zeer groot deel van het gekarteerde gebied heeft tussen 1852 en 1906 geen aantoonbare erosie of sedimentatie plaatsgevonden.

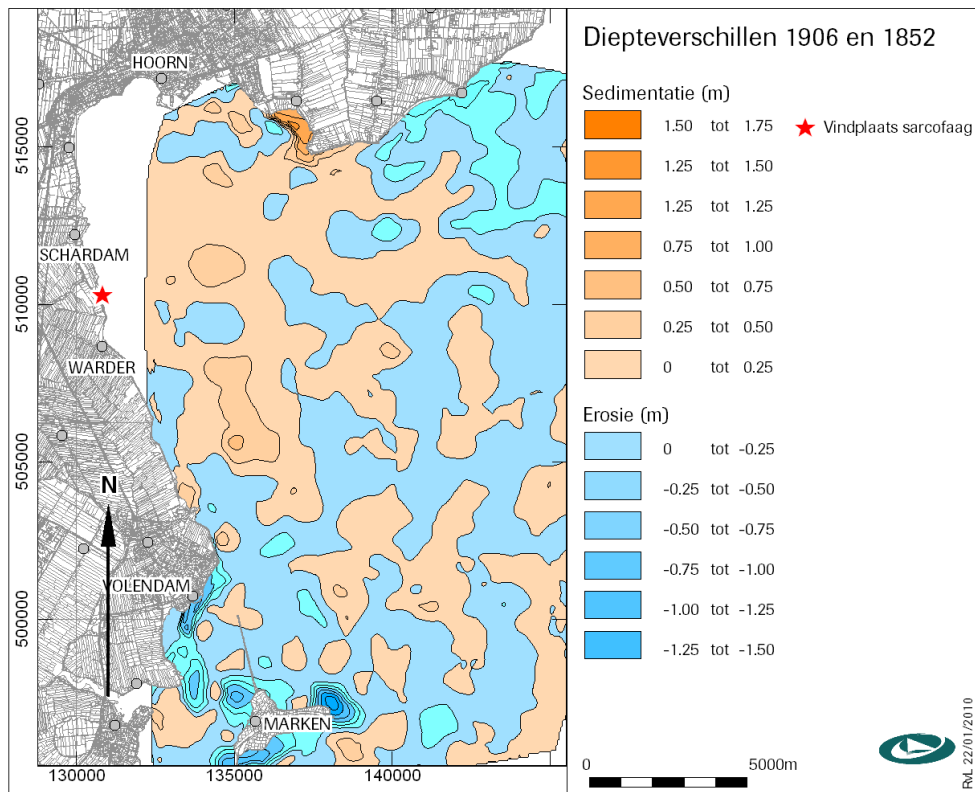
Een afwijkend beeld vormt de Gouwzee tussen Marken, Monnickendam en Volendam. Hier lijkt de zee dieper te zijn geworden. Ditzelfde geldt voor de zee ten zuiden van Oosterleek (een plaatsje op circa 8 km ten oosten van Hoorn) waar geringe erosie is opgetreden. Helaas ontbreken op het kaartblad uit 1906 de dieptes langs de kust tussen Warder en Hoorn.



Afbeelding 8. Diepte van de Zuiderzee in 1852



Afbeelding 9. Dieptes van de Zuiderzee in 1906



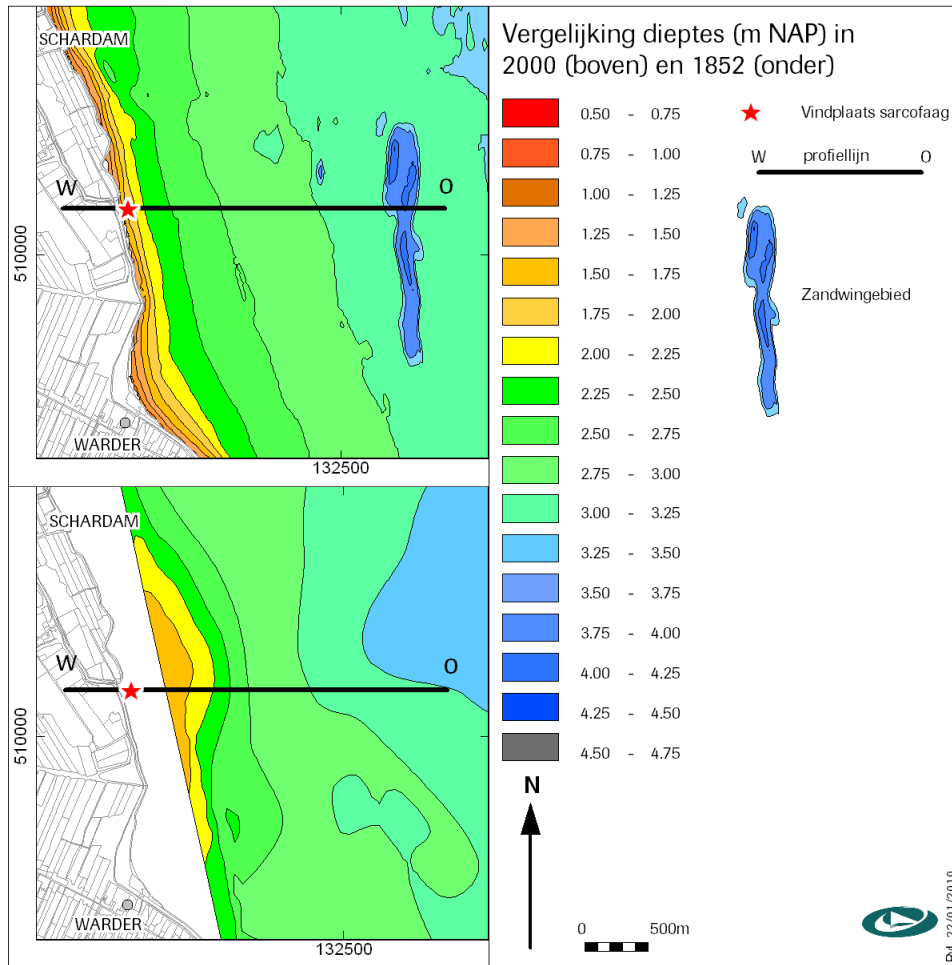
Afbeelding 10. Diepteverschillen in de Markermeerbodem tussen 1906 en 1852.

De vergelijking van de geïnterpoleerde dieptegegevens uit 1852 en de multibeamlodingen uit 2000 wijst op een vergelijkbare dieptezonering tijdens beide momentopnamen. Het beeld uit 2000 wordt gekenmerkt door een sterke onderlinge evenwijdigheid van de dieptelijnen. De dieptelijnen zijn in 1852 – op deze schaal – duidelijk minder evenwijdig. Toch is ook hier sprake van een overeenkomstige dieptezonering en afname in de verdieping naar het oosten. De Zuiderzeebodem in 1852 is het product van een actiever afzettingsmilieu dan de IJsselmeerbodem anno 2000. Het is aannemelijk dat na de aanleg van de Afsluitdijk depressies in de zeebodem zijn geleidelijk zijn opgevuld met IJsselmeerslib. Dit proces heeft geresulteerd in een geleidelijke vereffening van de bodem.

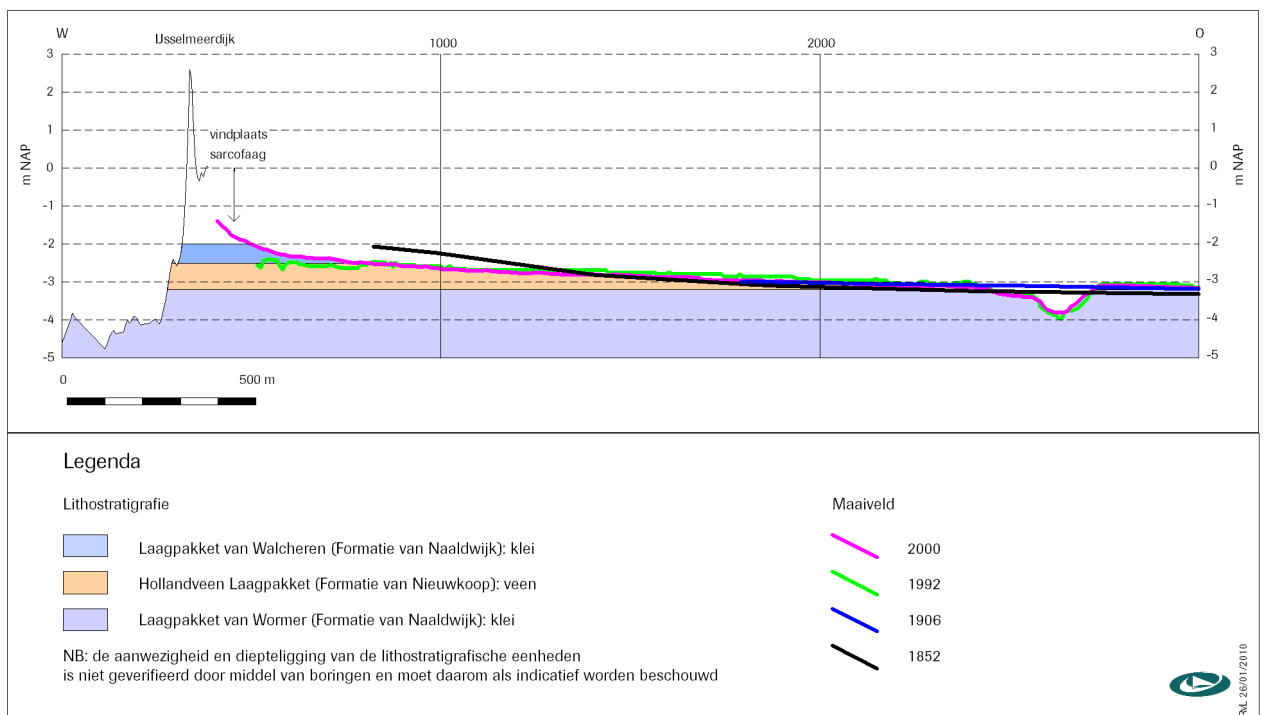
In het oostelijke deel van de dieptekaart van 2000 is een noord-zuid georiënteerde laagte te zien. De maximale diepte bedraagt 4,5 m. Op deze plek heeft winning van pleistocene zand plaatsgevonden, dat zich op ongeveer 13 m –NAP bevindt.

Samenvattend mag worden geconcludeerd dat de morfologie van bodem van de Zuiderzee en het latere IJsselmeer sinds 1852 nauwelijks is veranderd. Van duidelijke erosie lijkt, met uitzondering van de bodem ten zuiden van Oosterleek en vooral in de Gouwezee, geen sprake. Dit beeld wordt geïllustreerd in het profiel dat als afbeelding 12 is opgenomen. In het profiel is tevens zichtbaar dat de zandwinning voor 1992 heeft plaatsgevonden.

Op basis van boorgegevens uit het Dinoloket zijn in het betreffende profiel de aanwezige lithostratigrafische eenheden weergegeven. De top van het Hollandveen Laagpakket ligt op 2,50 m –NAP; de top van het onderliggende Laagpakket van Wormer ligt op 3,20 m –NAP. Het gaat hier om gemiddelde waarden die zijn gebaseerd op een gering aantal boringen. Een nauwkeuriger beeld van de geologische ondergrond is in paragraaf 2.2 gepresenteerd.



Abfbeelding 11. Vergelijking dieptes (mNAP) in 2000 (boven) en 1852 (onder)



Abfbeelding 12. Overzicht reconstructie diachrone verandering diepte Markermeer.

2.6 Gegevens van de LWAOW

In het kader van de bureaustudie is met verschillende amateurarcheologen van de LWAOW gesproken over het verdrinken dorp Etersheim.²⁹ Daarnaast is de collectie voorwerpen die verzameld zijn van deze vindplaats in het archeologische depot van de gemeente Hoorn bekeken. Uit de gesprekken is naar voren gekomen dat zich ter hoogte van het verdrinken dorp een aantal zones bevindt met concentraties materiaal. Het betreft zones met aardewerk, een zone met menselijke skeletresten en een zone met bouwmetaal. Omdat beeldvorming van de situatie onder water zonder geofysische methoden lastig is en omdat de LWAOW geen toestemming heeft op te graven, kon niet worden vastgesteld of zich structuren zich in situ bevinden. De duikers baseren hun bevindingen op basis van tast. In het algemeen wordt aangenomen dat de restanten zich in de nabijheid van hun oorspronkelijke locatie bevinden. De enige waarneming die met zekerheid zou duiden op structuren in hun oorspronkelijke context betreft de vondst van een rij paaltjes, mogelijk een strekdam of een fundament. De exacte locatie is echter niet vastgelegd en kon niet meer achterhaald worden. Hetzelfde geldt voor een mogelijk doorvont. Vondsten worden door middel van een GPS ingemeten en vervolgens verzameld ten behoeve van determinatie. In het depot bevindt zich een grote verzameling aardewerk, waarbij het zwaartepunt van de datering ligt in de 12e eeuw. Hoewel het vermoeden bestaat dat er ook vroegmiddeleeuwse restanten in het buitendijkse Etersheim aanwezig moeten zijn, is tot op heden geen vroegmiddeleeuws aardewerk gevonden. Verder bevinden zich hier bekapte gevelstenen en fragmenten van zandstenen pilaren. Tenslotte zijn kloostermoppen en tufstenen veel voorkomende vondsten, waarvan slechts een klein deel is verzameld.

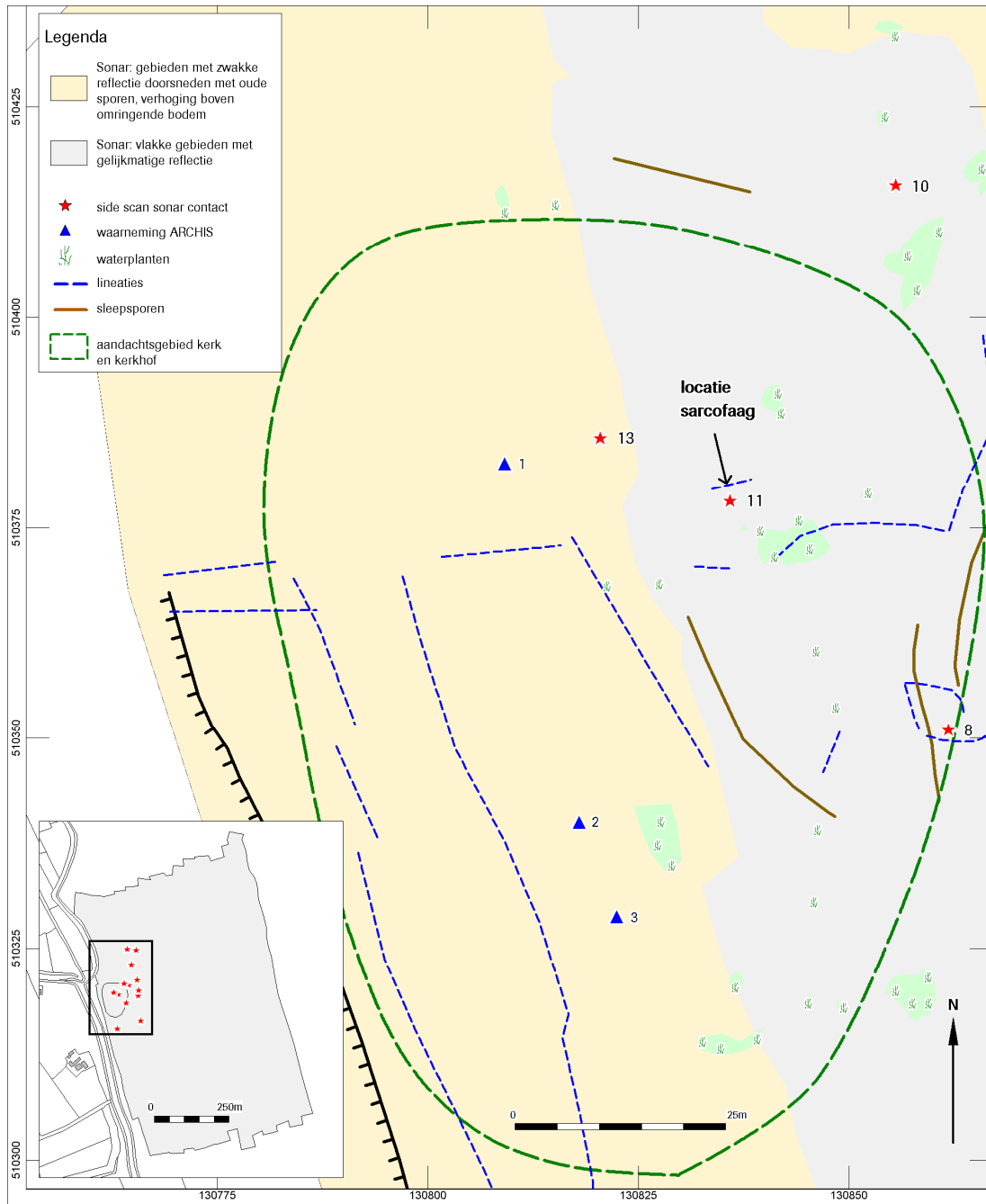
2.7 Overige gegevens

Waarneming 47876 in Archis 2 beschrijft een onderzoek van de historische vereniging Oosthuizen in 2001, waarbij duikers de locatie van het verdrinken dorp hebben vastgesteld op circa 40 meter vanuit de dijk. Er zijn ophopingen van bakstenen met daartussen blokken natuursteen aangetroffen binnen een begrensd gebied van 14 tot 20 meter. Verschillende bewerkte zandstenen zijn gevonden, die afkomstig moeten zijn van de voormalige kerk. De coördinaten van deze waarnemingen zijn weergegeven in afbeelding 13. Verder is vermoedelijk het kerkhof gelokaliseerd; de losse vondst van een menselijk schedel wijst hierop. Ook wordt melding gemaakt van een L-vormige fundering. In 2002 en 2003 zijn vergelijkbare duikwerkzaamheden verricht om de resultaten na te meten. Ter plaatse van waarneming 1 en 2 uit Archis zijn concentraties stenen aangetroffen bij nummer 3 is het L-vormige fundament gevonden.

Daarnaast is door de Historische vereniging Oosthuizen archiefonderzoek gedaan naar Etersheim.³⁰ Eén aspect daarvan wordt hier uitgelicht en dat betreft de vraag naar het definitieve verlaten van buitendijks Etersheim. Het eerder genoemde archiefstuk uit 1418 waarin Jacoba van Beieren toestemming geeft aan de bewoners van Etersheim tot het leggen van een zomerdijk in het oosteinde van Etersheim is een belangrijk gegeven. Hiermee zou de zogenaamde Etersheimer koog of Oosterkoog zijn ontstaan: een buitendijks gebied dat omgeven werd door een zomerdijk. De bewoning in de Etersheimerkoog loopt vermoedelijk door tot in de 16^e eeuw. De binnendijkse kerk is na 1638 in gebruik genomen, aangenomen mag worden dat op dat moment de buitendijkse kerk en het dorp niet meer bestond. Een interessant detail daarbij is dat de kerkklok, die gegoten is door Arent van der Put, uit 1609 dateert. Mogelijk is deze vanuit de buitendijkse kerk naar de binnendijkse kerk overgebracht.

²⁹ Met dank aan C. Aay (archeologische dienst gemeente Hoorn en coördinator LWAOW afdeling Noord-West), Ron Leguijt en Johan Vet.

³⁰ Schurink 2003.



Afbeelding 13. Overzichtskaart van de waarnemingen onder water bij Etersheim: de coördinaten van de waarnemingen van de historische vereniging Oosthuizen uit Archis, de locatie van de sarcofaag en de sonarcontacten.

3 Archeologische verwachting op basis van het bureauonderzoek

Op basis van de combinatie van fysisch geografische, archeologische, historisch geografische gegevens en archiefonderzoek kan voor het onderzoeksgebied de volgende archeologische verwachting worden opgesteld. Hoewel er vermoedelijk al sprake is geweest van een vroegmiddeleeuws Etersheim, wijst de archeologische datering van de tot op heden gedane vondsten voornamelijk op bewoning tussen de 12^e eeuw en de 17^e eeuw n. Chr. Bewoningssporen die samenhangen met veenontginningen vanaf de 12^e eeuw en mogelijk ook vroeger, komen naar verwachting in het gebied voor. Te verwachten is dat greppelsystemen, kleinschalige dijkjes en huisplaatsen sporen hebben achtergelaten in de veenbodem. In algemene zin is het echter de vraag in hoeverre restanten bewaard kunnen zijn gebleven, gezien de geschiedenis van Etersheim.

Op verschillende historische kaarten vanaf 1500 n. Chr. staat de kerk van Etersheim buitendijks weergegeven. Bij steenbouw in archeologische context moet in het algemeen rekening worden gehouden met afbraak ten behoeve van de winning van bouw materiaal in het verleden. Het is opvallend dat zowel door de LWAOW als door de historische vereniging Oosthuizen relatief veel bewerkte stenen zijn aangetroffen in relatie tot intacte tufstenen en kloostermoppen. Het vondstbeeld wijst op een situatie waarbij de bruikbare stenen in het verleden zijn meegenomen, terwijl men de gedecoreerde, niet herbruikbare stukken liet liggen. Van de voormalige kerk zullen naar verwachting alleen de diepere fundamenten bewaard zijn gebleven. Naar alle waarschijnlijkheid zijn deze aangetroffen tijdens duikonderzoek van de historische vereniging van Oosthuizen in 2001, 2002 en 2003.

Het geologische onderzoek en in het bijzonder de interpretatie van de boorgegevens van de LWAOW en RWS IJsselmeergebied hebben duidelijk gemaakt dat de ondergrond bestaat uit een laag rietveen (laagveen) met een dikte van circa 50 cm met daarop circa 15 cm veraard veen. Het veraarde veen is vermoedelijk een restant van hoogveen, dat zich oorspronkelijk moet hebben bevonden in het onderzoeksgebied. Uit verschillende opgravingen is gebleken dat de middeleeuwse boeren zich vestigden op dit hoogveen, dat vervolgens als gevolg van de exploitatie en het graven van greppels verdween. De oorspronkelijke hoogte van de hoogveenkussens is nauwelijks te reconstrueren; aangenomen mag worden dat de oorspronkelijke hoogte van het ontwaterde en bewoonbare hoogveen minstens een meter bedroeg. Een oorspronkelijk bewoningsniveau van de nederzetting van Etersheim is daarom niet te verwachten. Alleen diepe fundamenten, restanten van diepe greppels en diep gefundeerde palen zullen bewaard zijn gebleven.

De duikers van de LWAOW hebben tot op heden voornamelijk clusters los nederzettingmateriaal aangetroffen, hetgeen dit beeld bevestigt. Het is aannemelijk dat de materialen die op de waterbodem liggen zich nabij hun primaire context bevinden, maar van structuren in situ lijkt nauwelijks sprake te zijn. Verwacht kan worden dat van de huisplaatsen diepere restanten bewaard zijn gebleven, die zich manifesteren in zeer geringe reliëfverschillen zoals die door Braat in 1932 zijn beschreven bij de Wieringermeerpolder.

De lichte van de sarcofaag in augustus 2009 heeft uitgewezen dat het kerkhof in belangrijke mate verspoeld is. De positie van de sarcofaag onder een hoek van circa 45 graden in een zandige mariene afzetting wijst er vermoedelijk op dat het object is afgegleden in een geul van waaruit het veengebied werd geërodeerd. Deze geul kan ontstaan zijn vanuit een door mensen aangelegde afwateringssloot, maar waarschijnlijker is dat het de waterweg betreft die voorheen vanuit Oosthuizen via Etersheim in de Zuiderzee uitmondde.

De erosie van buitendijks Etersheim onder invloed van de zich uitbreidende Zuiderzee, die wordt bevestigd aan de hand van de verspreiding losse vondsten op de bodem, geeft aan dat er eerder sprake is van een verspoelde dan van een verdrongen nederzetting. Toch is het buitendijkse gebied rond het huidige Etersheim tijdens de uitbreiding van de Zuiderzee niet in zijn geheel verdwenen. Verschillende historische kaarten geven aan dat deze zone grotendeels droog is gebleven. Vermoedelijk hield het oude Etersheim op te bestaan vanaf de ingebruikname van de binnendijkse kerk in 1638. Tot in het recente verleden stond de onderzoekslocatie bekend als de 'pruthoek': een ondiep deel in de Zuiderzee dat regelmatig droog viel. De 'prut' duidt vermoedelijk op de zachte veen en slibbodem. De verzamelde gegevens wijzen erop dat diepe fundamenten en verspoelde vondsten in deze 'prut' te vinden zijn.

4 Inventariserend veldonderzoek (opwaterfase)

S. van den Brenk

4.1 Algemeen

Indien vooronderzoek daar aanleiding toe geeft, bestaat de tweede fase van een archeologisch waterbodemonderzoek uit een inventariserend veldonderzoek, de zogenaamde opwaterfase.³¹ Hierbij wordt de bodem van een plangebied vanaf een meetvaartuig vlakdekkend in kaart gebracht met geofysische technieken. De meest gebruikte technieken zijn *side scan sonar* en *multibeam*, of een combinatie hiervan. Met deze technieken kunnen alle objecten en structuren die zich op de waterbodem bevinden, of uit de waterbodem steken, in kaart worden gebracht. Grotere objecten die dieper begraven liggen in de waterbodem kunnen soms resulteren in een bodemverstoring aan het bodemoppervlak, hetgeen ook met *sonar* of *multibeam* gedetecteerd kan worden. Eventueel volledig afgedekte objecten en structuren kunnen alleen opgespoord worden met bodempenetrerende technieken zoals *seismiek* of *elektromagnetische* methoden.

4.2 Eisen aan de metingen

De operationele eisen voor het onderzoek zijn vastgelegd in een Programma van Eisen (PvE)³² en omvatten de volgende punten:

- Tweekanaals *side scan sonar* systeem zodat grotendeels overlappende data wordt verkregen.
- Signaalfrequentie minimaal 400 kHz ter verkrijging van voldoende resolutie.
- Range setting maximaal 25 meter
- Meervoudige dekking van de waterbodem, overlap minimaal 120%.
- Ophanging van vis dient zodanig te gebeuren dat minimale verstoring optreedt door schroefwater, elektrische storingsbronnen en bootbewegingen.
- Het dynamisch bereik van het geregistreerde signaal dient zodanig te zijn dat nuances in reflectiviteit in grijs of kleurschaling kunnen worden gevisualiseerd.
- Maximale vaarsnelheid van 4 knopen of 7,5 km/uur
- Positionering minimaal GPS met differentiële correctie.
- Meetvaartuig dient te voldoen aan de wettelijke vereisten voor veiligheid.

4.3 Meetvaartuig en apparatuur

De *side scan sonar* opnamen zijn gemaakt op 12 november 2009 door het surveybedrijf DEEP BV met het meetvaartuig *Gemini*. De meting is uitgevoerd door de surveyors Erik Fijlstra en Obbe Terpstra.



Afbeelding 14. Meetvaartuig 'Gemini'

Side scan sonar

Voor het opnemen van de *side scan sonar* data werd gebruik gemaakt van een digitale Klein 3000 *side scan sonar*, gekoppeld aan het hydrografische surveypakket QINSy 8.0. Voor het bepalen van de geluidssnelheid in water (1445 m/s) werd gebruik gemaakt van een Navitronic SVP15.

³¹ Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie 3.1; protocollen waterbodems.

³² PvE Etersheim opwaterfase.

Plaatsbepaling

Voor de positionering werd gebruik gemaakt van Q-pos, een RTK-DGPS systeem met virtueel referentie station. Een virtueel referentiestation is een correctiesignaal dat berekend wordt uit een landelijke keten van RTK dGPS basisstations. Met een gprs verbinding wordt de actuele (onnauwkeurige) positie van de ontvanger naar de positioneringsprovider gestuurd waarop deze de correctie voor die positie terugstuurt.

Voor het testen van de positionering werden een vijftal markante punten van verschillende kanten opgenomen en vergeleken. Het verschil in positie was in alle gevallen binnen de drie meter.

4.4 Opnamemethodiek

De sonardata is digitaal opgenomen in twee frequenties: 100 en 500 kHz. Het gebied is opgenomen in 30 vaarlijnen met een lengte van 900 meter tot 600 meter uit de dijk. De totale lengte van de opnamen bedraagt bijna 26kilometer. De afstand tussen de lijnen bedroeg 20 meter. Met het ingestelde bereik van 25 meter (links en rechts) werd hiermee een bedekking van minimaal 120 procent verkregen. Een meervoudige bedekking is belangrijk om er zeker van te zijn dat een waargenomen sonarcontact inderdaad een vast object of structuur betreft, en geen storing in het systeem of bijvoorbeeld een school vissen. Een locatie in het uiterste zuidwesten van het gebied kon niet worden opgenomen vanwege de aanwezigheid van fuiken.

Tijdens de opnamen is een dagrapport en surveylog opgesteld, waarin zaken als golfwerking en windrichting en passerende scheepvaart zijn bijgehouden.

4.5 Interpretatie en rapportage

Voor de interpretatie van de *side scan sonar* gegevens is uitgegaan van de volgende criteria:

- Het contact heeft een minimale grootte van 40cm in één dimensie, of
- Het contact is duidelijk "man-made". Dit is onafhankelijk van de grootte van het contact

De interpretatie van de sonargegevens is verlopen volgens de volgende stappen:

- Alle gevaren lijnen zijn doorgelopen en ieder object of structuur is gemarkeerd. Hierbij is het *side scan sonar* pakket van QinSy gebruikt.
- Contacten die slechts één maal zijn waargenomen zijn opnieuw op overlappende lijnen gecontroleerd. Indien het contact niet minimaal twee keer gezien is op afzonderlijke lijnen, werd het van de contactenlijst gehaald.
- Ieder definitief contact is beschreven en geïnterpreteerd.
- Alle afzonderlijk gevaren sonarlijnen zijn samengevoegd tot een sonar mozaïek, dat gebruikt werd om grotere doorlopende structuren zoals kabels en gebieden met waterplanten in kaart te brengen.

De interpretatie en rapportage zijn door Seger van den Brenk (senior prospector specialist waterbodems) en Robert van Lil (prospecteur specialist waterbodems) van Periplus Archeomare BV en Wouter Waldus (senior KNA-archeoloog) van ADC ArcheoProjecten.

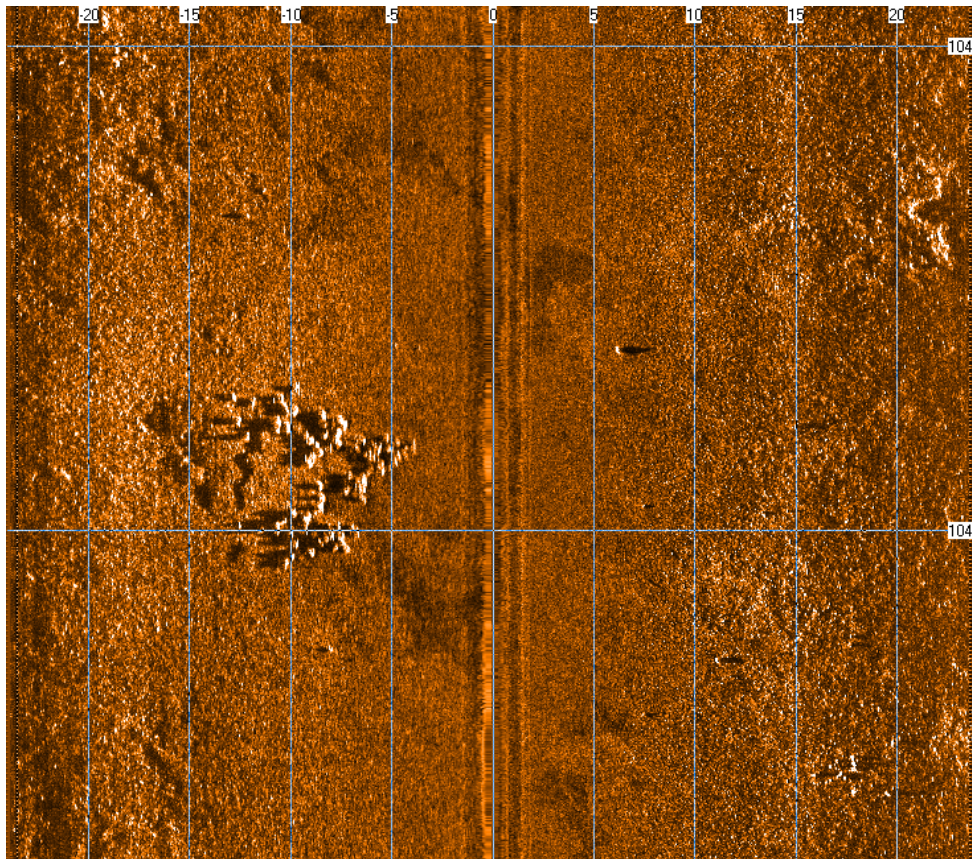
4.6 Resultaten

4.6.1 Algemeen

In totaal is bijna 26 vaarkilometer met *side scan sonar* opgenomen, verdeeld over 30 lijnen met een lengte van 900 meter, tot 600 meter uit de dijk. Ondanks de beperkte waterdiepte zijn de opnamen van goede kwaliteit. In het hele onderzoeksgebied zijn akoestische fenomenen, hierna verder beschreven als *sonarcontacten*, zichtbaar. Het detailniveau van de gebruikte *side scan sonar* is hoog; details groter dan tien centimeter zijn zichtbaar in de sonaropnamen. De rapportage en interpretatie van de opnamen heeft plaatsgevonden op twee niveaus:

- Algemene beschrijving aan de hand van het *side scan sonar* mozaïek: door alle afzonderlijk gevaren lijnen naast elkaar te presenteren is een sonarmozaïek gemaakt waarop grotere doorlopende structuren zoals kabels of gebieden met verschillende bodemtypen in kaart zijn gebracht.
- Puntlocaties per gevaren lijn: hierbij zijn alle afzonderlijk gevaren lijnen doorlopen en zichtbare contacten genoteerd en geverifieerd op aangrenzende lijnen.

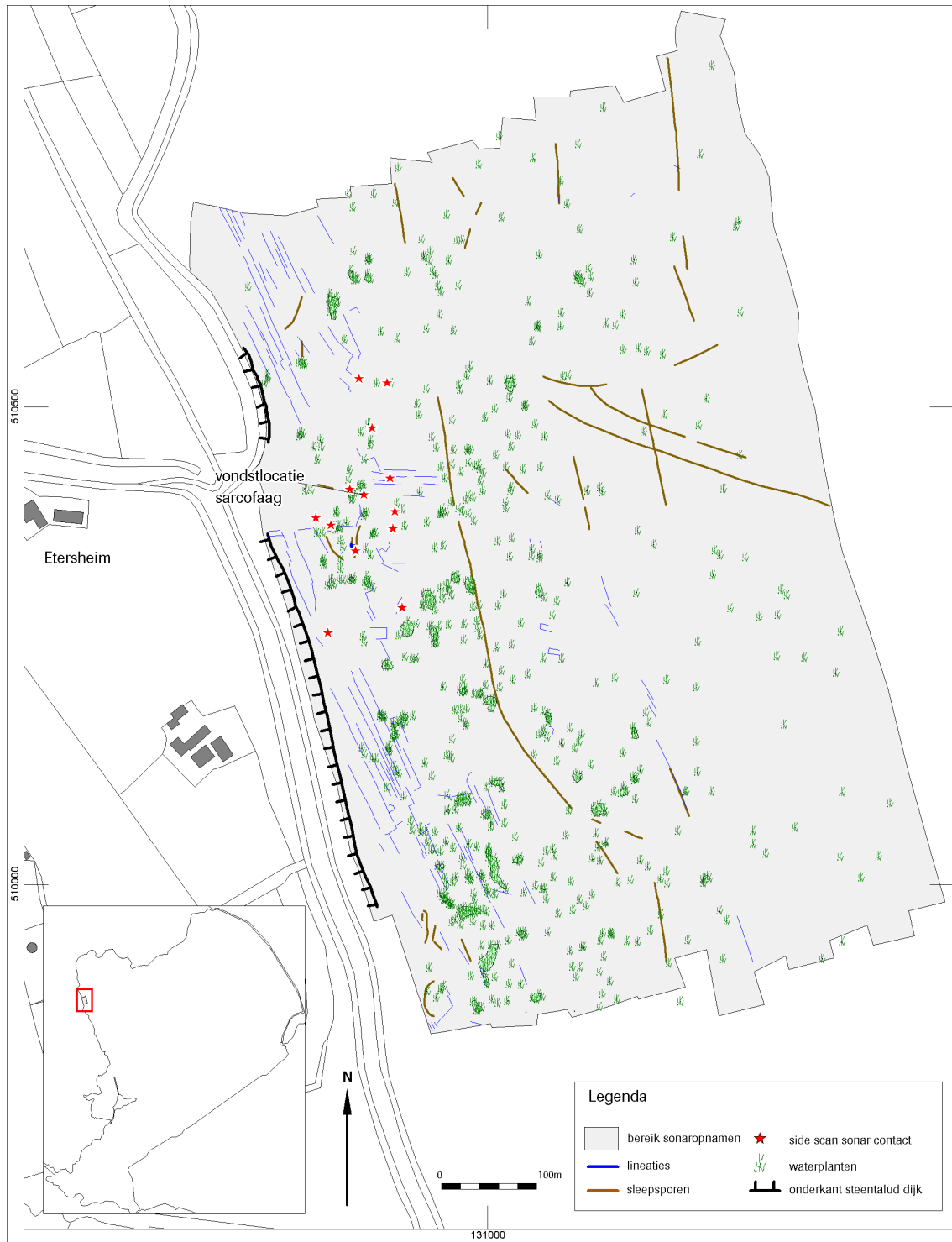
In het onderzoeksgebied zijn zeer veel (>500) voornamelijk geïsoleerde contacten aangetroffen met afmetingen 40 x 40 x 20cm (lxbxh). Deze contacten zijn geïnterpreteerd als pollen van waterplanten.



Afbeelding 15. Voorbeeld sonaropname van contacten geïnterpreteerd als waterplanten

De overige sonarcontacten omvatten sleepsporen, veroorzaakt door scheepskielen en ankers, overige bodemverstoringen en lineaties (duidelijk zichtbare doorlopende lijnen). Een overzicht van de interpretatie van de sonaropnamen in het onderzoeksgebied is weergegeven in afbeelding 16.

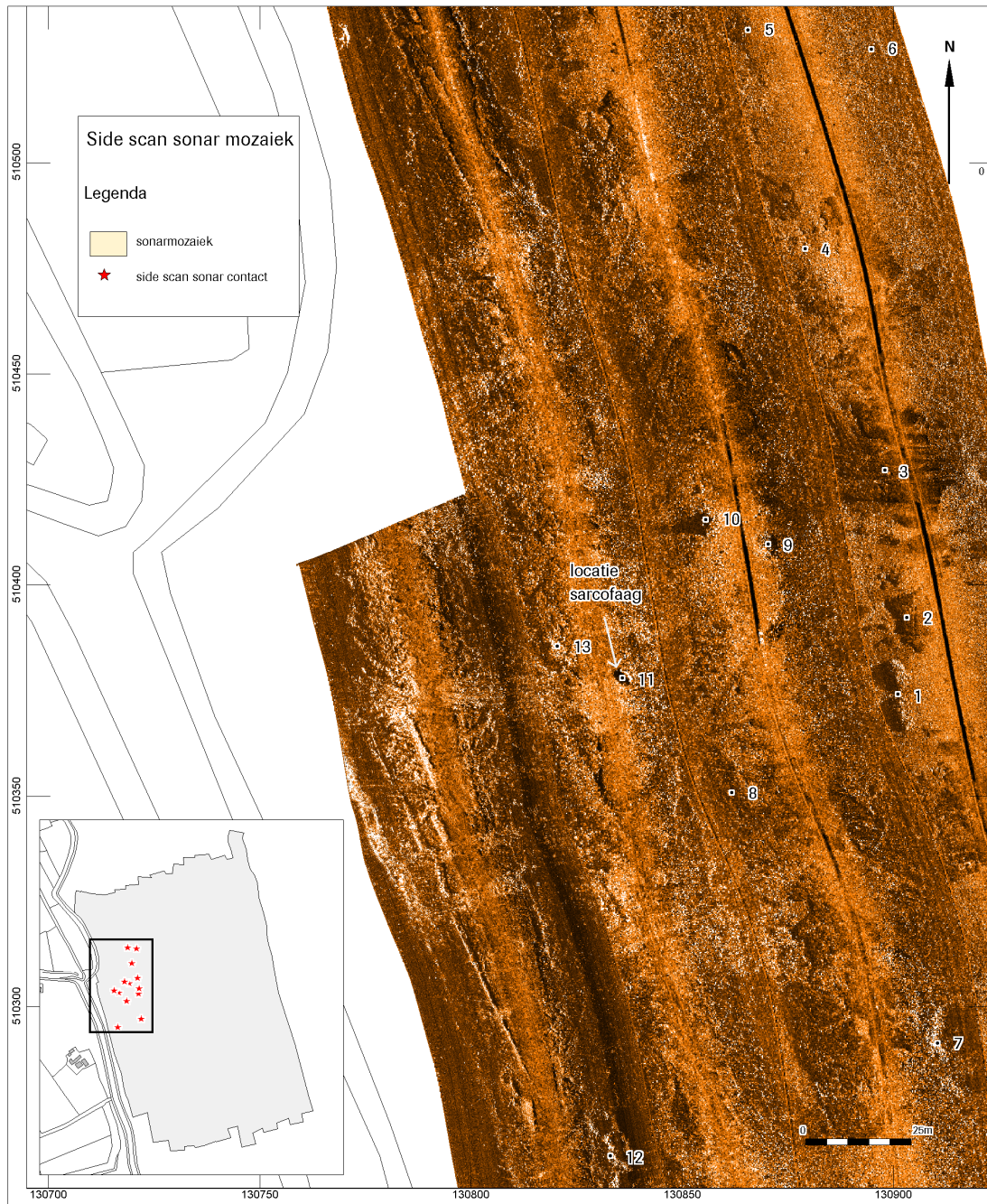
Binnen het onderzoeksgebied zijn duidelijke sleepsporen, veroorzaakt door scheepskielen en ankers vooral waargenomen aan de oostzijde van het gebied. Sonarcontacten geïnterpreteerd als waterplanten komen veelvuldig in het gehele gebied voor, met een concentratie aan de westzijde van het gebied. Duidelijk zichtbare doorlopende structuren (lineaties) zijn geconcentreerd parallel aan de dijk aan de westzijde van het gebied.



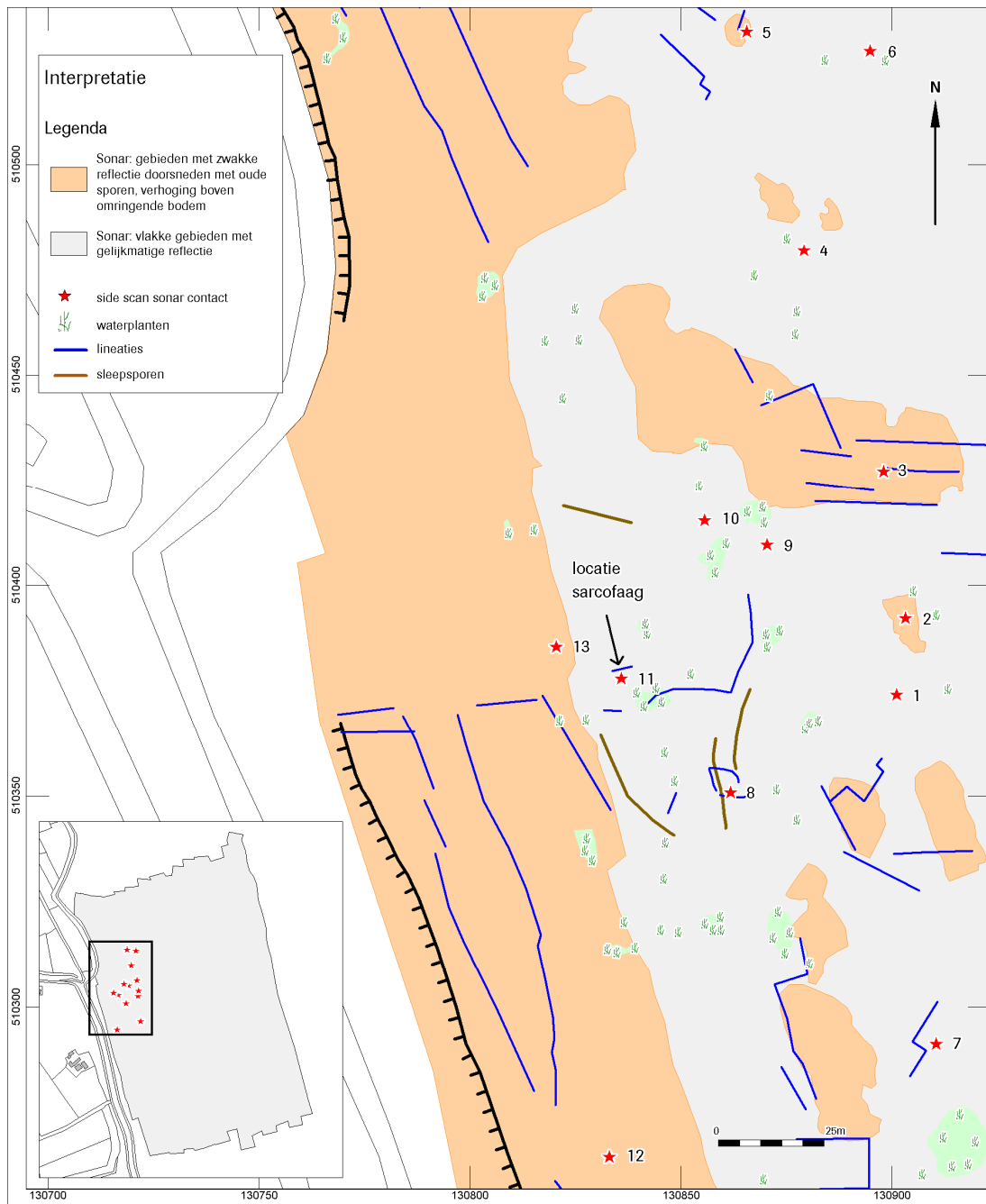
Afbeelding 16. Overzicht sonarinterpretatie totale onderzoeksgebied

Details rondom vondstlocatie sarcofaag

In onderstaande afbeeldingen zijn de details rondom de vondstlocatie van de sarcofaag weergegeven.



Afbeelding 17. Side scan sonar mozaïek omgeving vindplaats sarcofaag



Afbeelding 18. Sonarinterpretatie omgeving vindplaats sarcofaag

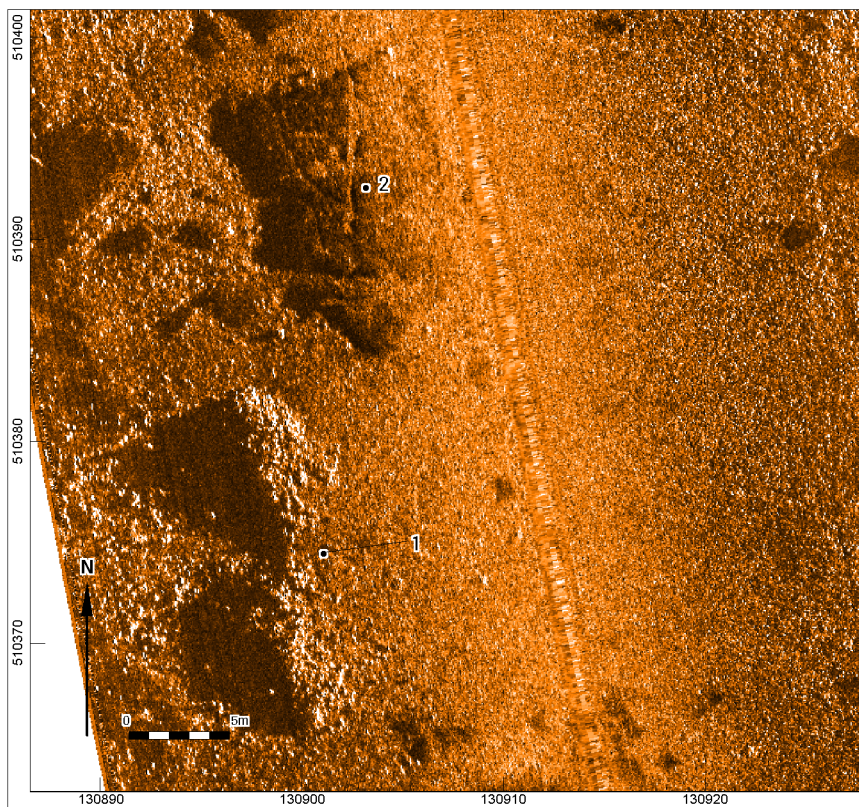
Beschrijving locaties in omgeving sarcofaag

In de directe omgeving van de vondstlocatie van de sarcofaag is een aantal sonarcontacten gemarkeerd die mogelijk verband houden met resten van bewoningsstructuren. Deze contacten zijn weergegeven in tabel 3.

Tabel 3. Overzicht van de sonarcontacten rondom de vondstlocatie

Nr	Omschrijving side scan sonar contact	RD X	RD Y	Lengte (m)	Breedte (m)	Hoogte (m)
1	twee ovale structuren (bulten)	130901	510375	8.3	3.8	0.4
2	gebied met lage reflectie en duidelijke sleepsporen, afwijkend bodemtype (steekt uit boven omgeving)	130903	510393	14.0	7.4	0.2
3	gebied met lage reflectie en duidelijke sleepsporen, afwijkend bodemtype (steekt uit boven omgeving)	130898	510428	34.0	30.0	0.2
4	langwerpige rechte reflectie	130879	510480	2.8	0.5	0.1
5	langwerpige licht gebogen reflectie	130866	510532	4.3	0.4	0.1
6	kleine langwerpige reflectie	130895	510527	1.0	0.3	0.2
7	cluster van contacten doorsneden met sleepsporen, mogelijk groep pollen van waterplanten	130911	510292	21.0	8.7	0.3
8	gebied met parallelle lineaties, lage reflectie	130862	510351	12.0	6.3	-0.1
9	geïsoleerde cluster van contacten, mogelijk groep pollen van waterplanten of stenen	130870	510410	6.0	4.2	0.3
10	geïsoleerde cluster van contacten, mogelijk groep pollen van waterplanten of stenen	130856	510416	7.8	5.7	0.3
11	Ovale depressie, gat van sarcofaag	130836	510378	4.4	3.3	-0.6
12	gebied met cluster van ovale structuren, herkomst onbekend	130833	510265	6.0	3.0	0.4
13	cluster van contacten mogelijk groep pollen van waterplanten of stenen	130821	510386	7.7	6.0	0.3

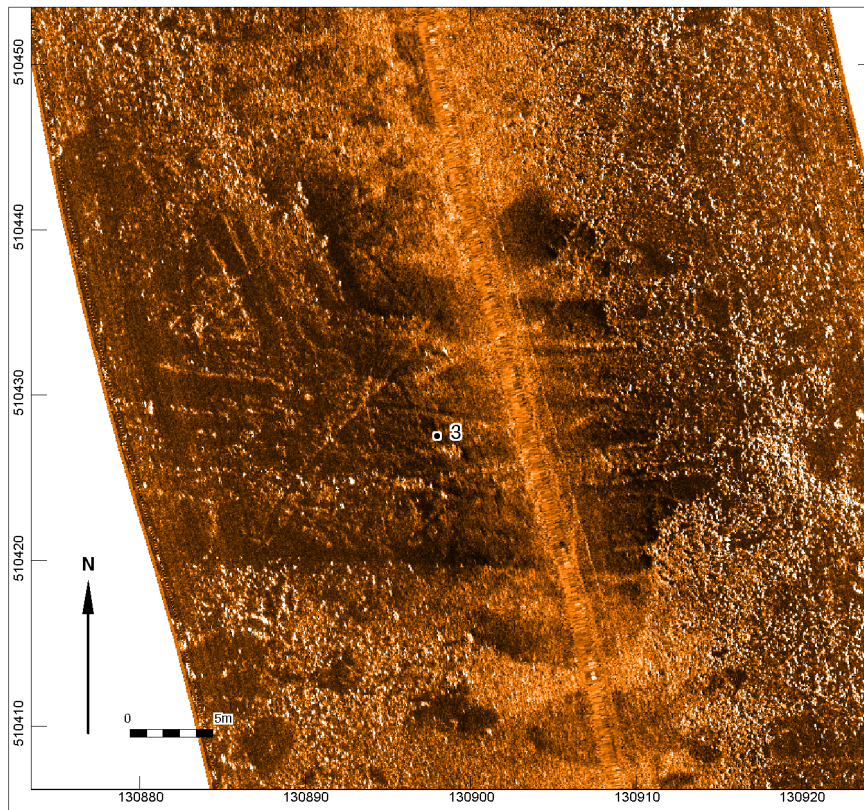
De sonarafbeeldingen van de contacten worden hierna weergegeven en besproken.



Afbeelding 19.
Sonarcontact
nrs. 1 en 2

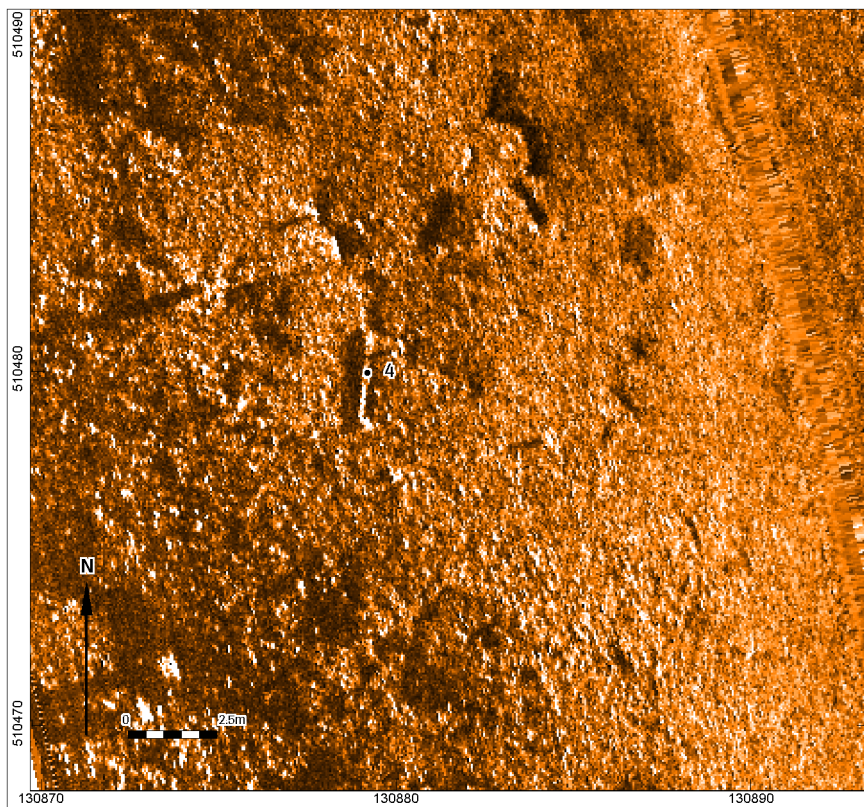
Contact nr. 1 representeert twee ovale bulten, herkomst onbekend.

De structuur rondom contactnr. 2 vormt een lichte verhoging van de waterbodem (10cm) en heeft akoestisch gezien een lage reflectie, waarschijnlijk is dit een plateau met restanten van veen. Deze structuren komen veelvuldig in het westelijk deel van het gebied voor, en nemen toe naar de dijk toe.



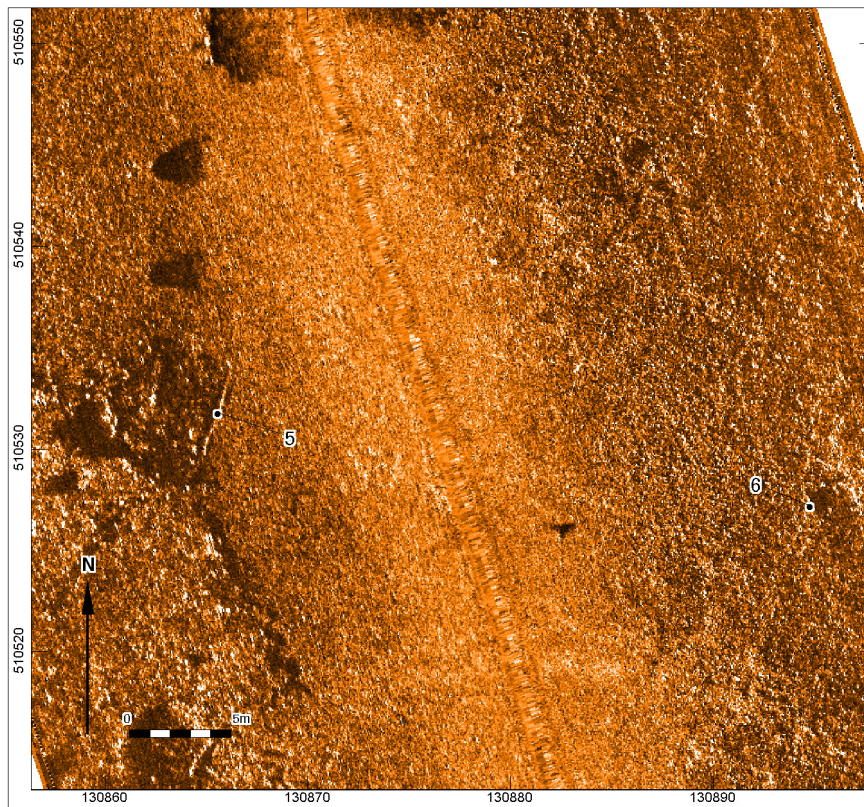
Afbeelding 20.
Sonarcontact
nr. 3

De structuur bij contact nr. 3 is vergelijkbaar met contact nr. 2, een lichte verhoging van de waterbodem.



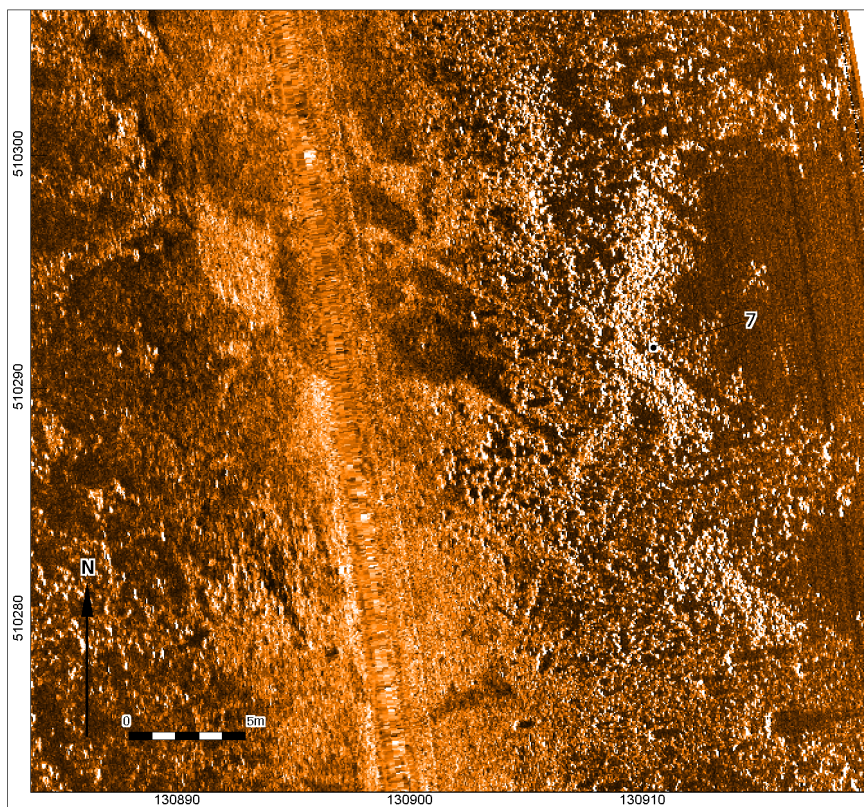
Afbeelding 21.
Sonarcontact
nr. 4

Contact nr. 4 is een langwerpige contact met een lengte van 2,8 meter, mogelijk een balk



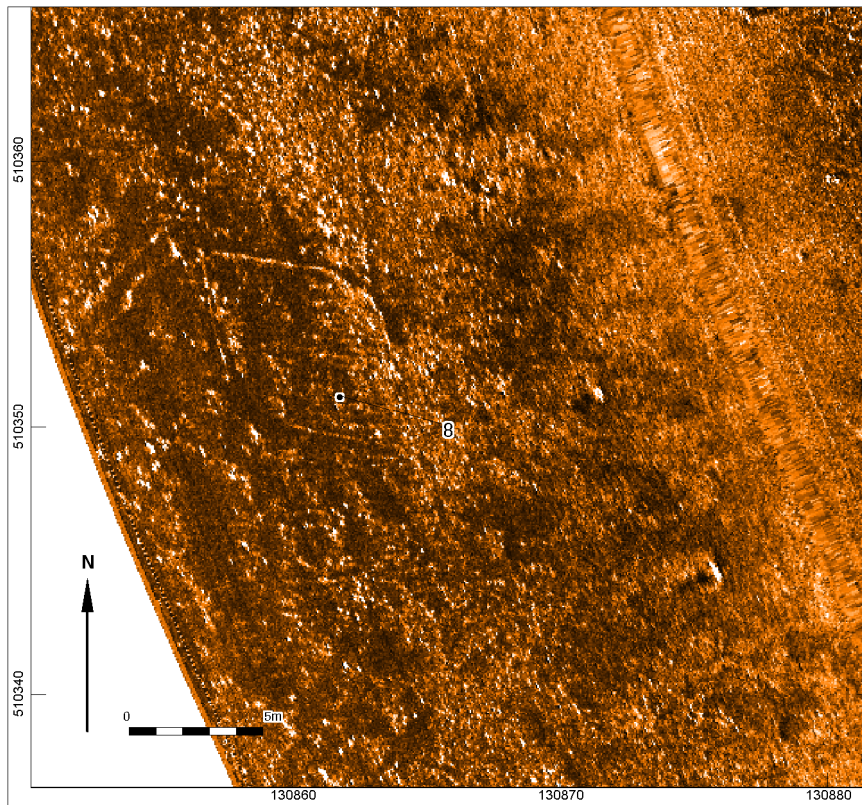
Afbeelding 22.
Sonarcontact
nrs. 5 en 6

Contact nr. 5 is een langwerpig contact met een lengte van 4,3 meter grenzend aan een bodemverstoring, mogelijk is dit een onderdeel van een grotere begraven structuur. Contact nr. 6 is een langwerpig contact met een lengte van 1,0 meter.



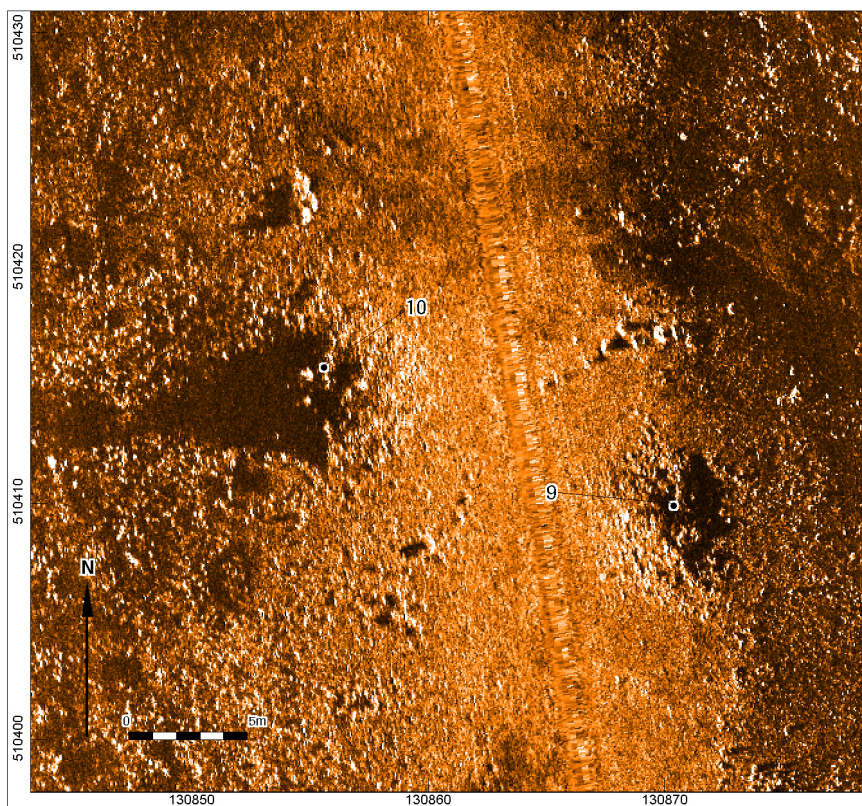
Afbeelding 23.
Sonarcontact
nr. 7

Contact nr. 7 is cluster van contacten dat doorsneden wordt met sleepsporen, mogelijk betreft het een groep pollen van waterplanten. Het zou ook een berg losse stenen kunnen zijn.



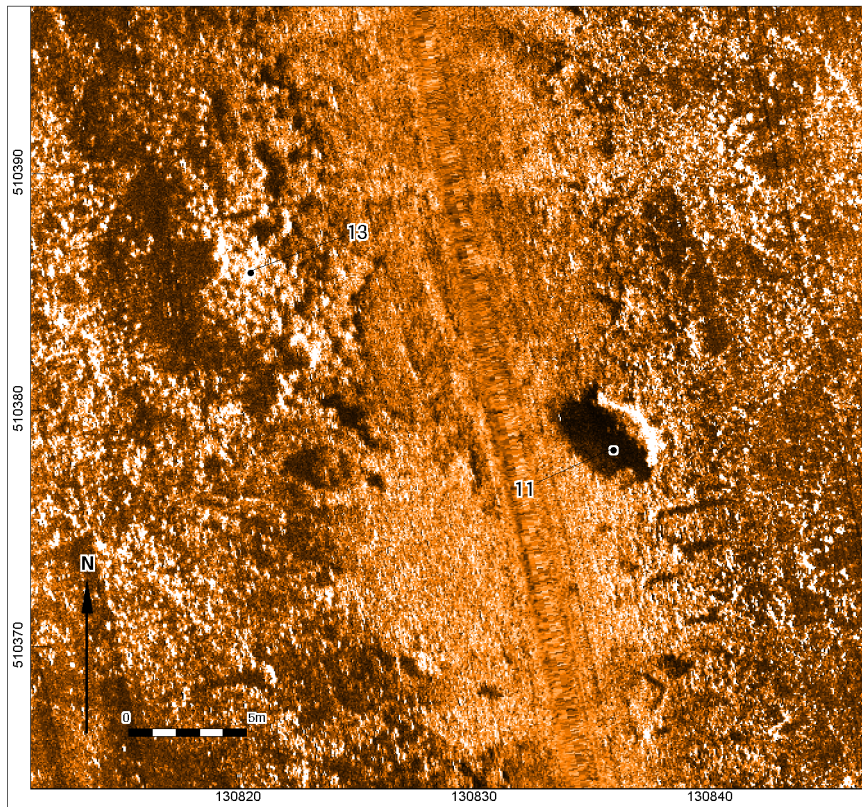
*Afbeelding 24.
Sonarcontact
nr. 8*

Contact nr. 8 vormt een typische ruitvormige structuur in de bodem van 12 bij 6 meter.



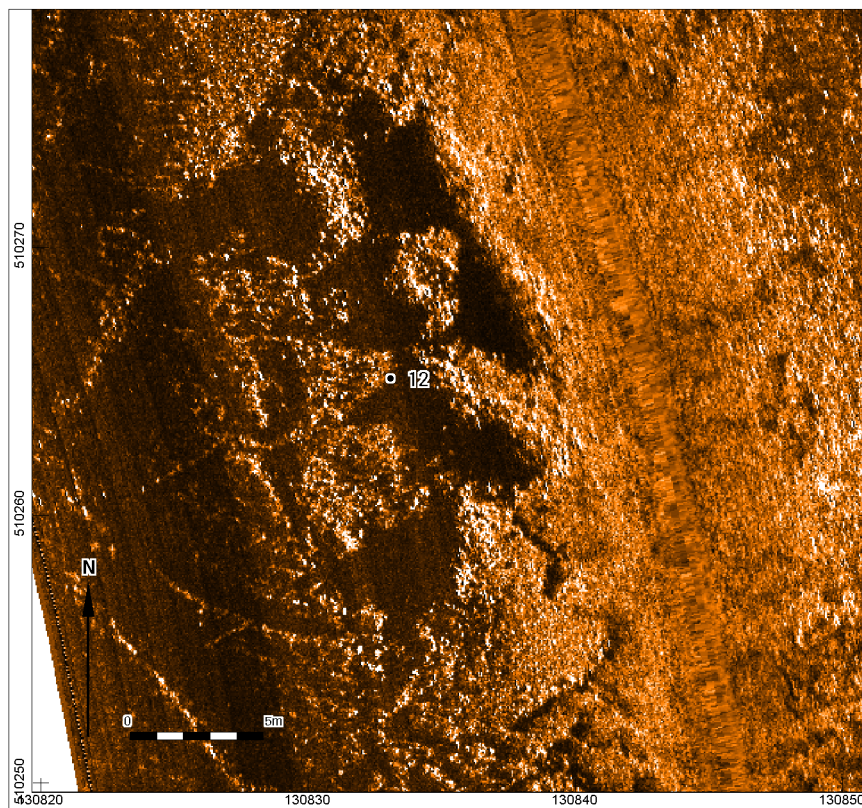
*Afbeelding 25.
Sonarcontact
nrs. 9 en 10*

Contactnrs. 9 en 10 zijn clusters van kleine contacten en vormen een verhoging van de omringende waterbodem. Mogelijk zijn dit pollen van waterplanten of losse stenen.



*Afbeelding 26.
Sonarcontact
nrs. 11 en 13*

Contact nr. 11 is het gat dat is achtergebleven na lichte van de sarcofaag in augustus 2009. Contact nr. 13 is weer een cluster van kleine contacten en vormt een verhoging van de waterbodem. Mogelijk zijn dit pollen van waterplanten of losse stenen.



*Afbeelding 27.
Sonarcontact
nr. 12*

Contact nr. 12 representeert een gebied met typische ovaalvormige structuren (verhogingen) van de waterbodem met een lengte van meer dan 5 meter en een hoogte tot 40 cm, herkomst onbekend.

5 Beantwoording onderzoeksvragen

Aan de hand van de beantwoording van de onderzoeksvragen zullen de conclusies van het onderzoek worden gegeven.

Onderzoeksvragen bureauonderzoek

Wat is de geologische opbouw van de Holocene afzettingen in het onderzoeksgebied?

Binnen de algemene Holocene ontstaansgeschiedenis van het onderzoeksgebied is in het bijzonder gekeken naar de ontstaan en erosie van het Hollandveen (formatie van Nieuwkoop). Het restant veen met een veraarde top duidt op een ontwikkeling van laagveen naar hoogveen. Deze sedimenten worden afgedekt door een dun pakket mariene Zuiderzeeafzettingen en IJsselmeerslib.

Welk beeld schetsen de tot nu toe verzamelde vondsten en waarnemingen van het verdrongen dorp Etersheim?

Tijdens het onderzoek van de historische vereniging Oosthuizen in 2001 zijn vermoedelijk de restanten van de buitendijkse kerk van Etersheim gelokaliseerd. Er is sprake van een cluster bakstenen met daartussen (bewerkte) natuursteen. Daarnaast wordt gesproken van een L-vormig fundament. Ook zijn vondsten gedaan die wijzen op de aanwezigheid van een kerkhof: losse skeletdelen geven aan dat het kerkhof is verspoeld. De waarnemingen van de LWAOW bevestigen deze bevindingen en hebben het aangevuld met een aanzienlijke hoeveelheid 12^e eeuwse gebrandschilderdwerk dat wijst op de aanwezigheid van huisplaatsen. Op basis van de geologische ontwikkeling van het gebied, de erosie in de Late Middeleeuwen als gevolg van de exploitatie van het veen en de latere overspoeling ervan door de Zuiderzee, kan worden aangenomen dat geen bewoningsniveau bewaard is gebleven. Alleen diepere fundamente van huizen en dijken, diepe restanten van greppels en de diepe fundamente van de kerk zijn naar verwachting bewaard gebleven.

De vondst van de sarcofaag in augustus 2009 geeft in aanvulling hierop een beeld van de erosie van het dorp tijdens de uitbreiding van de Zuiderzee: het object is uit situ onder een hoek van circa 45 graden in mariene afzettingen aangetroffen. Waarschijnlijk is de waterweg die vanuit Oosthuizen bij Etersheim in de Zuiderzee uitmondde, uitgebreid onder invloed van de Zuiderzee, waarbij het kerkhof van Etersheim is geërodeerd. Daarmee lijkt de buitendijkse situatie bij Etersheim eerder te gaan om een verspoelde nederzetting dan om een verdrongen nederzetting.

In hoeverre zijn archeologische resten in situ te verwachten?

Zoals hierboven is beschreven is niet te verwachten dat zich veel resten van het middeleeuwse Etersheim in situ bevinden. Diepere fundamente van de kerk, diep ingegraven ontginningsgreppels en sloten, fundamente van huisplaatsen zoals die in 1932 in de Wieringermeerpolder zijn aangetroffen en diep ingeslagen houten fundamente van dijken kunnen bewaard zijn gebleven. Het los aangetroffen materiaal blijkt zich uit de waarnemingen van de LWAOW enigszins te clusteren. De locaties van huisplaatsen en het kerkhof kunnen zodoende in grote lijnen op basis van de GPS posities van de vondsten worden gereconstrueerd. Van de te verwachten archeologische resten in situ is tot op heden alleen de kerk met vrij grote zekerheid gelokaliseerd.

Welk beeld schetsen de historische kaarten van het Zuiderzeegebied van het verdrongen dorp Etersheim?

De historische kaarten maken het aannemelijk dat de kerk in het buitendijkse gebied bij Etersheim tot circa 1575 n. Chr. is blijven bestaan. Verder zijn in dit buitendijkse gebied op de kaart van Beeldsnijder de restanten te zien van ontginningsgreppels. Opvallend is dat het buitendijkse gebied tot ver in de 19^e eeuw op historische kaarten staat aangegeven als droog gebied.

Heeft in de afgelopen decennia bodemerosie plaatsgevonden?

Aan de hand van de vergelijking van historische lodingen die beschikbaar waren van het onderzoeksgebied met recente multibeamopnamen is naar voren gekomen dat er tussen 1852 en nu nauwelijks sprake is van verandering van de bodemdpte. De meest ingrijpende erosie heeft zoals blijkt uit het geologische onderzoek vóór 1852 plaatsgevonden.

Onderzoeksvragen sonaronderzoek

Zijn er in, op of aan de waterbodem fenomenen waarneembaar?

In het hele onderzoeksgebied van 900 bij 600 meter zijn akoestische fenomenen waargenomen.

Zijn deze fenomenen antropogeen of natuurlijk van aard?

Het merendeel van de fenomenen zijn van natuurlijke aard; meer dan 80 procent van de duidelijk zichtbare akoestische fenomenen zijn gerelateerd aan pollen van waterplanten. Overige natuurlijke fenomenen betreffen overgangen van verschillende bodemtypen: veen naar klei en zand.

Indien deze fenomenen als antropogeen worden geïdentificeerd, om welke classificatie gaat het hier dan?

Hierbij rekening houdend met de hoofdindeling: archeologische objecten, niet geëxplodeerde explosieven (NGE) en baggerobstakels.

Er zijn geen duidelijke archeologische objecten aangetroffen. Wel zijn een aantal lineaties waargenomen die mogelijk gerelateerd zijn aan archeologische structuren (fundamenten). Een overige groep van lineaties is geïnterpreteerd als sleepsporen van scheepskielen en verankeringen.

Naast de genoemde lineaties en contacten die geïnterpreteerd zijn als pollen van waterplanten (meer dan 500) zijn in totaal dertien sonarcontacten waargenomen en gerapporteerd. Geen van deze contacten zijn geïdentificeerd als baggerobstakels of niet-gesprongen-explosieven.

Ingeval van archeologische objecten, is het mogelijk om een eerste uitspraak te doen over de aard van de archeologische objecten en hier een prioriteit aan te koppelen?

Hoewel geen duidelijk aanwijsbare archeologische objecten zijn waargenomen, zijn de waargenomen lineaties en gerapporteerde contacten mogelijk gerelateerd aan archeologische structuren (fundamenten). Waarnemingen van duikers in het verleden bevestigen dat in het gebied dit soort structuren mogelijk zijn aangetroffen (beschreven in ARCHIS waarneming 47876). Op basis van deze waarnemingen en de resultaten van het sonaronderzoek is een gebied gedefinieerd waarbinnen zich de mogelijke archeologische resten bevinden.

Indien deze fenomenen als natuurlijk worden geïdentificeerd; om welke natuurlijke fenomenen gaat het hier dan?

Van de waargenomen en beschreven contacten zijn twee typen als natuurlijke fenomenen geïdentificeerd: pollen van waterplanten en mogelijke lithologische grenzen (overgangen veen/klei/zand).

Is het mogelijk om op basis van het akoestische beeld zones met een hoge, middelmatige of lage activiteit van de waterbodem aan te wijzen?

In het hele onderzoeksgebied zijn sleepsporen, veroorzaakt door scheepskielen en verankeringen waargenomen. Afhankelijk van het bodemtype zijn deze sporen wel (veen) of niet goed (zand) zichtbaar. In het ondiepe gebied direct grenzend aan het dijktaalud zijn verschillende lithologische overgangen (veen/klei/zand) aangetroffen die mogelijk erosieresten vormen van historische overstromingen en getijdenwerking ten tijde van de Zuiderzee voor de afsluiting in 1932.

Wat is de relatie tussen de aangetroffen objecten en het reliëf van de waterbodem? Kunnen aan de hand van deze relatie risicovolle locaties selectief gemarkeerd worden?

Van het onderzoeksgebied zijn geen gedetailleerde metingen van het reliëf beschikbaar. Op basis van geïnterpoleerde singlebeam metingen en de beelden van de sonar lijkt de bodem in het gebied vlak te zijn, alleen in het gebied direct grenzend aan het dijktaalud zijn diepe voren mogelijk sleepsporen) parallel aan het taalud waargenomen.

Indien geen akoestische fenomenen worden waargenomen, zijn er dan aanwijzingen dat dit het gevolg is van de eroderende werking, van sedimentatie of van menselijk handelen?

Deze vraag is gezien de resultaten van het onderzoek, niet van toepassing.

Wat zegt dit onderzoek over de prospecteerbaarheid van verdronken nederzettingen in het kustgebied van de voormalige Zuiderzee in het algemeen?

Op basis van eerdere waarnemingen door duikers en het onderzoek rondom de lichte van de sarcofaag was de verwachting dat de aanwezige structuren (fundamenten) met hoge resolutie side scan sonar duidelijk in beeld gebracht konden worden. In de praktijk echter is gebleken dat dit niet het geval is. De oorzaak hiervan is tweeledig: enerzijds worden de beelden gemaskeerd door de aanwezigheid van

resten van waterplanten, anderzijds zijn de aanwezige restanten mogelijk afgedekt door IJsselmeerafzettingen (slib). Wel is het mogelijk om de verschillende bodemtypen en overgangen in kaart te brengen. Met side scan sonar is het niet mogelijk om door de toplaag van een waterbodembodem te kijken; hiervoor zou een bodempenetrerend systeem zoals een subbottom profiler of grondradar ingezet moeten worden. Het nadeel van deze technieken is echter dat de resultaten lastig te interpreteren zijn, en moeilijk inzetbaar in ondiep water.

6 Advies

Hoewel dit onderzoek niet is uitgevoerd in het kader van een geplande bodemingreep, kunnen in de toekomst wel degelijk bedreigingen worden verwacht voor de waterbodembodem waarin zich de resten van het middeleeuwse dorp Etersheim liggen. Naar verwachting zal dijkverzwaring moeten worden verricht in het kader van het plan Veerman. Om deze reden is het van belang dat de archeologische resten bij Etersheim goed in kaart worden gebracht en dat een waardestelling wordt verricht.

Het huidige onderzoek geeft de huidige stand van kennis weer, aangevuld met de interpretatie van side scan sonaropname van het onderzoeksgebied. Deze opnamen hebben echter niet tot eenduidige resultaten geleid. De oorzaak hiervoor ligt vermoedelijk in de ontstaansgeschiedenis van het gebied, die ertoe heeft geleid dat het hier niet zozeer om een verdrinken, maar eerder om een *verspoelde* nederzetting gaat, die is afgedekt met fijn IJsselmeerslib. De diepere fundamenten van verschillende archeologische structuren die naar verwachting aanwezig zijn in het restant veen in de ondergrond, zijn zodoende niet of nauwelijks op te sporen.

De beperkingen van side scan sonaronderzoek worden enigszins gecompenseerd door de resultaten van het duikonderzoek van amateur-archeologen. Slecht zicht en een grote hoeveelheid los materiaal maken het echter moeilijk om onderwater een beeld te vormen van de vindplaats. Desondanks zijn de restanten van de kerk door verschillende amateur-duikers gelokaliseerd. Aan de hand van hun gegevens zou de locatie opnieuw moeten worden onderzocht door middel van een aanvullend onderzoek. Hierbij zal een proefsleuf in combinatie met handmatige sonderingen duidelijkheid moeten geven over de exacte locatie, omvang, gaafheid, datering en eventuele fasering van dit gebouw.

Vervolgens kan door middel van het trekken van een ruime marge om het gebouw heen de theoretische locatie van het kerkhof worden bepaald. Op deze wijze is in ieder geval het voornaamste onderdeel van de nederzetting in het Markermeer begrensd. Hiermee hebben beleidsmakers gegevens in handen om in de toekomst de nederzetting bij Etersheim te beschermen voor een bodemverstoring in het kader van een eventuele dijkverzwaring.

Naast de verspoelde nederzetting in het Markermeer bevindt een deel van het middeleeuwse Etersheim zich vermoedelijk op het land, ter hoogte van de Oosterkoog. Aan de hand van een verkennend booronderzoek kan de archeologische verwachting van dit gebied getoetst worden.

Literatuur

- Bakker, M. en D.G. van Smeerdijk, 1982: A palaeoecological study of a Late Holocene sectuin from "Het IJperveld", western Netherlands. *Review of palaeobotany and palaeoecologie* 36. 95-163.
- Benjamins, M. (red.), S. van den Brenk, E. van Ginkel, M.C. Houkes, W. Waldus en F.S. Zuidhoff. Met bijdrages van: E. van Ginkel en A. Viersen., 2008: Parallelspoor Bodemwaarden Markermeer IJmeer. *ADC Heritage Rapport H 021*.
- Berendsen, H.J.A., 1997: *De vorming van het land; Inleiding in de geologie en geomorfologie*, Assen.
- Brandt, R., W. Groenman-van Waateringe en S.E. van der Leeuw (red.), *Assendelver Polder Papers 1, Cingula 10*.
- Ente, P.J., 1963: *Een bodemkartering van het tuinbouwcentrum 'De Streek', Verslagen van landbouwkundige onderzoeken ; 68.16*, Bennekom.
- Exaltus, R.P., 2007: *Bodemmicromorfologisch onderzoek Hempens (Deelonderzoek bodemkunde)*. In voorbereiding (rapport RACM).
- Exaltus, R.P. & G.L.G.A. Kortekaas, 2008: Prehistorische branden op Groningse kwelders. *Paleoaktueel* 19, 115-124.
- Hamaker, H.G., 1875: *Rekeningen der Grafelijkheid van Holland onder het Henegouwsche Huis , deel 1*, Utrecht.
- Heide, G.D. van der, 1955: *Archeologie van het Zuiderzeegebied*, overdruk uit *Antiquity and survival*.
- Holk, A.F.L. van, 2005: De Zuiderzee als verkeersplein; een beurtvaarder als voorbeeld, *Cultuurhistorisch jaarboek voor Flevoland 2005*, 9-27.
- Hoppenbrouwers, P.C.M., 2002: Van waterland tot stedenland. De Hollandse economie ca. 975 - ca. 1570, in: T. de Nijs & E. Beukers, *Geschiedenis van Holland, Deel I, tot 1572*, Hilversum, 103-148.
- Kort, J. C., 1985: Repertorium op de Lenen van de Hofstede Heemskerk 1319-1650, *Ons Voorgeslacht Nr. 356, jrg. 40 (dec. 1985)*.
- Lenselink, G.I. en U. Menke, 1995: *Geologische en bodemkundige atlas van het Markermeer*,
- RWS, Dienst IJsselmeergebied, Lelystad.
- Makaske, B. , D.G. Van Smeerdijk, H. Peeters, J.R. Mulder en T. Spek. 2003: *Relative water-level rise in the Flevo lagoon (The Netherlands), 5300-2000 cal. Yr BC: an evaluation of new and existing basal peat time-depth data*, Wageningen.
- Mulder, E.F.J. de, M.C. Geluk, I. Ritsema, W.E. Westerhof & Th.E. Wong (red.), 2003: *De ondergrond van Nederland: Geologie van Nederland, deel 7*, Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO, Groningen/Houten.
- Mulder, E.F.J. de & J.H.A. Bosch, 1982: Holocene stratigraphy, radiocarbon datings and paleogeography of central and northern North-Holland (The Netherlands), *Mededelingen Rijksgeologische Dienst*, 36-3,
- Pons, L.J. & A.J. Wiggers, 1960: De holocene wordingsgeschiedenis van Noord-Holland en het Zuiderzeegebied, *Tijdschrift Koninklijk Nederlands Aardrijkskundig Genootschap*, 76-2 (1959): 104-152, 77-1 (1960): 3-57.
- Van de Plassche, O., 1982. Sea level change and water-level movements in the Netherlands during the Holocene. *Mededelingen Rijks Geologische Dienst 36-1*: 93 pp.



Van Geel, B., D.P. Hallewas en Pals, J.P. 1982/83: A late Holocene deposit under the WestFriese zeedijk near Enkhuizen (Prov. Of Noord-Holland, The Netherlands): *Palaeoecological and archeological aspects. Review of palaeobotany and palaeoecologie* 38, 269-335.

Waldus, W.B. Met bijdragen van: M. Schabbink (HBS, VU), H. van Haaster (BIAX consult) E. Esser (BIAX consult), C.C. Bakels (Faculteit Archeologie, Universiteit Leiden) 2008: Warmenhuizen Hartendorp. *ADC ArcheoProjecten Rapport 402*.

Wiggers, A.J., 1955. *De wording van het Noordoostpoldergebied. Een onderzoek naar de fysisch-geografische ontwikkeling van een sedimentair gebied* (diss. Universiteit van Amsterdam), Zwolle.

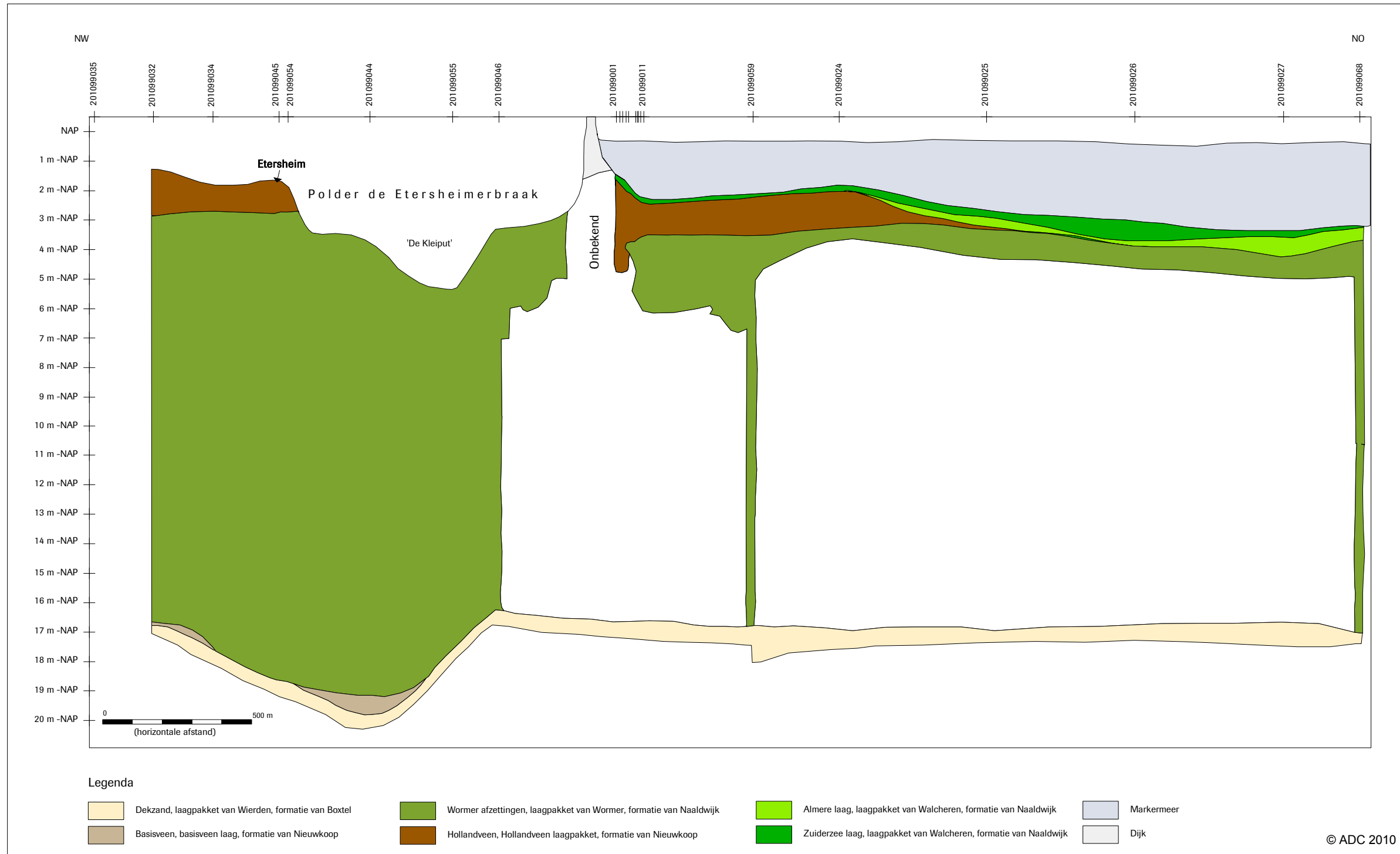
Lijst van afbeeldingen

Afbeelding 1. Locatie van het onderzoeksgebied (vondstlocatie sarcofaag) op de topografische kaart	6
Afbeelding 2. Locaties van voor het boorprofiel gebruikte boorpunten	9
Afbeelding 3. De huidige topografie van Etersheim en directe omgeving met daarin aangegeven de belangrijkste geografische elementen.	16
Afbeelding 4. Kaart van de westkust van de Zuiderzee bij Etersheim van rond 1530.	16
Afbeelding 5. De westelijke Zuiderzeekust weergegeven op de kaart van Beeldsnijder uit 1575.	17
Afbeelding 6. De navigatiekaart van Van Keulen uit 1771	18
Afbeelding 7. Etersheim op de historische kaart 1820-1830.	18
Afbeelding 8. Diepte van de Zuiderzee in 1852	20
Afbeelding 9. Dieptes van de Zuiderzee in 1906	20
Afbeelding 10. Diepteverschillen in de Markermeerbodem tussen 1906 en 1852.	21
Afbeelding 11. Vergelijking dieptes (mNAP) in 2000 (boven) en 1852 (onder)	22
Afbeelding 12. Overzicht reconstructie diachrone verandering diepte Markermeer.	22
Afbeelding 13. Overzichtskaart van de waarnemingen onder water bij Etersheim: de coördinaten van de waarnemingen van de historische vereniging Oosthuizen uit Archis, de locatie van de sarcofaag en de sonarcontacten.	24
Afbeelding 14. Meetvaartuig 'Gemini'	26
Afbeelding 15. Voorbeeld sonaropname van contacten geïnterpreteerd als waterplanten	28
Afbeelding 16. Overzicht sonarinterpretatie totale onderzoeksgebied	29
Afbeelding 17. Side scan sonar mozaïek omgeving vindplaats sarcofaag	30
Afbeelding 18. Sonarinterpretatie omgeving vindplaats sarcofaag	31
Afbeelding 19. Sonarcontact nrs. 1 en 2	32
Afbeelding 20. Sonarcontact nr. 3	33
Afbeelding 21. Sonarcontact nr. 4	33
Afbeelding 22. Sonarcontact nrs. 5 en 6	34
Afbeelding 23. Sonarcontact nr. 7	34
Afbeelding 24. Sonarcontact nr. 8	35
Afbeelding 25. Sonarcontact nrs. 9 en 10	35
Afbeelding 26. Sonarcontact nrs. 11 en 13	36
Afbeelding 27. Sonarcontact nr. 12	36

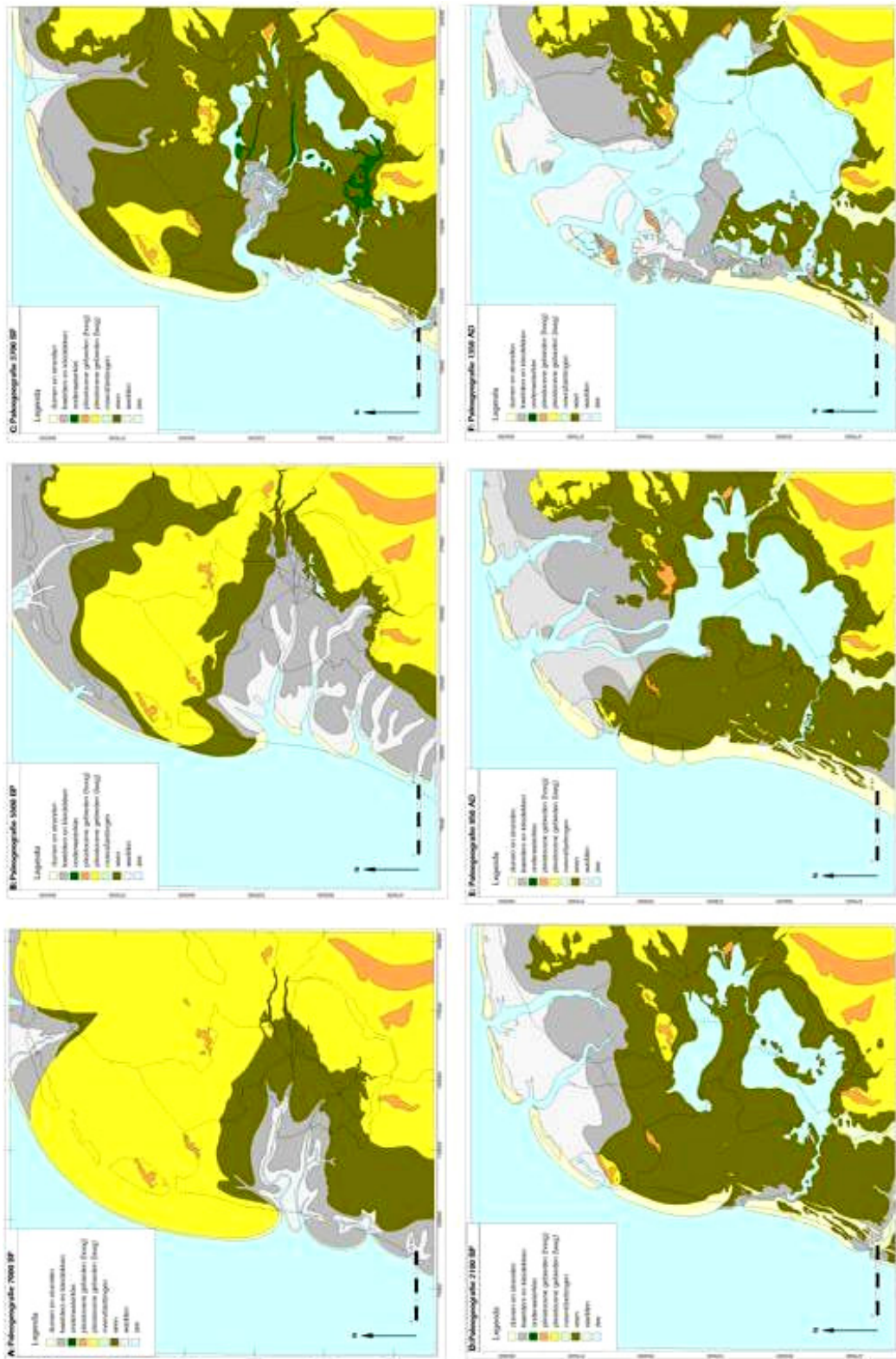
Lijst van Tabellen

Tabel 1. Overzicht van de verschillende in de tekst genoemde perioden	5
Tabel 2: Stormvloeden tot 1300 n. Chr. die van invloed zijn geweest op het ontstaan van de Zuiderzee	14
Tabel 3. Overzicht van de sonarcontacten rondom de vondstlocatie	32

Bijlage 1 Geologisch profiel



Bijlage 2 Paleogeografische kaarten noordwest Nederland (Bron: TNO Deltaris)



Verklarende woordenlijst

Antropogene sporen Alle immobiele sporen van menselijke oorsprong, variërend van paalgaten of fosfaatvlekken tot muurresten.

AMK Archeologische Monumentenkaart geeft een overzicht van gewaardeerde archeologische terreinen in vier categorieën: 1) Archeologische waarde, 2) Hoge archeologische waarde, 3) Zeer hoge archeologische waarde en 4) Zeer hoge archeologische waarde beschermd. De AMK is de gezamenlijke verantwoordelijkheid van de RACM en de provincies en wordt beheerd door de RACM.

Archeologische indicatoren Indicatief archeologisch materiaal dat bij (boor)onderzoek een aanwijzing kan zijn voor de aanwezigheid, ter plaatse of in de nabijheid, van een archeologische vindplaats.

Archis Archeologisch Informatie Systeem. Dit door de RACM beheerde systeem bevat informatie over o.a. onderzoeksmeldingen, vondstmeldingen, waarnemingen, complexen en monumenten.

¹⁴C Koolstof (radioactieve isotoop), gebruikt voor datering.

CIS Het landelijke registratienummer ten behoeve van archeologisch onderzoek, uitgegeven door het Centraal Informatiesysteem.

CMA Centraal Monumenten Archief.

Ex situ niet ter plaatse. Aanduiding die wordt gebruikt om aan te geven of grondsporen en / of artefacten zich niet meer op de oorspronkelijke plaats in de bodem bevinden. Behoud ex situ is het bewaren van de archeologische informatie door definitief onderzoek (opgraven, documenteren en registreren).

IKAW Indicatieve kaart van archeologische waarden, een door de RACM geproduceerde kaart op landelijk niveau met de verwachte relatieve of absolute dichtheid van (bepaalde) archeologische verschijnselen in de bodem.

IVO Inventariserend Veld Onderzoek. Het verwerven van (extra) informatie over bekende of verwachte archeologische waarden binnen een onderzoeksgebied, als aanvulling op en toetsing van de archeologische verwachting, gebaseerd op het bureauonderzoek middels waarnemingen in het veld.

In situ Achtergebleven op exact de plaats waar de laatste gebruiker het heeft gedeponneerd, weggegooid of verloren. Behoud in situ is het behouden van archeologische waarden in de bodem.

KNA Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie.

PVA Plan van Aanpak. Een door de opdrachtnemer op te stellen plan voor de uit te voeren werken waarmee beoogd wordt aan de vereisten zoals geformuleerd in het Programma van Eisen en/of het ontwerp te voldoen. Ook wordt hierin een voorstel gedaan voor de werkwijze waarmee de in het Programma van Eisen en/ of ontwerp geformuleerde resultaatsverwachtingen bereikt kunnen worden.

PVE Programma van Eisen. Het PvE is een door een bevoegde overheid opgesteld of bekrachtigd document dat de probleem- en doelstelling van de te verrichten werkzaamheden van de vindplaats geeft en de daaruit af te leiden eisen formuleert met betrekking tot het uit te voeren werk.

RACM Rijksdienst voor Archeologie, Cultuurhistorie en Monumentenzorg, tot eind 2006 de ROB, Rijksdienst voor Oudheidkundig Bodemonderzoek.

RTS Robotic Total Station. Hiermee worden vlakken direct digitaal ingemeten.

Selectieadvies Archeologisch inhoudelijk advies over de behoudenswaardigheid van een vindplaats. Dit wordt opgesteld aan de hand van de waarderingscriteria.