

RAAP-RAPPORT 2489

## Duinen onder de zeebodem

Kabeltracé Emmeloord-Ens,  
gemeente Noordoostpolder  
Archeologisch vooronderzoek:  
een inventariserend veldonderzoek  
(karterende fase)



Archeologisch Adviesbureau

C  
U  
L  
T  
U  
R  
H  
I  
S  
T  
O  
R  
I  
E

6500 voor Chr.

3750 voor Chr.

2200 voor Chr.

700 voor Chr.

150 na Chr.

320 na Chr.

200 na Chr.

1650 na Chr.





**RAAP-RAPPORT 2489**

## **Duinen onder de zeebodem**

**Kabeltracé Emmeloord-Ens,  
gemeente Noordoostpolder  
Archeologisch vooronderzoek:  
een inventariserend veldonderzoek  
(karterende fase)**

*ir. G.H. de Boer, W.B. Verschoof MA, J. Sprangers Msc &  
W.J. Koopman*





Archeologisch Adviesbureau

## Colofon

**Opdrachtgever:** Tennet TSO B.V.

**Titel:** Duinen onder de zeebodem. Kabeltracé Emmeloord-Ens, gemeente Noordoostpolder;  
archeologisch vooronderzoek: een inventariserend veldonderzoek (karterende fase)

**Status:** eindversie

**Datum:** 19 april 2012

**Auteurs:** *ir. G.H. de Boer, W.B. Verschoof MA, J. Sprangers Msc & dhr. W.J. Koopman*

**Projectcode:** NOPO4

**Bestandsnaam:** RA2489\_NOPO4

**Projectleider:** ir. G.H. de Boer

**Projectmedewerkers:** J. Sprangers Msc, W.B. Verschoof MA, dhr. W.J. Koopman,  
mevr. A. Versloot, R. Emaus MA & dhr. J.E. Pruijm

**ARCHIS-vondstmeldingsnummers:** 419521, 419551, 419552, 419553, 419554, 419555

**ARCHIS-waarnemingsnummers:** nog niet uitgegeven

**ARCHIS-onderzoeksmeldingsnummer:** 49645

**Bewaarplaats documentatie:** RAAP West-Nederland

**Autorisatie:** drs. I.A. Schute

**Bevoegd gezag:** Gemeente Noordoostpolder

**ISSN:** 0925-6229

RAAP Archeologisch Adviesbureau B.V.

Leeuwenveldseweg 5b

1382 LV Weesp

Postbus 5069

1380 GB Weesp

telefoon: 0294-491 500

telefax: 0294-491 519

E-mail: raap@raap.nl

© RAAP Archeologisch Adviesbureau B.V., 2012

RAAP Archeologisch Adviesbureau B.V. aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

# Samenvatting

In opdracht van Tennet TSO B.V. heeft RAAP Archeologisch Adviesbureau in de winter van 2011/2012 een inventariserend veldonderzoek (karterend booronderzoek) uitgevoerd in verband met de aanleg van een 110 kV kabelverbinding tussen de schakelstations Westermeerdijk en Ens in de gemeente Noordoostpolder.

Het onderzoek heeft betrekking op het tracédeel gelegen tussen de Enservaart en de Drietorens-weg direct ten noorden van Ens. Het onderzochte traject valt uiteen in drie afzonderlijke stukken en heeft een totale lengte van circa 1,5 km.

Doel van het karterend onderzoek was het opsporen van archeologische vindplaatsen op de aangetroffen rivierduinafzettingen en, indien mogelijk, een eerste indruk te geven van de aard, omvang, datering, kwaliteit (gaafheid en conservering) en diepteligging van eventueel aangetroffen archeologische resten. Op basis van de onderzoeksresultaten en de aard en omvang van de voorgenomen bodemingrepen is een advies geformuleerd met betrekking tot eventueel archeologisch vervolgonderzoek.

Het onderzoek is het vervolg op een eerdere fase van onderzoek dat bestond uit een bureauonderzoek en een verkennend booronderzoek (De Boer & Schenk, 2011; De Boer e.a., 2011). Op grond van de resultaten daarvan werd geconcludeerd dat zich in de ondergrond van een aantal tracédelen rivierduinen bevinden, waarop mogelijk belangrijke archeologische waarden aanwezig zijn. Daarbij gaat het waarschijnlijk om bewoningsresten en -sporen uit de periode Laat Paleolithicum, Mesolithicum en/of Neolithicum.

Tijdens het veldonderzoek zijn 504 boringen gezet in twee parallelle raaien (4 x 5 meter grid). Indien het rivierduinzand werd aangetroffen binnen 3,0 m -Mv, is de top ervan bemonsterd met een Edelmanboor met een diameter van 12 cm. De monsters zijn gezeefd en de residuen zijn geïnspecteerd op aanwezigheid van archeologische indicatoren.

De uitkomsten van het karterend booronderzoek weerspiegelen de hoge archeologische verwachting die op basis van de voorgaande onderzoeksfasen voor de onderhavige tracédelen gold. In een groot aantal boringen zijn archeologische resten aangetroffen, in hoofdzaak bestaande uit fragmenten vuursteen, aardewerk en een spreiding van houtskool.

Op basis van de ruimtelijke spreiding en dichtheid van archeologische indicatoren, in samenhang met de intactheid en het reliëf van de top van het duin, zijn zes vindplaatsen gedefinieerd: twee 'harde' vindplaatsen (vindplaatsen 1 en 6) en vier archeologische zones (vindplaatsen 2 t/m 5).

De aangetroffen resten zijn in dit stadium slechts globaal te dateren. Op basis van de diepteligging van (de top van) het rivierduincomplex kan gesteld worden dat het gaat om resten uit de periode Laat Paleolithicum tot (ten jongste) het Laat Neolithicum.

De aard en omvang van de aangetroffen vindplaatsen kunnen evenmin exact worden vastgesteld. Het is in deze fase dan ook niet zinvol (of reëel) om elke losse boring met archeologische indicatoren of elke vondstconcentratie als een afzonderlijke vindplaats te beschouwen. Voor de interpretatie op een dergelijk (detail)niveau schiet een booronderzoek simpelweg tekort. Wel vormt de spreiding van indicatoren een concrete aanwijzing voor de aanwezigheid van archeologische resten (en/of sporen).

In het kader van de voorgenomen ingrepen en op grond van de resultaten van het karterend booronderzoek, worden de volgende aanbevelingen gedaan (zie kaartbijlage 4):

vindplaatsnummers	advies vervolgonderzoek
1, 6	waarderend onderzoek door middel van proefsleuven
3, 4, 5	waarderend onderzoek door middel van proefsleuven
2	vrijgeven (geen vervolgonderzoek)
overige tracédelen	vrijgeven (geen vervolgonderzoek)

#### **Vindplaatsen 1 en 6 (kaartbijlage 4: rode kleur)**

Voor vindplaatsen 1 en 6 wordt aanbevolen om een proefsleuvenonderzoek (IVO-P) te laten uitvoeren. Doel van het waarderend onderzoek is het bepalen van de aard en kwaliteit (gaafheid en conservering), alsmede het vaststellen van de omvang (binnen het leidingtracé) en de (precieze) datering van de archeologische resten.

#### **Vindplaatsen 3, 4 en 5 (kaartbijlage 4: oranje kleur)**

Voor de 'archeologische zones' (vindplaatsen 3, 4 en 5) wordt eveneens aanbevolen om een proefsleuvenonderzoek (IVO-P) te laten uitvoeren. Omdat het grotere zones betreft waarvan de archeologische betekenis bovendien onduidelijker is dan de hierboven genoemde vindplaatsen, wordt een iets afwijkende onderzoeksopzet voorgesteld.<sup>1</sup>

Deze bestaat uit een getrapte aanpak, waarbij niet de gehele zone in één keer wordt onderzocht, maar dat begonnen wordt op de meest kansrijke locaties (vondstconcentraties) binnen de zones. Afhankelijk van de uitkomsten op deze locaties kan besloten worden of het noodzakelijk is om de proefsleuven uit te breiden of dat het onderzoek kan stoppen. Verder wordt voorgesteld om parallel hieraan - als steekproef - enkele minder kansrijke locaties te onderzoeken.

Met deze aanpak wordt beoogd dat niet onevenredig veel tijd en geld wordt gestoken in onnodig onderzoek. Deze aanpak vereist een evaluatie- en een beslismoment (door het bevoegd gezag).

Een proefsleuvenonderzoek behoort conform de KNA versie 3.2 plaats te vinden op basis van een door het bevoegd gezag goedgekeurd Programma van Eisen (PvE). Het PvE dient voor aanvang van het onderzoek te worden opgesteld door een senior-archeoloog.

<sup>1</sup> Zo is niet zeker of de gehele aangegeven zones als archeologische vindplaats moeten worden gezien of dat het losse vondstconcentraties betreft binnen een ijlere vondstspreading.



## RAAP-RAPPORT 2489

Duinen onder de zeebodem. Kabeltracé Emmeloord Ens, gemeente Noordoostpolder  
Archeologisch vooronderzoek: een inventariserend veldonderzoek (karterende fase)

### **Vindplaats 2 en overige tracédelen (kaartbijlage 4: groene kleur)**

Ten aanzien van vindplaats 2 en de overige zones (d.w.z. buiten de gedefinieerde vindplaatsen) wordt *geen* vervolgonderzoek aanbevolen. Reden hiervoor is dat deze dieper ligt dan 2,5 m -Mv (de maximale ontgravingsdiepte). Uitvoering van de werkzaamheden zal hier dan ook niet leiden tot aantasting van de archeologische resten terplekke.

Indien bij de uitvoering van de werkzaamheden onverwacht toch archeologische resten worden aangetroffen, dan is conform artikel 53 van de Wet op de archeologische monumentenzorg 2007 aanmelding van de betreffende vondsten bij het bevoegd gezag (gemeente Noordoostpolder) verplicht.

Op basis van het advies in onderhavige rapportage neemt de gemeente Noordoostpolder uiteindelijk het definitieve besluit over het vervolgtraject.

## **RAAP-RAPPORT 2489**

Duinen onder de zeebodem. Kabeltracé Emmeloord Ens, gemeente Noordoostpolder  
Archeologisch vooronderzoek: een inventariserend veldonderzoek (karterende fase)

# Inhoud

<b>Samenvatting</b> .....	5
<b>1 Inleiding</b> .....	11
1.1 Kader .....	11
1.2 Administratieve gegevens .....	11
1.3 Toekomstige situatie .....	12
1.4 Onderzoeksopzet en richtlijnen .....	14
<b>2 Voorafgaand onderzoek</b> .....	15
<b>3 Veldonderzoek</b> .....	19
3.1 Methoden .....	19
3.2 Landschappelijke resultaten .....	21
3.3 Resultaten archeologie .....	26
<b>4 Catalogus van vindplaatsen</b> .....	33
4.1 Toelichting op de catalogus .....	33
4.2 Vindplaatscatalogus .....	34
<b>5 Conclusies en aanbevelingen</b> .....	41
5.1 Conclusies .....	41
5.2 Aanbevelingen .....	42
<b>Literatuur</b> .....	45
<b>Gebruikte afkortingen</b> .....	47
<b>Verklarende woordenlijst (algemeen)</b> .....	48
<b>Verklarende woordenlijst (vuursteen)</b> .....	49
<b>Overzicht van figuren, tabellen en (kaart-)bijlagen</b> .....	51
<b>Bijlage 1. Boorbeschrijvingen</b> .....	zie CD
<b>Bijlage 2. Resultaten residu-analyse</b> .....	55
<b>Bijlage 3. Karteren van steentijdvindplaatsen op rivierduinen</b> .....	67

## **RAAP-RAPPORT 2489**

Duinen onder de zeebodem. Kabeltracé Emmeloord Ens, gemeente Noordoostpolder  
Archeologisch vooronderzoek: een inventariserend veldonderzoek (karterende fase)

# 1 Inleiding

## 1.1 Kader

In opdracht van Tennet TSO B.V. heeft RAAP Archeologisch Adviesbureau in de winter van 2011/2012 een inventariserend veldonderzoek (karterend booronderzoek) uitgevoerd in verband met de aanleg van een 110 kV kabelverbinding tussen de schakelstations Westermeerdijk en Ens in de gemeente Noordoostpolder.

Dit onderzoek is het vervolg op een eerdere fase van onderzoek dat bestond uit een bureauonderzoek en een verkennend booronderzoek (De Boer & Schenk, 2011; De Boer e.a., 2011). Op grond van de resultaten daarvan werd geconcludeerd dat zich in de ondergrond van een aantal tracédelen rivierduinen bevinden, waarop mogelijk belangrijke archeologische waarden aanwezig zijn. Daarbij gaat het waarschijnlijk om bewoningsresten en -sporen uit de periode Laat Paleolithicum, Mesolithicum en/of Neolithicum.

Doel van het karterend onderzoek was het opsporen van archeologische vindplaatsen op de aangetroffen rivierduinafzettingen en, indien mogelijk, een eerste indruk te geven van de aard, omvang, datering, kwaliteit (gaafheid en conservering) en diepteligging van eventueel aangetroffen archeologische resten. Op basis van de onderzoeksresultaten en de aard en omvang van de voorgenomen bodemingrepen is vervolgens in hoofdstuk 5 een advies geformuleerd met betrekking tot eventueel archeologisch vervolgonderzoek.

## 1.2 Administratieve gegevens

Het onderzochte traject is deel van het kabeltracé dat het schakelstation aan de Westermeerdijk met het schakelstation aan de Ramsweg te Ens verbindt (figuur 1). Onderhavige karterende fase heeft betrekking op het tracédeel tussen de Enservaart en de Drietorensweg direct ten noorden van Ens (verspreid over de kavels P88 t/m P91). Het onderzochte traject valt uiteen in drie afzonderlijke stukken en heeft een totale lengte van circa 1,5 km

**Gemeente:** Noordoostpolder

**Plaats:** Ens

**Plangebied:** Project Noordoostpolder, kabeltracé Emmeloord-Ens

**Toponiem:** Drietorensweg, Ens - kavels P88 t/m P91

**Begin-, hoek en eindcoördinaten:**

183.721 / 517.891 (ZW)

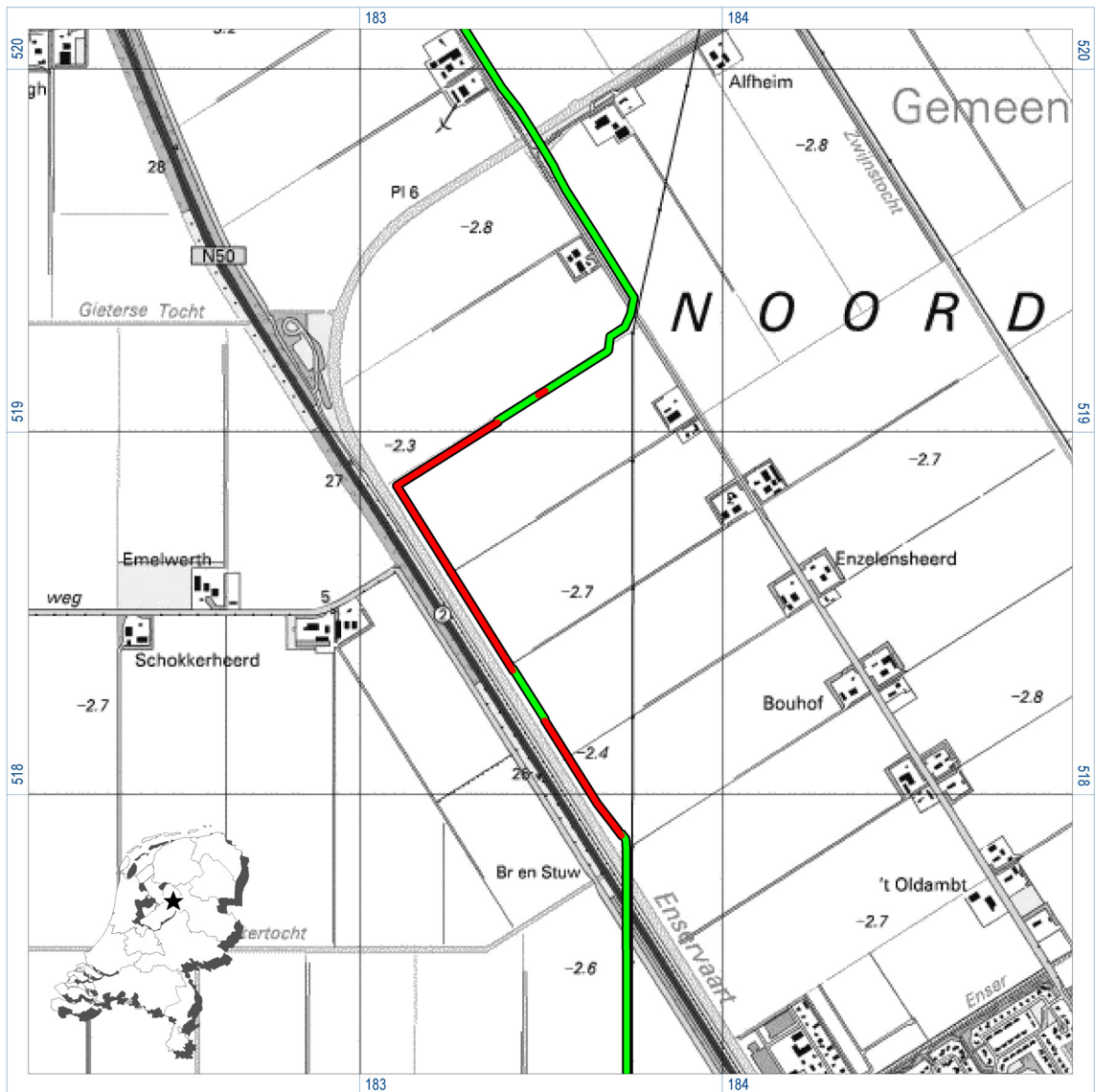
183.095 / 518.859 (hoek)

183511 / 519117 (NO)

**ARCHIS-vondstmeldingsnummers:** 419521, 419551, 419552, 419553, 419554, 419555

**ARCHIS-waarnemingsnummers:** nog niet verleend

**ARCHIS-onderzoeksmeldingsnummer:** 49645



Figuur 1. Ligging van het tracé met het te onderzoeken tracédelen (rode lijn) en de reeds onderzochte of vrijgegeven tracédelen (groen lijn); inzet: ligging in Nederland (ster).

### 1.3 Toekomstige situatie

Tussen de schakelstations Nagelerweg/Emmeloord en Ramsweg/Ens zal een ondergrondse kabelverbinding worden aangelegd. Hierbij worden twee aanlegvarianten gehanteerd.

Voor het overgrote deel van het tracé zal de aanleg gebeuren door middel van een open ontgraving. Bij deze aanlegvariant wordt een sleuf gegraven met een diepte van circa 2,5 m en een breedte van 9 meter waarin de kabels worden gelegd. De sleuf valt binnen een werkstrook met een breedte van ongeveer 40 m waarin onder andere een werkstraat, tijdelijke gronddepots en eventueel benodigde grondwaterbemaalingsapparatuur worden opgenomen.

Ter plaatse van de sleuf of de gehele werkstrook wordt de teelaarde voorafgaand aan de overige werkzaamheden verwijderd. Aan de ene zijde van de sleuf, die zich ongeveer in het midden van de werkstrook bevindt, ligt de zandbaan voor de werkweg en een opstelstrook voor de leidingen. Aan

**RAAP-RAPPORT 2489**

Duinen onder de zeebod. Kabeltracé Emmeloord Ens, gemeente Noordoostpolder  
 Archeologisch vooronderzoek: een inventariserend veldonderzoek (karterende fase)

Geologische perioden			Archeologische perioden			
Tijdvak	Chronozone	Datering	Tijdperk	Datering		
Holoceen	Laat Subatlanticum	1150 na Chr.	<b>Nieuwste tijd (=Nieuwe tijd C)</b>		1795	
			<b>Nieuwe tijd</b>	B	1650	
	A	1500				
	Vroeg Subatlanticum	0	<b>Middeleeuwen</b>	Laat	1250	
				Vol	1050	
				Vroeg	Ottoons	900
					Karolingisch	725
					Merovingisch laat	525
					Merovingisch vroeg	450
	<b>Romeinse tijd</b>	Laat	270			
		Midden	70 na Chr.			
		Vroeg	15 voor Chr.			
	Subboreaal	450 voor Chr.	<b>Ijzertijd</b>	Laat	250	
Midden				500		
Vroeg				800		
<b>Bronstijd</b>			Laat	1100		
			Midden	1800		
			Vroeg	2000		
Atlanticum	3700	<b>Neolithicum (Nieuwe Steentijd)</b>	Laat	2850		
			Midden	4200		
			Vroeg	4900/5300		
Boreaal	7300	<b>Mesolithicum (Midden Steentijd)</b>	Laat	6450		
Preboreaal	8700		Midden	8640		
	9700		Vroeg	9700		
Pleistoceen	Weichselien	Laat Glaciaal	Late Dryas	11.050	Prehistorie	
			Allerød	11.500		
			Vroege Dryas	12.000		
			Bølling	12.500		
			Vroegste Dryas	13.500		
		Pleniglaciaal	Laat			
			Vroeg	Midden		30.500
						60.000
	Vroeg Glaciaal	Vroeg	Moershoofd	71.000		
			Odderade			
			Brørup			
				114.000		
	Eemien	126.000	<b>Paleolithicum (Oude Steentijd)</b>	Laat		12.500
	Saalien II	236.000		Jong B		16.000
	Oostermeer	241.000		Jong A		35.000
	Saalien I	322.000				
	Belvédère/Holsteinien	336.000				
Glaciaal x	384.000	Midden				
Holsteinien	416.000					
Elsterien	463.000	Oud		250.000		

Tabel 1. Geologische en archeologische tijdschaal.

## **RAAP-RAPPORT 2489**

Duinen onder de zeebodem. Kabeltracé Emmeloord Ens, gemeente Noordoostpolder  
Archeologisch vooronderzoek: een inventariserend veldonderzoek (karterende fase)

de andere zijde van de sleuf is ruimte voor het gronddepot, gescheiden per grondlaag. Na afloop van de landwerkzaamheden wordt de bodem over de volle breedte van de werkstrook gespit of gefreesd tot ongeveer 1,0 m -Mv.

Een tweede aanlegvariant wordt toegepast ter hoogte van kruisingen met (water)wegen. Hierbij wordt geen leidingsleuf gegraven, maar wordt de kabelverbinding door middel van een boring aangelegd.

### **1.4 Onderzoeksopzet en richtlijnen**

Het onderzoek bestond uit een inventariserend veldonderzoek (booronderzoek, karterende fase). Het onderzoek is uitgevoerd volgens de normen van de archeologische beroepsgroep (zie artikel 24 van het Besluit archeologische monumentenzorg). De Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA, versie 3.2), beheerd door de Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer (SIKB; [www.sikb.nl](http://www.sikb.nl)), geldt in de praktijk als richtsnoer. RAAP beschikt over een opgravingsvergunning, verleend door de Minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap.

Zie tabel 1 voor de dateringen van de in dit rapport genoemde archeologische perioden. Achter in dit rapport is een lijst met gebruikte afkortingen opgenomen en worden enkele vaktermen beschreven (zie verklarende woordenlijst).



## 2 Voorafgaand onderzoek

### Bureauonderzoek

Voorafgaand aan de karterende fase zijn reeds een bureauonderzoek en een verkennend booronderzoek uitgevoerd (De Boer & Schenk, 2010; 2011; De Boer e.a., 2011).

Tijdens het bureauonderzoek zijn de *bekende* archeologische waarden uit (de omgeving van) het tracé geïnventariseerd en op kaart gezet. Daarnaast is op basis van geologische, bodemkundige, archeologische en historische informatie een gespecificeerde archeologische verwachting geformuleerd ten aanzien van nog *onbekende* archeologische waarden in het gebied, waarbij antwoord wordt gegeven op de driedelige vraag:

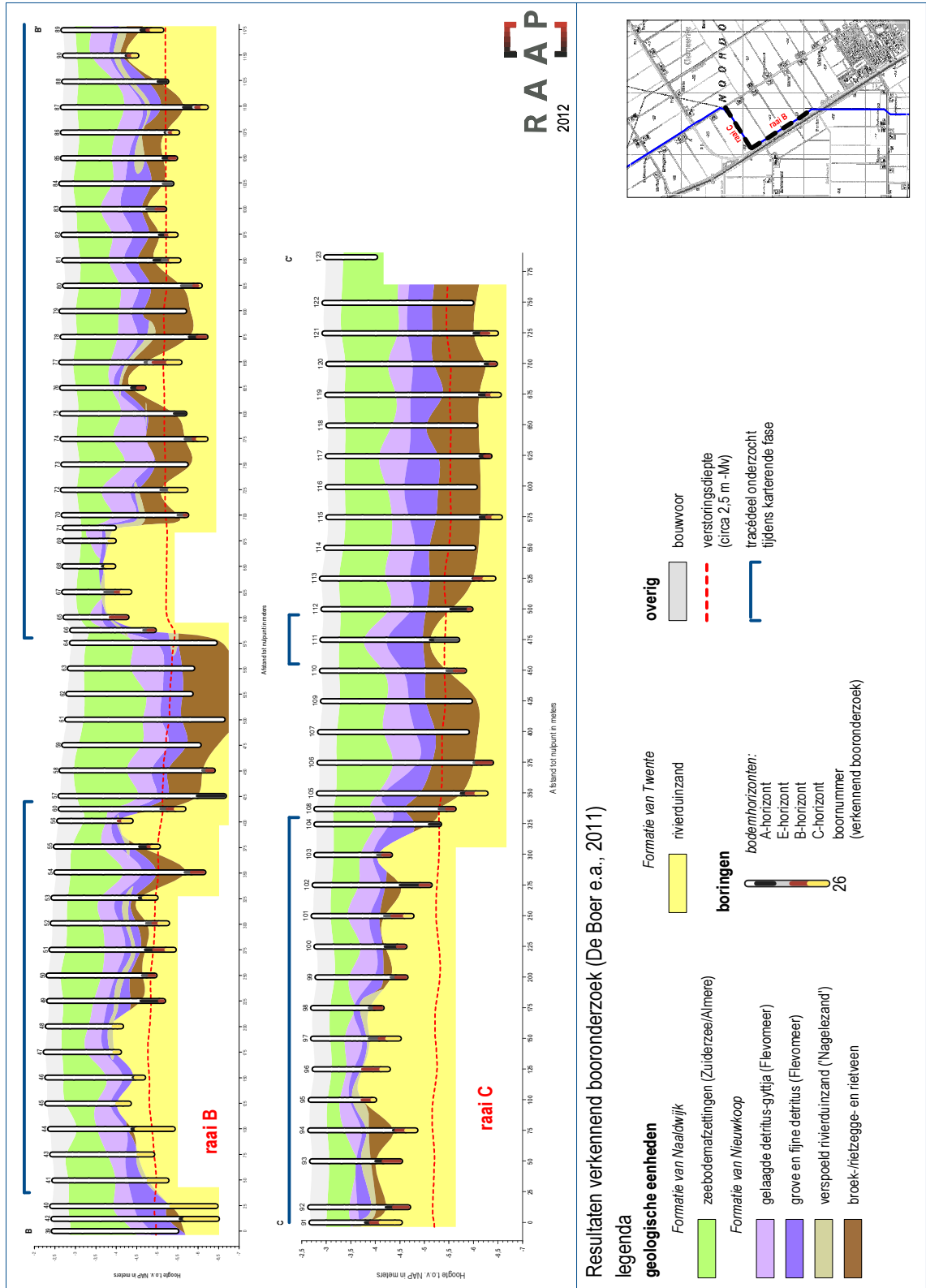
- Welke archeologische resten (aard en datering) kunnen worden verwacht?
- Waar kunnen deze worden verwacht?
- Op welke diepte kunnen deze worden verwacht?

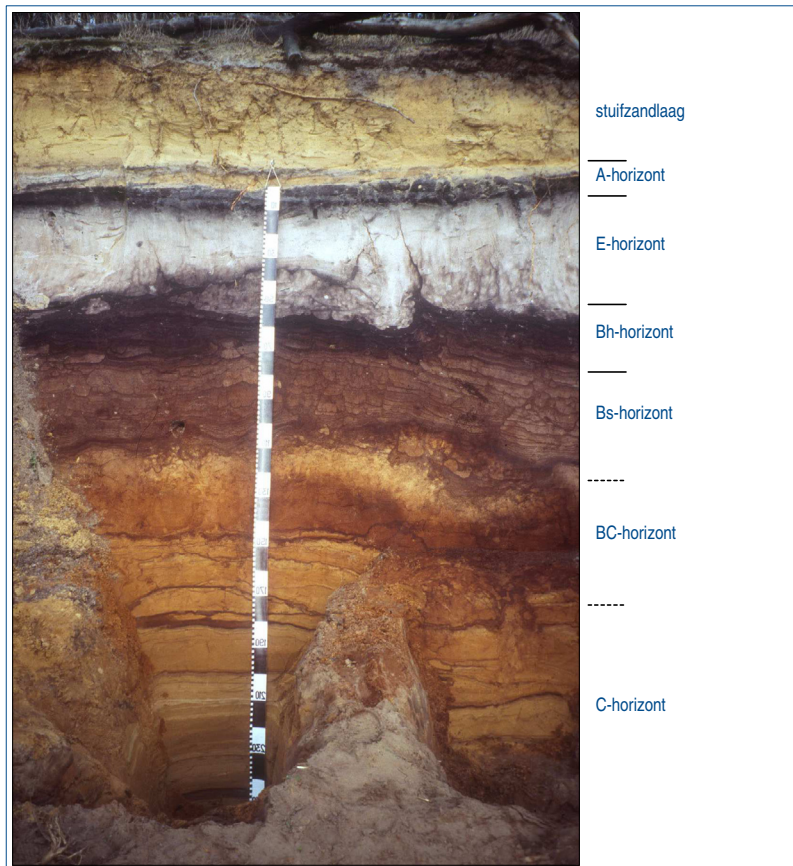
In de onderzochte tracédelen zelf waren geen archeologische vindplaatsen bekend. In de directe omgeving daarentegen wel. Het betreft overwegend prehistorische vondsten die niet meer *in situ* liggen en vondsten uit de Middeleeuwen en/of Nieuwe tijd.

Veel relevanter zijn de vindplaatsen die ongeveer 250 meter westelijk van tracédeel 2 liggen ter hoogte van de Kamperweg/N50 en de Enservaart (ARCHIS-waarnemingsnummers 48928 en 137668). Eerstgenoemde waarneming bevat de gegevens van het voormalige AMK-terrein op deze plek (voorheen: 'terrein van archeologische betekenis'). Het gaat om een terrein waar, op basis van de aanwezigheid van een complex rivierduintjes, bewoningssporen uit de Steentijd verwacht worden. Doordat hier tot op heden geen veldonderzoek was uitgevoerd en dus geen vondsten waren gedaan, is het terrein bij de herziening in 2004 afgevoerd van de monumentenkaart. De andere waarneming betreft de vindplaats die bij onderzoek langs de N50 was opgespoord. De archeologische vondsten waren afkomstig van één van de duintjes van het hierboven genoemde complex (betraf o.a. vuursteen en prehistorisch aardewerk: Oude Rengerink, 1998). Ook tijdens hierop volgend proefsleuvenonderzoek werden archeologische resten aangetroffen (vuursteen en houtskool; Van der Heijden, 2001). Wel bleek dat de top van het duin sterk was aangetast door erosie.

### Verkennend booronderzoek

In het voorjaar van 2011 is een verkennend booronderzoek uitgevoerd (De Boer e.a., 2011). Uit het onderzoek bleek dat het tracé vanaf de Kamperweg/N50 tot aan de (grofweg) Mammouthweg (tracédeel 2) een afgedekt rivierduinlandschap doorsneet (figuur 2). Het rivierduincomplex heeft een oriëntatie van ongeveer OZO-WNW. De diepteligging van de top van deze rivierduinen varieerde sterk: van minder dan 1,0 tot meer dan 4,0 m -Mv (vanaf 3,7 m -NAP). Voor de rivierduinen langs de Vecht worden maximale hoogtes vermeld tot ongeveer 4,0 m -NAP (Ten Anscher, 2012). Dit algemene beeld klopt verrassend goed binnen de onderzochte tracédelen.





*Figuur 3. Voorbeeld van een zeer duidelijk ontwikkelde humuspodzol met relevante bodemhorizonten (foto: G.H. de Boer).*

In opvallend veel boringen bleek in de top van het duinzand een goed ontwikkelde *podzolbodem* aanwezig. Een podzolbodem is herkenbaar aan een opeenvolging van verschillende gekleurde bodemlagen (bodemhorizonten, zie figuur 3). De bovenste horizont (A-horizont) bestond uit sterk humeus zand, zwart tot donkerbruingrijs van kleur. De A-horizont is de bodem die in de periode vóór de verdrinking van het duin(encomplex) aan het oppervlak lag. Het belangrijkste kenmerk van deze horizont is dat deze is gevormd door accumulatie van organisch materiaal (verteerde plantenresten). Naar beneden toe gaat de A-horizont over in een uitspoelingslaag (E-horizont). Deze laag is herkenbaar aan de (wit)grijze kleur, ontstaan door uitspoeling van humus- en ijzerdeeltjes. De uitgespoelde deeltjes zijn neergeslagen in de eronder liggende laag: de B-horizont, die hierdoor (donker)bruin van kleur is. De B-horizont gaat naar beneden toe (geleidelijk) over in licht(bruin)geel, zwak siltig, zeer fijn zand: het ‘schone’ duinzand (de C-horizont). De C-horizont was in veel gevallen zeer compact, waardoor veel boringen slechts enkele decimeters diep in het (ongestoorde) dekzand konden worden doorgezet.

De aanwezigheid van een podzolbodem in het merendeel van de boringen wijst erop dat de top van het rivierduin grotendeels intact is. Dit wordt bovendien bevestigd doordat het rivierduin(complex) in nagenoeg alle boringen is afgedekt met veen, en dus zeker niet geërodeerd is door de latere Flevo-meer-/Almere-afzettingen. Op een aantal plekken bleek dit namelijk wel het geval. Hier was het duin niet afgedekt door veen, maar door een laag verspoeld duinzand (‘Nagelezand’, cf. Wiggers, 1955) of door Flevomeerafzettingen (detritus).

## **RAAP-RAPPORT 2489**

Duinen onder de zeebodem. Kabeltracé Emmeloord Ens, gemeente Noordoostpolder  
Archeologisch vooronderzoek: een inventariserend veldonderzoek (karterende fase)

## 3 Veldonderzoek

### 3.1 Methodes

Het inventariserend veldonderzoek (IVO) bestond uit een booronderzoek karterende fase. De onderzoeksmethode voor het veldwerk is bepaald op basis van de resultaten van het verkennend booronderzoek (de gespecificeerde archeologische verwachting en de diepteligging van het rivierduinzand ten opzichte van de verstoringsdiepte), alsmede de het *'Protocol inventariserend veldonderzoek'* (KNA versie 3.2) of de daarbij behorende *'Leidraad inventariserend veldonderzoek, deel: karterend booronderzoek'* (Tol e.a., 2004; 2006).

Tijdens het veldonderzoek zijn 504 boringen verricht in twee parallelle raaien. De afstand tussen beide raaien bedroeg 4 meter, de afstand tussen de boringen binnen een raai bedroeg 5 meter (figuur 4). De boringen in een raai versprongen ten opzichte van die in de naastgelegen raai, waardoor een systeem van gelijkbenige driehoeken ontstond (een grid van 4 bij 5 m). Alle boorpunten zijn met een LKR-GPS ingemeten (x-, y- en z-waarden).

Voor het booronderzoek is gebruikgemaakt van een Edelmanboor met een diameter van 12 cm en een gutsboor met een diameter van 3 cm. Van één boorraai (de oneven boornummers) zijn de boringen in eerste instantie gezet met een gutsboor (diameter 3 cm), zodat het relevante bodemprofiel in detail beschreven kon worden.<sup>2</sup> Er is specifieke aandacht besteed aan de volgende geologische en bodemkundige kenmerken:

- de aard en kleur van het sediment;
- aard van de laagovergangen (erosieverschijnselen);
- de genese van de laag;
- de aanwezigheid van bodemhorizonten (aanwezigheid podzolbodems).

De bodembeschrijvingen zijn digitaal vastgelegd in het RAAP-Bodem Beschrijvingsstelsel, dat lithologisch voldoet aan NEN 5104 (Nederlands Normalisatie-instituut, 1989). De boorbeschrijvingen staan weergegeven in bijlage 1, de geologische lengteprofielen zijn afgebeeld in kaartenbijlage 1.

Vervolgens is van alle boringen de top van het rivierduinzand bemonsterd met een Edelmanboor met een diameter van 12 cm (indien aanwezig binnen 3,0 m -Mv). Het bemonsterde traject bedroeg minimaal 30 cm. De monsters zijn nat gezeefd met schoon kraanwater over een zeef met een maaswijdte van 2 mm. Het zeefresidu is onder een microscoop (vergroting 10 tot 60x) met opvallend licht geïnspecteerd op aanwezigheid van archeologische indicatoren (houtskool, vuursteen, aardewerk, verbrand bot e.d.). De verschillende indicatoren zijn per monster geteld en gescheiden bij het zeefresidu bewaard. De resultaten van de residuanalyse staan in bijlage 2.

<sup>2</sup> Opgemerkt wordt dat niet steeds het gehele bodemprofiel is beschreven. De Zuiderzee-afzettingen en het een deel van de Almere-afzettingen (de eerste 1,0 tot 1,5 meter) zijn vanuit doelmatige overwegingen niet beschreven (zie kaartenbijlage 1).



*Figuur 4. Impressie van het booronderzoek en de bemonstering.*

De gehanteerde methode wordt geschikt geacht voor het opsporen van nederzettingsterreinen/kampementen uit de Steentijd met een matige of hoge vondstdichtheid (zie bijlage 3).

## **3.2 Landschappelijke resultaten**

### **Bodemopbouw**

Op basis van de uitkomsten van het verkennend booronderzoek was de geologische opbouw, de verbreiding en het reliëf van het rivierduin(complex) reeds in grote lijnen bekend. Wel heeft het karterend booronderzoek een zeer gedetailleerde aanvulling op dit beeld gegeven. Aan de hand van de geologische doorsneden (kaartenbijlage 1) zullen deze landschappelijke resultaten worden besproken.

Op hoofdlijnen hebben de onderzochte tracédelen een tamelijk vergelijkbare bodemopbouw (vgl. figuur 2). De aangetroffen lagen zullen hieronder van beneden naar boven worden besproken:

### *Rivierduinafzettingen*

De onderste laag bestaat uit zwak siltig, matig fijn tot matig grof, slecht gesorteerd zand. De afzettingen zijn geïnterpreteerd als rivierduinzand. Het rivierduinzand wordt lithostratigrafisch gerekend tot het *Laagpakket van Delwijnen (Formatie van Boxtel)*. De top van het rivierduinzand varieert sterk: van minder dan 4,0 tot meer dan 7,0 m -NAP (minder dan 1 tot meer dan 5 m -Mv). Daar waar de top van het rivierduin niet is geërodeerd, zijn goed ontwikkelde podzolbodems aangetroffen, met A-, E-, B- en/of C-horizonten (hoofdstuk 2; figuur 3).

### *Hollandveen*

In de meeste boringen wordt het rivierduinzand afgedekt door een organisch pakket: bruin, mineraalarm veen. De overgang van het veen naar het onderliggende rivierduinzand verloopt geleidelijk. Naar boven toe is deze overgang steeds scherp, hetgeen erop wijst dat de top van het veen is geërodeerd. Het oorspronkelijke veenpakket is derhalve niet meer intact. Het veen bevatte in een aantal boringen veel houtresten. De veensoort is niet nader beschreven dan 'ongedifferentieerd veen'. Lithostratigrafisch wordt het veen gerekend tot het *Hollandveen Laagpakket* van de *Formatie van Nieuwkoop*.

### *Nagelezand*

In een deel van de boringen is het veen afgedekt door pakket zwak siltig, matig fijn zand. Het zand is geïnterpreteerd als verspoeld (een mogelijk ook deels verwaaid) duinzand: het *Nagelezand*.<sup>3</sup> Het Nagelezand gaat in de meeste boringen scherp over in het onderliggende veen, de top van het veen is geërodeerd. Verder is in een groot aantal boringen het Nagelezand direct op de rivierduinafzettingen aangetroffen. Hier is de top van het duin in de meeste gevallen aangetast (zie '*Rivierduincomplex*'). Overigens is het Nagelezand niet in alle boringen aanwezig (zie de profielen op kaartenbijlage 1).

Over het algemeen is het pakket Nagelezand nogal homogeen: licht(bruin)grijs zand met enkele detritus- of humuslagen. Daar waar deze afzettingen relatief dik zijn, bestaat het bovenste deel in veel gevallen uit een dunne laag, donker gekleurd, humeus zand (zie ook '*Rivierduincomplex*'). De dikte van het pakket varieert sterk: van een dun zandsnoertje (<1 cm dik) tot een dikte van meer dan anderhalve meter (boring 27). Met name in het zuidelijke deel (ter hoogte van boringen 3 t/m 45) is een dik pakket Nagelezand afgezet. In enkele boringen zijn twee gescheiden lagen Nagelezand aangetroffen (boringen 211, 213 en 251 t/m 261). De bovenste laag Nagelezand markeert - zoals ook het geval is wanneer slechts één laag Nagelezand aanwezig is - de overgang tussen het Hollandveen en het verslagen veenpakket (zie *Flevomeerafzettingen*). De onderste zandlaag ligt consequent ingebed *in* het veen. Het veen vertoont geen kenmerken van verspoeling. Om deze reden menen wij dat de onderste zandlaag eerder verwaaid dan verspoeld rivierduinzand betreft.

### *Fijne detritus*

Naar boven toe gaat het Nagelezand scherp over in een pakket donkerbruingrijs, zwak kleilig veen. De aanwezigheid van enkele dunne zand-, of kleilagen en talrijke, minuscule schelpjes (zogenaamde mosselkreeftjes of *ostracoden*), bevestigen dat het veen niet ter plekke gegroeid is, maar een organo-

<sup>3</sup> Omdat de afzettingen niet in de formele lithostratigrafische indeling passen, is de benaming aangehouden die in de jaren 50 van de 20e eeuw werd gehanteerd: Nagelzand (Wiggers, 1955; Zuur, 1952).

gene afzetting betreft. De afzettingen zijn geïnterpreteerd als (fijne) detritus. Lithostratigrafisch wordt deze gerekend tot de *Flevomeer Laag* van het *Hollandveen Laagpakket (Formatie van Nieuwkoop)*. De gemiddelde dikte van de detritus bedraagt 20 cm. Op de profielen in kaartenbijlage 1 is goed te zien dat het pakket 'meeloopt' met het reliëf van het dieper gelegen rivierduinzand.

#### *Detritus-gyttja*

Naar boven toe gaat de fijne detritus scherp (erosief) over in een pakket bruingrijs, sterk kleiig veen met veel zandlagen. Ook hier betreft het geen intact veen, maar gaat het om verslagen veen. Het pakket is geïnterpreteerd als (detritus-)gyttja. Gyttja bestaat uit een mengsel van micro-organismen, humus en zeer fijn verslagen veen- en plantenresten. Het verschil met de detritus is dat deze hoofdzakelijk uit verslagen veen en plantenresten bestaat, terwijl de detritus-gyttja een veel grotere bijmenging van kleiig (of zandig) sediment kent. Omdat de boringen niet vanaf het maai-veld zijn beschreven is de bovenzijde van de detritus-gyttja niet vastgesteld.

Lithostratigrafisch wordt de detritus-gyttja eveneens gerekend tot de *Flevomeer Laag* van het *Hollandveen Laagpakket (Formatie van Nieuwkoop)*.

Opvallend is dat de scherpe overgang van de detritus naar de gyttja gekenmerkt wordt door het voorkomen van een zeer dunne schelpenlaag (tot maximaal enkele centimeters dik). De analyse van enkele schelpenmonsters van afzettingen van stilstaand of zwak stromend, zoet (mogelijk zeer zwak brak) water, met een min of meer rijke plantengroei (De Boer e.a., 2011: bijlage 2).

Zowel de *detritus* als de *gyttja* maken zeer waarschijnlijk onderdeel uit van de door Gotjé (1993) beschreven '*Oude Detritus-gyttja*'. In dat geval zou het pakket detritus overeenkomen met de door hem gedefinieerde '*venige facies van de Oude Detritus-gyttja*', terwijl het pakket gyttja correspondeert met '*detritus-gyttja facies*' (Gotjé, 1993).

### **Rivierduincomplex**

#### *Hoogteligging/reliëf*

Eén van de voornaamste uitkomsten is dat het reliëf van het duinzand (nog) veel grilliger is dan tevoren werd verwacht. Ook zijn flanken van de rivierduinen tamelijk steil, niet zelden tot 20% (over een afstand van de 5 meter duikt het rivierduinzand ongeveer 1 meter naar beneden of omhoog).

Een belangrijke afwijking ten opzichte van het verkennend onderzoek betrof het eerste deel van het onderzochte tracé (boornummers 1 t/m 37). Op basis van resultaten van het verkennend booronderzoek werd verwacht dat de top van het rivierduin zich binnen 5,0 m -NAP (rond 2,5 m -Mv) zou bevinden (kaartenbijlage 1: oranje stippellijn). Tijdens het karterend onderzoek bleek het rivierduinzand hier echter zo'n anderhalve meter dieper te liggen (rond 6,5 m -NAP). Wel bevindt zich hier een relatief dik pakket Nagelezand, waarvan de top rond 5,0 m -NAP is aangeboord. Bovendien bestond de bovenste, dunne laag van het pakket Nagelezand hier uit een donker gekleurde, humeuze laag. De logische conclusie is dan ook dat deze per abuis is geïnterpreteerd als een rivierduin.



Op basis van de hoogteligging en reliëf is binnen het rivierduincomplex een nadere zonering mogelijk waarbij de volgende landschapselementen onderscheiden kunnen worden:

- laaggelegen vlaktes/depressies (lager dan 6,0 m -NAP);
- hoger gelegen welvingen (tussen 5,5 en 4,5 m -NAP);
- (geïsoleerde) kopjes/opduikingen (tussen 4,5 en 4,0 m -NAP);
- grotere plateaus (hoger dan 4,0 m -NAP).

#### Verdrinking

Met behulp van de hoogteligging van het rivierduinzand en de grondwatercurve die voor het Noord-oostpoldergebied is opgesteld (figuur 5), kan globaal bepaald worden wanneer het rivierduinlandschap verdronk en ongeschikt werd voor bewoning.

De vernatting begon uiteraard in de laagste delen van het rivierduinlandschap (rond 7,0 m -NAP), vermoedelijk rond 6800 jaar geleden (d.w.z. gedurende het Vroeg Neolithicum). Ongeveer een millennium later waren ook de hoger gelegen welvingen en lage kopjes (rond 5,0 m -NAP) in het rivierduinlandschap te nat voor bewoning. De hoogste plateaus (rond 3,5 m -NAP) verdronken uiteindelijk rond 4600 geleden (begin van het Laat Neolithicum).<sup>4</sup>

Deze globale 'berekening' impliceert dat er op de rivierduinafzettingen geen archeologische resten aanwezig zullen zijn die dateren van ná het Laat Neolithicum.

diepte (m -NAP)	globaal verdrinkingstijdstip
3,5	4600 jaar geleden
4,0	5000 jaar geleden
5,0	5700 jaar geleden
6,0	6300 jaar geleden
7,0	6800 jaar geleden

Tabel 2. Verdrinkingstijdstippen voor delen van het tracé (vgl. figuur 5).

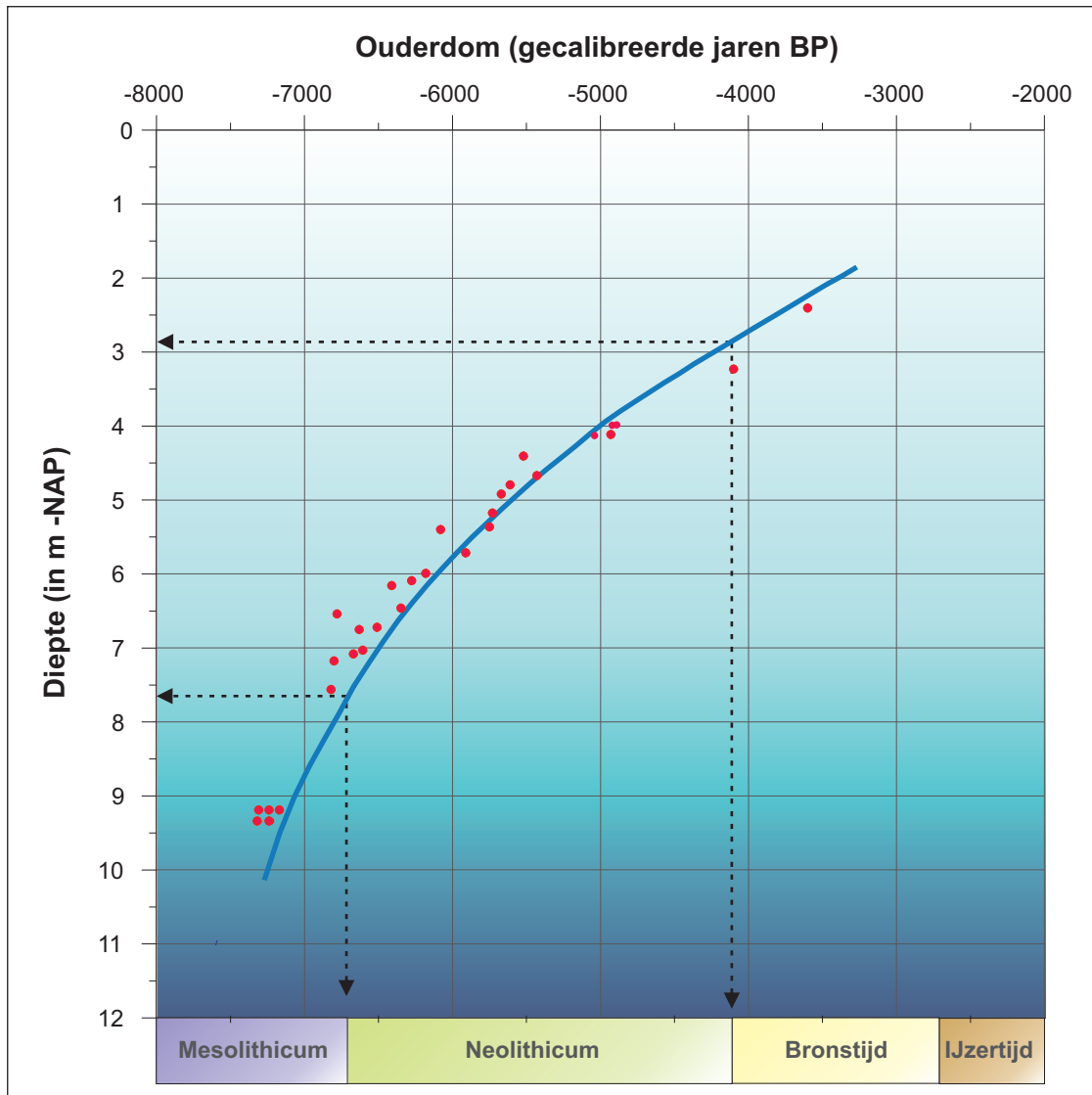
#### Bodemvorming in de top van het rivierduinzand

Op basis van de kleur van het zand en de organische inhoud zijn in de top van het rivierduinzand verschillende bodemhorizonten onderscheiden (kaartbijlagen 1 en 2, figuur 3):

- een zwarte tot donkerbruingrijze A-horizont;
- een witgrijze tot lichtbruingrijze E-horizont;
- een donker- tot lichtbruine B-horizont;
- een donkergele tot lichtgrijze C-horizont.

Van de 264 boringen waarvan het profiel is beschreven (oneven boornummers, zie bijlage 1) is in 6 boringen de top van het rivierduin niet bereikt. Opvallend is dat in nagenoeg alle boringen sprake was van een (restant van een) podzolbodem. In 207 boringen (78%) bleek de oorspronkelijke rivierduin ongestoord en was een volledige podzol aanwezig (tabel 3). De aangetroffen podzolen waren bovendien 'duidelijk' ontwikkeld (kaartbijlage 3).

<sup>4</sup> De hoogste delen van het gekarteerde rivierduinlandschap reiken nu tot circa 3,5 m -NAP. Hierin heeft erosie echter een belangrijke rol gespeeld, oorspronkelijk waren de toppen van het rivierduinen hoger.



Figuur 5. Vereenvoudigde grondwatercurve (blauwe lijn) voor het IJsselmeergebied met tijd-diepte-punten (rood) en globale verdrinkingsmomenten (stippellijnen) voor archeologische resten uit het Mesolithicum en Neolithicum (naar Van de Plassche e.a., 2005).

In 6 boringen (2%) ontbrak de A-horizont en bestond de top van het rivierduin uit een E- (of EB-) horizont. Het is mogelijk dat een deel van de A-horizont is opgenomen in het bovenliggende veenpakket en niet is herkend. In 10 boringen (4%) ontbraken de A- én E-horizont en bestond de top van het rivierduin uit B-horizont. In 35 boringen (13%) ontbraken de A-, E- en B-horizont en bestond de top van het rivierduin uit een BC of C-horizont.

Het ontbreken van de A- (en E-) horizont is een indicatie voor enige (geringe) aantasting van het oorspronkelijke bodemprofiel, maar lijkt nog niet zodanig problematisch dat eventueel aanwezige grondsporen of de archeologische vondsten (laag) daarmee ook verdwenen zijn. Aantasting van de rivierduin waarbij het oorspronkelijke bodemprofiel tot in de BC- of C-horizont is 'onthoofd', is vanuit het perspectief van archeologische informatiewaarde daarentegen wél een probleem.

## RAAP-RAPPORT 2489

Duinen onder de zeebodembodem. Kabeltracé Emmeloord Ens, gemeente Noordoostpolder  
Archeologisch vooronderzoek: een inventariserend veldonderzoek (karterende fase)

aangetroffen bodems	aantal boringen		intactheid
A-, AE- of AB-horizont	207	78%	++
E- of EB-horizont	6	2%	+
B-horizont	10	4%	+/-
BC- of C-horizont	35	13%	-
<i>totaal (rivierduin aangeboord)</i>	<i>258</i>	<i>98%</i>	
geen (rivierduin niet aangeboord)	6	2%	

Tabel 3. Overzicht van de aangetroffen bodemhorizonten in de top van de rivierduinafzettingen (gebaseerd op de gutsboringen (N=264) en de relatieve maat voor de intactheid van de top van het rivierduin).

### Afdekking en erosie van het rivierduin

Een andere factor die van belang is voor de intactheid van het oorspronkelijke rivierduinoppervlak is de erosie die heeft plaatsgevonden bij sedimentatie of afdekking van het rivierduincomplex (na de bewoning/het gebruik).

Nadat het rivierduincomplex aan het einde van het Neolithicum geleidelijk is vernat en verdronken, is het zeer waarschijnlijk in eerste instantie met veen overgroeid geraakt. Hierbij vindt in principe geen erosie van het rivierduinoppervlak plaats. De sedimentatie tijdens de Flevomeerfase, zorgde daarentegen wel voor lokale erosie van het duincomplex: met name het Nagelezand. Het is echter niet gezegd dat aanwezigheid van een laag Nagelezand op het rivierduin *per definitie* betekent dat het rivierduin (op die plek) zodanig is geërodeerd dat archeologische resten verdwenen zijn.

Tot slot is nog gekeken naar de aard van de overgang van het rivierduinzand naar het bovenliggend materiaal (veen, Nagelezand of detritus). In de meeste gevallen (150 van de 258 gutsboringen: 58%) verliep deze overgang geleidelijk of diffuus. Dit wijst erop dat de top van het duinzand zeer waarschijnlijk niet of nauwelijks is aangetast. In 108 boringen (42%) was de overgang 'abrupt' of 'scherp', hetgeen een aanwijzing kan zijn voor erosie van de top van het rivierduinzand.

afdekkende laag	aantal boringen		eroderende werking
veen	362	73%	-
detritus	57	16%	+/-
nagelezand	79	11%	+
geen (rivierduin niet aangeboord)	6	1%	

Tabel 4. Overzicht van de laag die op de rivierduinafzettingen is aangetroffen (gebaseerd op alle boringen (N=504) en de eroderende werking ervan).

### 3.3 Resultaten archeologie

#### Monstervolume

Om een indicatie te krijgen van het bemonsterde volume zijn de bodemmonsters vóór het zeven gewogen. Het monstergewicht bedraagt gemiddeld 6975 gram. Het kleinste monster woog 1860 gram, het zwaarste 13850 gram.

#### Archeologische indicatoren

Bij de analyse van de zeefresiduen is gelet op de aanwezigheid van een aantal categorieën archeologische indicatoren die met prehistorische bewoning/activiteit geassocieerd worden: houtskool, verbrand en onverbrand bot, aardewerk, (bewerkt en onbewerkt) vuursteen, knappersteen, (bewerkt en onbewerkt) natuursteen en (on)verbrande organische resten (bijv. zaden).

Van de 467 monsters die onder de microscoop bekeken zijn, bleken slechts 61 monsters (ca. 13%) geen enkele archeologische indicator te bevatten. Houtskool is de meest verbeide indicator (in 382 monsters, 82%), gevolgd door knappersteen (in 275 monsters, 59%). De andere archeologische indicatoren kwamen in veel kleinere aantallen voor. De verspreiding van de indicatoren is weergegeven op kaartbijlagen 2 en 3. Hieronder worden de verschillende aangetroffen categorieën archeologische indicatoren kort toegelicht.

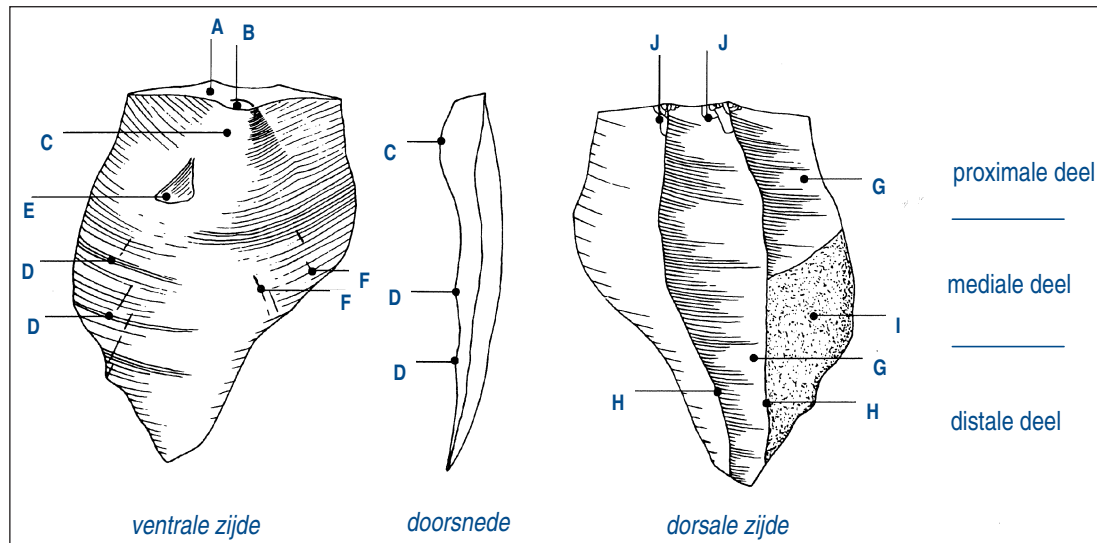
#### *Keramik*

In totaal hebben vier boringen één of meer fragmenten 'keramik' opgeleverd. Het betreft in totaal 26 kleine (<10 mm) en 4 grotere (10-20 mm) brokjes gebakken klei. Eén fragment heeft een duidelijke donkere kern en een lichtere buitenkant; het gaat zeer waarschijnlijk om aardewerk. De andere fragmenten hebben een oranjebruine binnenkant en een donkergrijze tot grijsbruine buitenzijde. De oranjebruine kleur kan het gevolg van verhitting zijn. Door de geringe grootte van de fragmenten is (op basis van analyse met het blote oog en microscoop) echter niet met zekerheid aan te geven of het verhitte kleibrokjes of fragmentjes aardewerk betreft.

#### *Vuursteen*

In totaal zijn in de zeefresiduen 59 fragmenten vuursteen aangetroffen. Hiervan vertonen 33 fragmenten één of meer kenmerken die duiden op menselijke invloed zoals aanwezigheid van bewerkingsporen, de mate van afronding en het ontbreken van glans. Bij de andere 26 fragmenten ontbreken dergelijke duidelijke kenmerken; deze groep vuurstenen zijn gecategoriseerd als 'mogelijk antropogeen' (kaartbijlage 3d). Het overgrote deel van het aangetroffen vuursteen (50 fragmenten) is zeer klein van omvang (<2 mm). Het betreft waarschijnlijk *microdebitage* (voor een overzicht van de gehanteerde vaktermen zie de figuren 6 en 7 en de verklarende woordenlijst). Een aantal grotere fragmenten zullen per boring besproken worden:

- boring 53: bevat vier fragmenten (5-25 mm in diameter) donkergrijsbruine, fijnkorrelige vuursteen. Het betreft vier *afslagen* die alle aan elkaar passen. Het grootste fragment vertoont nog vijf andere *afslagnegatieven*. Op basis van het verschil in kleur en de verspreiding van glans is het zeer waarschijnlijk dat de vier afslagen afkomstig zijn van één stuk vuursteen wat is gebroken tijdens het veldonderzoek.



Figuur 6. Kenmerken van een typerende afslag: A. slagvlak; B. slagpunt; C. slagbult; D. slaggolven; E. afslaglitteken; F. radiale stralen; G. afslagnegatieven; H. ribben; I. cortex; J. kleine afslagnegatieven (naar Beuker, 2010).

- boring 55: dit monster bevat een groot fragment donker bruingrijs, fijnkorrelig vuursteen met een maximale lengte van 24 mm en een breedte van 20 mm. Dit fragment vertoont verschillende bewerkingsporen: op de *ventrale* zijde zijn een *slagbult* met *afslaglitteken* en *slaggolven* zichtbaar. Op de *dorsale* zijde zijn in ieder geval één en mogelijk vier *afslagnegatieven* aanwezig. Deze afslag is hoogstwaarschijnlijk met *indirecte percussie* (punchtechniek) geslagen.
- boring 59: betreft een fragment fijnkorrelig, bruin vuursteen met een grootste lengte van 25 mm en een breedte van 20 mm. Het fragment vertoont verschillende bewerkingsporen: op de *ventrale* zijde zijn een grote *slagbult* en *slaggolven* zichtbaar. Op de *dorsale* zijde zijn minimaal één en mogelijk drie *negatieven* van eerdere afslagen aanwezig. Het *slagvlakrestant* is relatief groot en hoekig. Ook is hierop *cortex* aanwezig. Op basis hiervan lijkt het waarschijnlijk dat deze afslag door *directe percussie* is verkregen. Het *mediale* deel van de ventrale rand vertoont (*micro*)*retouche*. Dit wijst er mogelijk ook dat dit fragment als werktuig is gebruikt.
- boring 450: dit betreft een klein fragment licht bruingrijze, fijnkorrelige vuursteen met een diameter van ongeveer 4 mm. Op de ventrale zijde zijn enkele *afslaglitteken* en enkele *slaggolven* zichtbaar.
- boring 461: dit betreft een groot fragment donkergrijze tot zwarte vuursteen met een maximale lengte van 29 mm en een breedte van 24 mm. Het betreft een natuurlijke vorstafslag (herkenbaar door de *slagbult* centraal in het ventrale vlak) met op de *dorsale* zijde verschillende mogelijk antropogene *afslagnegatieven* met *slaggolven*. Op basis van de grootte van dit object in vergelijking met andere vuurstenen is deze als antropogeen gerekend.

## RAAP-RAPPORT 2489

Duinen onder de zeebodem. Kabeltracé Emmeloord Ens, gemeente Noordoostpolder  
Archeologisch vooronderzoek: een inventariserend veldonderzoek (karterende fase)



Figuur 7. Fragmenten aardewerk en vuursteen afkomstig uit boringen 55, 59, 450 en 461.

### Bot

Bij het identificeren van het botmateriaal is er onderscheid gemaakt tussen visbot en botfragmenten van andere dieren. In totaal zijn er in 18 boringen visbotten aangetroffen (zie 'visbot en schubben').

In één boring zijn botresten aangetroffen die *niet* afkomstig zijn van een vis (boring 59). Het betreft twee fragmenten van een onverbrande kies, waarschijnlijk afkomstig van een wild zwijn of varken.

### Houtskool

Houtskool is de meest prominent aanwezige archeologische indicator in het rivierduincomplex aan de Drietoerensweg: 82% van de monsters bevatte één of meerdere partikels houtskool.

Over het algemeen zijn relatief kleine hoeveelheden houtskool aangetroffen. Slechts in enkele boringen waren grotere fragmenten houtskool aanwezig (< 10 mm). Eén monster (boring 99) bestond vrijwel uitsluitend uit (kleine en grotere) fragmenten houtskool.

Het gebruik van houtskool als indicator voor (aanwezigheid van) archeologische resten dient evenwel met voorzichtigheid te gebeuren. Houtskool kan samenhangen met menselijke activiteiten in het verleden, maar kan eveneens van nature voorkomen. Houtskool is daarom in zijn algemeenheid geen harde indicator voor de aanwezigheid van archeologische resten. Deze concentraties houtskool kunnen het resultaat zijn van herhaaldelijke gestookte vuren (aan het oppervlak of in haardkuilen), maar ook is bekend dat de mens in het Mesolithicum de vegetatie bewust heeft afgebrand (Bos e.a., 2005).

Verder geldt dat houtskool, vooral de kleinere deeltjes, erg licht is en gemakkelijk door wind of water verspreid kan worden. Hoewel dit in een rivierduinmilieu niet zeer waarschijnlijk is (Bakels, 2001) kan de aanwezigheid van houtskool ook natuurlijke oorzaken hebben, zoals blikseminslag, bosbrand e.d. Ook kunnen houtskooldeeltjes aangevoerd zijn van archeologische vindplaatsen die in de ruimere omgeving (buiten het tracé) liggen. Als gevolg hiervan is het hele (prehistorische) landschap bedekt met een dunne 'deken' van houtskool. Deze achtergrondruis kan dan ook niet zonder meer aan antropogeen handelen ter plekke gekoppeld worden. Kleinere zones met een hogere dichtheid aan houtskool wijzen daarentegen weer wel op de nabijheid van een archeologische vindplaats.

### *Knappersteen*

Knappersteen is een zwarte, glanzende pekachtige substantie die ontstaat wanneer hars onder zuurstofarme omstandigheden verbrandt. Bij normale verbranding zullen gassen en oliën die van nature in hout voorkomen volledig verbranden of vervluchtigen. Wanneer verbranding echter onder reducerende omstandigheden gebeurt (door het vuur af te dekken), treedt onvolledige verbranding op en vormt de knappersteen (Jansen & Peeters, 2001).

Aangenomen wordt dat knappersteen een afvalproduct is bij de productie van berkenteer, een 'concentraat' van berkenhars. Deze teer werd in de Prehistorie onder andere gebruikt als kleefstof om pijlpunten te schachten of voor het waterdicht maken van houten objecten.

Knappersteen is (na houtskool) de meest voorkomende indicator, maar knappersteen is gebonden aan dezelfde restricties als houtskool. Vorming door natuurlijke verbranding of verkoling kan niet uitgesloten worden. Daarnaast zijn de meeste fragmenten aangetroffen knappersteen dermate klein, dat ook verwaaiing of verspoeling meegespeeld kunnen hebben. Op zichzelf vormt knappersteen dan ook geen betrouwbare archeologische indicator, in combinatie met andere indicatoren kan het echter wel dienen om een vondstverspreidingspatroon te versterken.

### *Visresten*

Tot slot heeft een groot aantal monsters visresten opgeleverd: botjes, wervels en schubben. Geen ervan waren verbrand. De meeste van deze resten hebben dan ook zeer waarschijnlijk een natuurlijke oorsprong: overblijfselen van vissen die een natuurlijke dood zijn gestorven en op de bodem van het Flevomeer of Almere terecht zijn gekomen. De kans dat onverbrand visbot in een

rivierduinbodem bewaard blijft is erg gering; onverbrande botresten blijven alleen bewaard wanneer deze snel worden afgedekt (bijvoorbeeld door klei of veen) of in een kalkrijk sediment terecht komen.

Ze kunnen in theorie echter ook wijzen op menselijke activiteit (consumptie), vooral wanneer er sprake is van het voorkomen van losse schubben, met andere woorden zonder dat hierbij ook viswervels en/of -botjes zijn aangetroffen. De gedachte hierachter is dat in geval van natuurlijk gestorven vissen niet alleen de schubben, maar ook wervels en/of botjes aangetroffen zouden worden. In sommige gevallen zouden visschubben wellicht beschouwd kunnen worden als schoonmaakafval. Wel zouden dan ook juist verbrande visresten verwacht worden.<sup>5</sup> Vooralnog worden de visresten niet gezien als archeologische indicator.

### **Vondstspreading: harde en zachte indicatoren**

Zoals duidelijk wordt uit het bovenstaande is de archeologische waarde van bepaalde indicatoren niet altijd eenduidig. Aardewerk, bewerkt vuursteen en verbrande zaden gelden als 'harde' archeologische indicatoren: deze wijzen direct op menselijke activiteiten in het verleden. Van vuursteen zijn werktuigen gemaakt, zoals pijlpunten, mesjes, schrabbers e.d. Naast deze harde indicatoren kunnen ook 'zachte(re)' archeologische indicatoren worden onderscheiden: mogelijk bewerkte vuursteen, onverbrand bot, onverbrande organische zaden en fragmenten onverbrande, gebroken natuursteen, houtskool en knappersteen. Deze indicatoren kunnen een aanwijzing zijn voor menselijke activiteit in het verleden.

Zo wordt bijvoorbeeld het aantreffen van uitsluitend houtskool (of een andere zachte indicator) in het algemeen als onvoldoende bewijs gezien voor de aanwezigheid van een archeologische vindplaats. De vondst van bijvoorbeeld een fragment mogelijk bewerkt vuursteen en houtskool in één boring vormen al een sterkere aanwijzing, terwijl de aanwezigheid van een fragment aardewerk of bewerkte vuursteen als direct 'bewijs' gelden voor menselijke activiteiten terplekke. Bovendien geldt voor elk van de archeologische indicatoren dat de indicatieve waarde ervan toeneemt als deze in combinatie met andere indicatoren worden aangetroffen.

Om toch een algemeen beeld van de vondstdichtheid te krijgen, zijn aan de verschillende typen indicatoren onderstaande wegingsfactoren toegekend:

archeologische indicatoren	wegingsfactor
vuursteen (zeker), aardewerk	10
vuursteen (mogelijk), bot, zaden	5
houtskool	2
knappersteen	1

De 'gewogen indicatoren' zijn opgeteld en gebruikt om het algemene verspreidingsbeeld te maken: kaartbijlage 3a en de achtergrond op kaartbijlagen 3b t/m e).

<sup>5</sup> Bij de opgraving 'A27-Hoge Vaart' in Zuidelijk Flevoland werd concentratie onverbrand visresten gevonden. Bij nadere bestudering van de context bleek dat deze resten zich aan de onderkant van een veenschol bevonden, die zich op die locatie in de top van het dekzand had geschuurd. "Het is zo goed als zeker dat deze situatie heeft bijgedragen aan de accumulatie van botmateriaal van vissen. Daar dit later heeft plaatsgevonden dan de bewoning op de dekzandrug, moet worden aangenomen dat dit deel van het verspreidingsbeeld geen betekenis heeft in termen van menselijk gedrag. Het overige materiaal laat een meer diffuse spreiding zien" (Laarman, 2001).



## RAAP-RAPPORT 2489

Duinen onder de zeebodem. Kabeltracé Emmeloord Ens, gemeente Noordoostpolder  
Archeologisch vooronderzoek: een inventariserend veldonderzoek (karterende fase)

### Scheepswrakken

Behalve archeologische resten uit de Steentijd kunnen binnen de onderzochte tracédelen ook scheepswrakken aanwezig zijn in holocene afzettingen. Tijdens het veldonderzoek zijn hiervoor evenwel geen aanwijzingen verkregen. In één boring werd gestuit op ondoordringbaar hout (boring 47: 290 cm -Mv). Het hout bevond zich echter *in* het veenpakket - waarin meer houtresten aanwezig waren - en niet in de Flevomeer- of Almeresedimenten. Het lijkt dan ook zeer onwaarschijnlijk dat hier een scheepswrak of resten daarvan zijn aangeboord.

Als gevolg van de beperkte omvang en geïsoleerde ligging van de wrakken, is het opsporen van scheepsresten met een booronderzoek niet mogelijk. Dat ook met het gehanteerde *zeer intensieve* booronderzoek (4x5 m grid) geen resten zijn aangetroffen, maakt de kans dat er desondanks toch scheepsresten in het tracé aanwezig zijn, wel aanzienlijk kleiner.

## **RAAP-RAPPORT 2489**

Duinen onder de zeebodem. Kabeltracé Emmeloord Ens, gemeente Noordoostpolder  
Archeologisch vooronderzoek: een inventariserend veldonderzoek (karterende fase)

## 4 Catalogus van vindplaatsen

### 4.1 Toelichting op de catalogus

#### Algemeen

Tijdens het karterend booronderzoek zijn in een groot aantal boringen archeologische resten aangetroffen; in hoofdzaak bestaande uit fragmenten vuursteen, aardewerk en een spreiding van houtskool. Op basis van de ruimtelijke verspreiding van archeologische indicatoren, in samenhang met de intactheid en het reliëf van het onderliggende duinzand, zijn zes vindplaatsen gedefinieerd. In de onderstaande catalogus worden deze vindplaatsen toegelicht en beschreven. De ligging ervan staat afgebeeld op kaart(en)bijlagen 1, 2 en 3. Het advies is weergegeven op kaartbijlage 4.

#### Rubrieken

De catalogus omvat per locatie een aantal vaste rubrieken, deze worden hieronder kort toegelicht.

**ARCHIS-vondstmeldingsnummer:** betreft het vondstmeldingsnummer dat verkregen is bij het aanmelden van vondsten bij ARCHIS.

**Coördinaten:** de centrumcoördinaten van de vindplaats/zone.

**Gemeente, plaats, toponiem:** de gemeente, plaats en toponiem (kavelnummer) van de vindplaats/zone.

**Archeologische indicatoren:** aangetroffen archeologische indicatoren (zie § 3.3) staan vermeld met het desbetreffende boornummer. Houtskool is alleen vermeld in het geval dat een boring veel houtskool bevat. Hoewel visresten op zich niet als archeologische indicator worden gezien, zijn deze wel genoemd indien er binnen een vindplaats of archeologische zone (veel) visresten zijn aangetroffen.

**Boringen:** relevante boringen.

**Diepteligging:** globale diepteligging van de top van de rivierduin (zowel t.o.v. maaiveld als NAP).

Voor de diepteligging is in principe uitgegaan van de gutsboringen (oneven boornummers), deze geven een betrouwbaardere diepte dan de 12 cm-Edelmanboringen.

**Landschap en reliëf:** geologische situering/inbedding van de locatie. Ook is aangegeven wanneer er sprake is van veel of juist weinig reliëf.

**Begrenzing (omvang):** de omvang van de vondstverspreiding kan - door het lineaire karakter van het onderzoek niet worden bepaald. Wel is aangegeven of er binnen het tracé sprake is van een sterke vondstconcentratie/-clustering of een diffuse spreiding. Aan de hand hiervan is een scherpe of diffuse begrenzing aangegeven.

**Gaafheid:** heeft betrekking op het (fysiek) intact zijn van een archeologische vindplaats. Het potentieel archeologisch niveau (de top van het duinlandschap) valt - afgezien van enkele kavelsloten - ruim buiten het bereik van de antropogene verstoringen. De gaafheid wordt dan ook vooral beïnvloed door natuurlijke (verstoringen)processen. Om hier inzicht in te krijgen zijn per vindplaats drie parameters beschreven: de *afdekkende laag*, *bodemvorming* (bodemhorizonten) en *erosiekenmerken*.

**Resultaten veldonderzoek:** beknopte beschrijving van de resultaten van het booronderzoek en de residuanalyse, al dan niet in relatie tot andere locaties.

**Aanbevelingen:** in de aanbevelingen wordt een advies gegeven voor het vervolgonderzoek: wel of geen (en zo ja, in welke vorm).

## 4.2. Vindplaatscatalogus

### Vindplaats 1

**ARCHIS-vondstmeldingsnummer:** 419521

**Coördinaten:** 183.640 / 518.010

**Gemeente, plaats, toponiem:** gemeente Noordoostpolder, Ens, Drietorensweg, kavel P91.

vindplaatsnr.	archeologische indicatoren	boringen
01	10 fragmenten vuursteen (zeker)	53, 54, 55, 56, 58, 59, 66
	4 fragmenten vuursteen (mogelijk)	55, 63, 66
	2 fragmenten kies	59
	47 visresten (bot en schubben)	50, 51, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 61, 63, 65

**Boringen:** 50 t/m 69

**Diepteligging:** tussen 150 en 170 cm -Mv (rond 3,9 m -NAP).

**Landschap en reliëf:** er is sprake van een klein 'duinplateau', het duinoppervlak vertoont weinig reliëf (mogelijk deels als gevolg van erosie). De zuidelijke helling (ter hoogte van boringen 49 en 51) is steil: ongeveer 20%. Aan de noordzijde (ter hoogte van boring 69) loopt het duinoppervlak af in een flauwe helling.

**Afdekkende laag:** Nagelezand

**Bodemvorming:** op het 'plateau' is sprake van een onthoofd profiel (alleen C-horizont), aan de flanken is de B-horizont nog aanwezig, maar ontbreken de A- en E-horizonten.

**Erosie:** de top van het rivierduin is in alle boringen aangetast door erosie.

**Begrenzing:** scherp. Er is sprake van een duidelijke concentratie van indicatoren op het hoogste deel van de rivierduin.

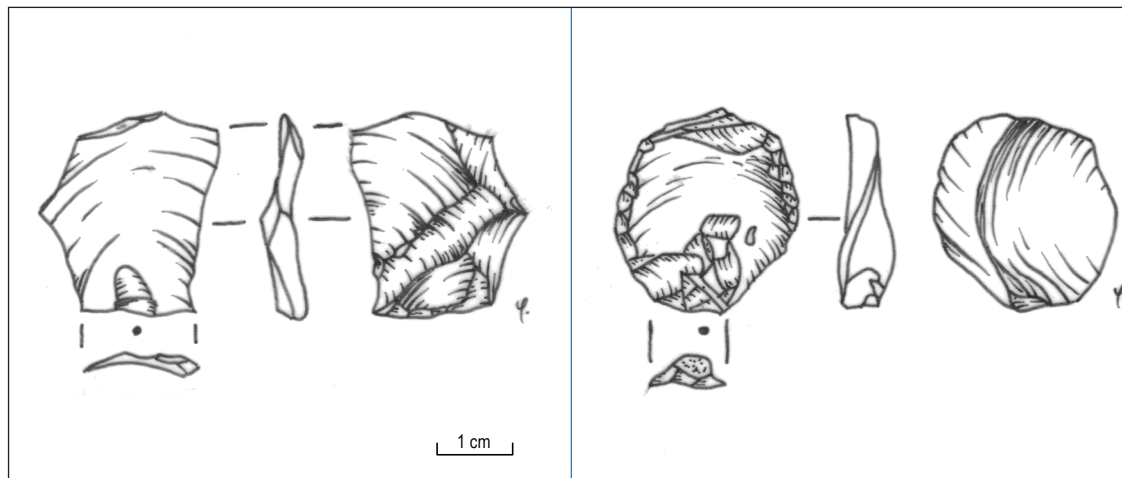
**Resultaten (veld)onderzoek:** vindplaats 1 ligt op de meest zuidelijke opduiking van het rivierduincomplex en beslaat boringen 50 t/m 59 en 61 t/m 66. Opvallend is de ruimtelijke concentratie van vondstmateriaal op deze locatie: meerdere, grote fragmenten vuursteen (waaronder minimaal één artefact; figuur 8). Ook zijn twee kiesfragmenten aangetroffen, mogelijk van een varken of een wild zwijn.

Opvallend is verder de grote hoeveelheid visresten die hier zijn aangetroffen, het betreft zowel visbot als schubben. De resten lijken zich te concentreren aan de zuidzijde van de locatie (boring 50 en 51). Een verklaring voor de visresten kan zijn dat deze afkomstig zijn uit het Nagelezand (waarmee het om natuurlijk gestorven vissen zou gaan).

Een andere verklaring is dat het om schoonmaakafval gaat. In combinatie met de steile zuidelijke helling te plekke, kan de concentratie mogelijk worden geïnterpreteerd als een afvallaag - hetgeen goed past in het beeld van de vuursteenspreiding: een nederzettingscontext. Dit is echter geenszins zeker (zie ook §3.3 'visresten').

## RAAP-RAPPORT 2489

Duinen onder de zeebodem. Kabeltracé Emmeloord Ens, gemeente Noordoostpolder  
Archeologisch vooronderzoek: een inventariserend veldonderzoek (karterende fase)



Figuur 8. Vuurstenen artefacten afkomstig uit boring 55 (links) en boring 59 (rechts), op ware grootte.  
Tekening: Y. Raczynski Henk/Ex-Situ Silex.

De rivierduin wordt op deze locatie afgedekt met Nagelezand. De top van de rivierduin is vastgesteld tussen 150 en 170 cm -Mv (ca. 3,9 m -NAP) en is geërodeerd. In de boringen is geen bodemvorming herkend: de top van het rivierduinzand bestaat uit een C-horizont. Aan de flanken (boring 50 en 66) is ook een B-BC waargenomen.

**Aanbevelingen:** geadviseerd wordt om de locatie een waarderend onderzoek door middel van proefsleuven te laten uitvoeren. Eén van de specifieke onderzoeksvragen hierbij is de paradox dat de meest 'veelbelovende' archeologische vondsten juist zijn aangetroffen op een locatie waar de erosie significant lijkt. Met andere woorden, hoe verhouden de aangetroffen archeologische resten zich tot de erosie van de top van het duin op deze locatie?

### Vindplaats 2

**ARCHIS-vondstmeldingsnummer:** 419551

**Coördinaten:** 183.355 / 518.450

**Gemeente, plaats, toponiem:** gemeente Noordoostpolder, Ens, Drietorensweg, kavel P89.

vindplaatsnr.	archeologische indicatoren	boringen
02	1 fragment vuursteen (zeker)	205

**Boring:** 205

**Diepteligging:** 295 cm -Mv (5,5 m -NAP)

**Landschap en reliëf:** het fragment vuursteen is aangetroffen in een depressie, onderaan de helling van een geërodeerd rivierduinplateau.

**Afdekkende laag:** veen

**Bodemvorming:** volledige en intacte podzolbodem (AE-B-C profiel)

**Erosie:** geen, het duinoppervlak ter hoogte van boring 205 is intact.

**Begrenzing:** -

**Resultaten (veld)onderzoek:** locatie 2 betreft een met veen overdekte depressie in het rivierduinlandschap, ten noorden van een geërodeerde opduiking. In boring 205 is één klein fragment vuursteen aangetroffen.

**Aanbevelingen:** Gezien de geplande maximale ontgraving tot 2,5 m -Mv, zal deze niet leiden tot aantasting van de top van het rivierduin ter hoogte van boring 205. Er wordt geen vervolgonderzoek aanbevolen.

### **Vindplaats 3**

**ARCHIS-vondstmeldingsnummer:** 419552

**Coördinaten:** 183.190 / 518.720

**Gemeente, plaats, toponiem:** gemeente Noordoostpolder, Ens, Drietorensweg, kavel P88.

vindplaatsnr.	archeologische indicatoren	boringen
03	veel houtskool	311, 313, 315, 318, 325, 327, 332, 339, 347
	2 fragmenten vuursteen (zeker)	333, 351
	2 fragmenten vuursteen (mogelijk)	320, 337
	4 (losse) visschubben	328, 341, 345, 348

**Boringen:** boringen 311 t/m 352

**Diepteligging:** tussen 160 en 275 cm -Mv (4,2 en 5,3 m -NAP)

**Landschap en reliëf:** ter hoogte van de vindplaats vormt het rivierduinlandschap een welvende vlakte met enkele opduikingen en tussengelegen depressies.

**Afdekking:** veen

**Bodemvorming:** volledige en intacte podzolbodem (AE-B-C profiel)

**Erosie:** geen

**Begrenzing:** de begrenzing is niet scherp en gebaseerd op de spreiding van het voorkomen van vuursteen en houtskool.

**Resultaten (veld)onderzoek:** vindplaats 3 bestaat de boringen 311 t/m 351 en bestaat uit twee opduikingen en drie depressies in het rivierduincomplex. De top van het zand varieert tussen 4,2 en 5,3 m -NAP. Het rivierduin wordt over de gehele zone afgedekt met veen en is niet geërodeerd. Verspreid over deze zone zijn enkele fragmenten (zeker en mogelijk) vuursteen aangetroffen. Daarnaast hebben de zeefresiduen veel houtskool opgeleverd. Binnen de vindplaats lijkt sprake van drie vondstconcentraties: ter hoogte van boring 320, boringen 333/337 en boring 351. Het is onduidelijk hoe vindplaats 3 precies gezien moet worden: als één grote vindplaats met meerdere vondstconcentraties of als verschillende, ruimtelijk gescheiden vindplaatsen.

De begrenzing van locatie 3 is onscherp. Deze is enerzijds gebaseerd op de aanwezigheid van vier boringen met fragmenten (vermoedelijk) vuursteen en anderzijds op de aanwezigheid van veel houtskool. Het blijft evenwel onduidelijk in hoeverre veel houtskool een betrouwbare indicatie is voor de aanwezigheid van een archeologische vindplaats.

**Aanbevelingen:** geadviseerd wordt om op deze vindplaats een vervolgonderzoek door middel van proefsleuven te laten uitvoeren.

## Vindplaats 4

**ARCHIS-vondstmeldingsnummer:** 419553

**Coördinaten:** 183.105 / 518.845

**Gemeente, plaats, toponiem:** gemeente Noordoostpolder, Ens, Drietorensweg, kavel P88.

vindplaatsnr.	archeologische indicatoren	Boringen
04	veel houtskool	389, 391, 393, 397, 401, 403, 404, 414, 415, 420, 421, 423
	4 fragment vuursteen (zeker)	366, 371, 378, 387
	8 fragmenten vuursteen (mogelijk)	388, 392, 397, 401, 405, 409, 425, 427
	6 fragmenten aardewerk	384, 386
	1 fragment gebroken steen	395
	visresten (bot en schub)	385, 390, 399, 403, 414

**Boringen:** boring 366 t/m 430

**Diepteligging:** 105 tot 260 cm -Mv (3,7 tot 5,2 m -NAP)

**Landschap en reliëf:** hooggelegen, reliëfrijs duintop, met zuidelijke en oostelijke flanken.

**Afdekking:** op het hoogste punt (boringen 406 t/m 410) is het duin afgedekt met Nagelezand, in de overige boringen is het rivierduinzand afgedekt met veen.

**Bodemvorming:** met uitzondering van boring 407 is overal een intacte podzolbodem (A-E-B-C profiel) aangetroffen. In boring 407 ontbreken de A- en E-horizont.

**Erosie:** alleen ter hoogte van boring 407 lijkt sprake van enige erosie.

**Begrenzing:** de zuidwestelijke begrenzing wordt bepaald door het - naar beneden toe - wegduikende rivierduinzand. Vanaf boring 430 neemt de vondstdichtheid sterk af (zie kaartbijlage 3), bovendien is hier de top van het rivierduin geërodeerd. Gekozen is om hier de noordoostelijke begrenzing te leggen.

**Resultaten (veld)onderzoek:** vindplaats 4 beslaat de gehele zone tussen de boringen 366 en 430. De top van het rivierduincomplex is nagenoeg geheel intact. Verspreid over de zone is een groot aantal archeologische indicatoren aangetroffen, waaronder aardewerk en vuursteen. Er kunnen enkele duidelijke vondstconcentraties onderscheiden worden: rondom boringen 384-384, een zone tussen boringen 397-409 en rondom boring 425-427 en de 'losse' boringen 366, 371 en 378. De boringen tussen deze concentraties bevatten over het algemeen veel houtskool.

Ook voor deze vindplaats geldt dat het onduidelijk is hoe deze geïnterpreteerd dient te worden: als één grote vindplaats met meerdere vondstconcentraties of als verschillende, ruimtelijk gescheiden vindplaatsen.

De noordoostelijke begrenzing van deze locatie is scherp: vanaf boring 430 zijn geen archeologische indicatoren meer aangetroffen. Deze scherpe overgang hangt zeer waarschijnlijk samen met de erosie van de top van het duin hier.

**Aanbevelingen:** geadviseerd wordt om op deze vindplaats een vervolgonderzoek door middel van proefsleuven te laten uitvoeren.

## Vindplaats 5

ARCHIS-vondstmeldingsnummer: 419554

Coördinaten: 183.290 / 518.975

Gemeente, plaats, toponiem: gemeente Noordoostpolder, Ens, Drietorensweg, kavel P88.

vindplaatsnr.	archeologische indicatoren	Boringen
05	veel houtskool	465, 467, 471, 475, 482, 492, 497, 509, 511, 518
	13 fragmenten vuursteen (zeker)	450, 461, 469, 470, 491, 500, 511, 514, 516, 517
	10 fragmenten vuursteen (mogelijk)	447, 448, 461, 470, 485, 511, 517, 518
	26 fragmenten aardewerk	450, 491
	1 verbrand zaadje	497
	1 fragment gebroken steen	509
	17 visresten (bot en schubben)	463, 466, 467, 471, 473, 480, 485, 489, 497

**Boringen:** boringen 445 t/m 520

**Diepteligging:** de top varieert tussen 90 en 180 cm -Mv (3,6 en 4,5 m -NAP)

**Landschap en reliëf:** een hoger gelegen deel van het rivierduincomplex. Het zuidwestelijk deel (boringen 445 tot 471) heeft relatief weinig reliëf. Het oostelijk deel heeft een meer welvend karakter. Vanaf boring 520 duikt het duinzand naar beneden.

**Afdekking:** op de hoogste delen van het duin ontbreekt het veen en is het afgedekt met Nagelezand en/of detritus. In de lagere delen is het duin afgedekt met veen

**Bodemvorming:** er is nagenoeg overal sprake van een intacte podzolbodem (A-E-B-C profiel). Uitzonderingen vormen boringen 447, 449, 494, 496, 498 en 502; hier ontbreken de A- (en E-) horizont.

**Erosie:** nauwelijks. Hoewel de hogere delen van het rivierduin zijn afgedekt met Nagelezand, lijkt slechts op enkele plekken de A- (en E-) horizont geërodeerd.

**Begrenzing:** de zuidwestelijke begrenzing is scherp; deze scherpe overgang hangt zeer waarschijnlijk samen met de erosie van dit deel van het rivierduincomplex (zie ook vindplaats 4). De noordoostelijke begrenzing wordt bepaald door de hoogteligging van (de top van) het duin: vanaf boring 529 duikt het duinzand tot beneden de verstoringsdiepte.

**Resultaten (veld)onderzoek:** verspreid over de zone zijn enkele duidelijke vondstconcentraties te onderscheiden:

- boringen 447, 448 en 450 (aardewerk en vuursteen);
- boringen 469, 470 (vuursteen);
- boring 491 (aardewerk en vuursteen);
- boringen 511 t/m 518 (vuursteen).

Het residu van boring 497 bevatte een verbrand zaadje (niet nader gedetermineerd). In verschillende boringen tussen deze concentraties is bovendien veel houtskool aangetroffen.

Hoewel de hoogste delen van het duin zijn afgedekt met Nagelezand, lijkt de mate van erosie zeer gering.



Ook voor deze vindplaats geldt dat het onduidelijk is hoe deze geïnterpreteerd dient te worden: als één grote vindplaats met meerdere vondstconcentraties of als verschillende, ruimtelijk gescheiden vindplaatsen.

**Aanbevelingen:** geadviseerd wordt om op deze vindplaats een vervolgonderzoek door middel van proefsleuven te laten uitvoeren.

### Vindplaats 6

**ARCHIS-vondstmeldingsnummer:** 419555

**Coördinaten:** 183.490 / 519.110

**Gemeente, plaats, toponiem:** gemeente Noordoostpolder, Ens, Drietorensweg, kavel P88.

vindplaatsnr.	archeologische indicatoren	boringen
069	3 fragmenten vuursteen (zeker)	531, 532
	2 fragmenten vuursteen (mogelijk)	532, 534

**Boringen:** boringen 531 t/m 535

**Diepteligging:** circa 175 cm -Mv (circa 4,5 m -NAP)

**Landschap en reliëf:** een geïsoleerde (?) opduiking, waarvan alleen de noordoostelijke helling is gekarteerd.

**Afdekking:** veen

**Bodemvorming:** volledige en intacte podzolbodem (AE-B-C profiel)

**Erosie:** geen

**Begrenzing:** scherp (naar het noordoosten toe), de zuidwestelijke begrenzing ligt buiten het onderzochte gebied.

**Resultaten (veld)onderzoek:** de vindplaats bestaat uit de westelijke flank van een opduiking (boringen 531 t/m 534). De top van het duin ligt op circa 175 cm -Mv (ca. 4,5 m -NAP). Er zijn vijf fragmenten vuursteen aangetroffen. Het duin wordt op de vindplaats afgedekt door veen, in alle boringen bleek de top van het rivierduin intact.

De noordoostelijke begrenzing van de vindplaats is scherp. Er lijkt sprake van een duidelijke concentratie van archeologische indicatoren op de opduiking; de zuidwestelijke begrenzing is niet vastgesteld, deze ligt ten zuidwesten van boring 531.

**Aanbevelingen:** geadviseerd wordt om de locatie een waarderend onderzoek door middel van proefsleuven te laten uitvoeren. Eén van de specifieke onderzoeksvragen hierbij is de zuidwestelijke begrenzing van de vindplaats; deze werd tijdens het booronderzoek niet vastgesteld.

## **RAAP-RAPPORT 2489**

Duinen onder de zeebodem. Kabeltracé Emmeloord Ens, gemeente Noordoostpolder  
Archeologisch vooronderzoek: een inventariserend veldonderzoek (karterende fase)

## 5 Conclusies en aanbevelingen

### 5.1 Conclusies

In verband met de voorgenomen aanleg van een 110 kV kabelverbinding tussen de schakelstations Westerveer en Ens in de gemeente Noordoostpolder, is een inventariserend veldonderzoek (karterend booronderzoek) uitgevoerd. Reden voor het uitvoeren van een karterend onderzoek was het aantreffen van een afgedekt en grotendeels intact rivierduincomplex tijdens de verkennende fase, in enkele tracédelen ter hoogte van de Drietoersweg te Ens (De Boer e.a, 2011).

Doel van het karterend onderzoek was het opsporen van archeologische vindplaatsen op de aangetroffen rivierduinafzettingen en - indien mogelijk - een eerste indruk te geven van de aard, omvang, datering, kwaliteit (gaafheid en conservering) en diepteligging van eventueel aangetroffen archeologische resten.

De onderzoeksresultaten weerspiegelen de hoge archeologische verwachting die op basis van de voorgaande onderzoeksfasen voor de onderhavige tracédelen gold. Daarbij heeft het karterend booronderzoek een zeer gedetailleerde geo-archeologische doorsnede opgeleverd van het rivierduincomplex aan de Drietoersweg. De resultaten laten een verdere verfijning zien van het beeld dat was verkregen tijdens de verkennende fase.

Tijdens het karterend booronderzoek zijn in een groot aantal boringen archeologische resten aangetroffen, in hoofdzaak bestaande uit fragmenten vuursteen, aardewerk en een spreiding van houtskool. Op basis van de ruimtelijke spreiding en dichtheid van archeologische indicatoren, in samenhang met de intactheid en het reliëf van de top van het duin, zijn zes vindplaatsen gedefinieerd. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen (*harde*) *vindplaatsen* en *archeologische zones*. Het verschil tussen een 'vindplaats' en een 'archeologische zone' is niet archeologisch-inhoudelijk (de ene is niet per definitie een andersoortig vindplaatstype [bijv. een nederzetting of een kampje] evenmin is de ene waardevoller dan de andere).

Wel geldt dat bij de *archeologische zones*, in tegenstelling tot bij de vindplaatsen, geen sprake is van scherp begrensde concentratie van (zekere) archeologische indicatoren. Dit onderscheid is bovendien richtinggevend voor het vervolgonderzoek (zie § 5.2).

Zeer opvallend zijn de relatief grote (vuursteen-)artefacten die zijn aangetroffen op vindplaats 1 (figuren 7 en 8). Ter vergelijking: bij de grootschalige booronderzoeken die het afgelopen decennium in de gemeente Almere zijn uitgevoerd (enkele tienduizenden boringen) is slechts een handvol vergelijkbare artefacten gevonden. Vreemd genoeg blijkt dat de top van het rivierduin ter plekke van vindplaats 1 juist relatief sterk aangetast lijkt door natuurlijke erosie.

De aangetroffen resten zijn in dit stadium slechts globaal te dateren. Dit is grotendeels te wijten de gehanteerde onderzoeksmethode: een booronderzoek. Met een dergelijke methode worden doorgaans geen duidelijke (diagnostische) vondsten aangetroffen. Op basis van de diepteligging van (de top van) het rivierduincomplex kan gesteld worden dat het gaat om resten uit de periode Laat Paleolithicum tot (ten jongste) het Laat Neolithicum.

De aard en omvang van de aangetroffen vindplaatsen kunnen evenmin exact worden vastgesteld, eveneens een gevolg van de gehanteerde onderzoeksmethode. Het is in deze fase dan ook niet zinvol (of reëel) om elke losse boring met archeologische indicatoren of elke vondstconcentratie als een afzonderlijke vindplaats te beschouwen. Voor de interpretatie op een dergelijk (detail) niveau schiet een booronderzoek simpelweg tekort. Wel vormt de spreiding van indicatoren een concrete aanwijzing voor de aanwezigheid van archeologische resten (en/of sporen).

## 5.2 Aanbevelingen

### Algemeen

In algemene zin heeft het de voorkeur om - conform rijksbeleid en provinciaal beleid - te streven naar behoud van archeologische resten in de huidige context (behoud *in situ*). Concreet gezegd heeft planaanpassing de voorkeur boven archeologisch onderzoek.

Dit lijkt echter een weinig realistisch streven. Redelijkerwijs mag worden aangenomen dat de uitkomsten van onderhavig onderzoeksgebied (een smalle strook over het rivierduincomplex), representatief zijn voor het gehele complex. Met andere woorden: tenzij het gehele rivierduincomplex omzeild of ontzien wordt, zal een andere tracékeuze zeer waarschijnlijk ook leiden tot aantasting van archeologische resten.

Indien bovengenoemde vorm van behoud *in situ* niet haalbaar of niet wenselijk is, komt archeologisch vervolgonderzoek aan de orde. Dit kan uiteindelijk leiden tot een opgraving waarbij de archeologische waarden zo goed mogelijk worden opgegraven en gedocumenteerd (*'behoud ex situ'*).

### Adviezen vervolgonderzoek

In het kader van de voorgenomen ingrepen en op grond van de resultaten van het karterend booronderzoek, worden de volgende aanbevelingen gedaan (zie kaartbijlage 4):

vindplaatsnummers	advies vervolgonderzoek
1, 6	waarderend onderzoek door middel van proefsleuven
3, 4, 5	waarderend onderzoek door middel van proefsleuven
2	vrijgeven (geen vervolgonderzoek)
overige tracédelen	vrijgeven (geen vervolgonderzoek)

#### *Vindplaatsen 1 en 6 (kaartbijlage 4: rode kleur)*

Voor vindplaatsen 1 en 6 wordt aanbevolen om een proefsleuvenonderzoek (IVO-P) te laten uitvoeren. Doel van het waarderend onderzoek is het bepalen van de aard en kwaliteit (gaafheid en

conservering), alsmede het vaststellen van de omvang (binnen het leidingtracé) en de (precieze) datering van de archeologische resten.

*Vindplaatsen 3, 4 en 5 (kaartbijlage 4: oranje kleur)*

Voor de 'archeologische zones' (vindplaatsen 3, 4 en 5) wordt eveneens aanbevolen om een proefsleuvenonderzoek (IVO-P) te laten uitvoeren. Omdat het grotere zones betreft waarvan de archeologische betekenis bovendien onduidelijker is dan de hierboven genoemde vindplaatsen, wordt een iets afwijkende onderzoeksopzet voorgesteld.<sup>6</sup>

Deze bestaat uit een getrapte aanpak, waarbij niet de gehele zone in één keer wordt onderzocht, maar waarbij begonnen wordt op de meest kansrijke locaties (vondstconcentraties) binnen de zones. Afhankelijk van de uitkomsten op deze locaties kan besloten worden of het noodzakelijk is om de proefsleuven uit te breiden of dat het onderzoek kan stoppen. Verder wordt voorgesteld om parallel hieraan - als steekproef - enkele minder kansrijke locaties te onderzoeken.

Met deze aanpak wordt beoogd dat niet onevenredig veel tijd en geld wordt gestoken in onnodig onderzoek. Deze aanpak vereist een evaluatie- en een beslismoment (door het bevoegd gezag).

Een proefsleuvenonderzoek behoort conform de KNA versie 3.2 plaats te vinden op basis van een door het bevoegd gezag goedgekeurd Programma van Eisen (PvE). Het PvE dient voor aanvang van het onderzoek te worden opgesteld door een seniorarcheoloog.

*Vindplaats 2 en overige tracédelen (kaartbijlage 4: groene kleur)*

Alleen ten aanzien van vindplaats 2 wordt geen vervolgonderzoek aanbevolen. Reden hiervoor is dat deze dieper ligt dan 2,5 m -Mv (de maximale ontgravingsdiepte). Uitvoering van de werkzaamheden zal hier dan ook niet leiden tot aantasting van de archeologische resten terplekke.

Ook voor de overige tracédelen (buiten de gedefinieerde vindplaatsen) wordt op grond van de resultaten van het veldonderzoek in het kader van de voorgenomen ingrepen *geen* archeologisch vervolgonderzoek aanbevolen.

Indien bij de uitvoering van de werkzaamheden onverwacht toch archeologische resten worden aangetroffen, dan is conform artikel 53 van de Wet op de archeologische monumentenzorg 2007 aanmelding van de betreffende vondsten bij het bevoegd gezag (gemeente Noordoostpolder) verplicht.

Op basis van het advies in onderhavige rapportage neemt de gemeente Noordoostpolder uiteindelijk het definitieve besluit over het vervolgtraject. Met betrekking tot de bevindingen dient derhalve contact opgenomen te worden met de gemeente Noordoostpolder (mevr. J. Bijlsma).

---

<sup>6</sup> Zo is niet zeker of de gehele aangegeven zones als archeologische vindplaats moeten worden gezien of dat het losse vondstconcentraties betreft binnen een ijlere vondstspreading.

## **RAAP-RAPPORT 2489**

Duinen onder de zeebodem. Kabeltracé Emmeloord Ens, gemeente Noordoostpolder  
Archeologisch vooronderzoek: een inventariserend veldonderzoek (karterende fase)

## Literatuur

- Anscher, T.J. ten**, 2012. *Leven met de Vecht. Schokland-P14 en de Noordoostpolder in het Neolithicum en de Bronstijd*. Academisch proefschrift, Universiteit van Amsterdam.
- Bakels, C.**, 2005. Planten in de steentijd, in: J. Deebe e.a. (red.), *De Steentijd van Nederland. Archeologie* 11/12: 67-79.
- Boer, G.H. de & J.A. Schenk**, 2010. Kabeltracé Westermeerdijk - Ens, gemeente Noordoostpolder; archeologisch vooronderzoek: een archeologische verwachtings- en advieskaart. *RAAP-rapport* 2103. RAAP Archeologisch Adviesbureau, Weesp.
- Boer, G.H. de & J.A. Schenk**, 2011. Kabeltracé Westermeerdijk - Ens, gemeente Noordoostpolder (herzien tracé maart 2011); archeologisch vooronderzoek: een archeologische verwachtings- en advieskaart. *RAAP-rapport* 2258. RAAP Archeologisch Adviesbureau, Weesp.
- Boer, G.H. de, J.E. Pruim & E. van der Laan**, 2011. Project Noordoostpolder: kabeltracé Emmeloord-Ens, gemeente Noordoostpolder; archeologisch vooronderzoek: een inventariserend veldonderzoek (verkennende fase). *RAAP-rapport* 2281. RAAP Archeologisch Adviesbureau, Weesp.
- Boer, G.H. de, J.W. de Kort**, 2002. Plangebied Waterloopbos, gemeente Noordoostpolder: een verkennend en karterend archeologisch onderzoek. *RAAP-rapport* 785. RAAP Archeologisch Adviesbureau, Amsterdam.
- Bos, J.A.A., B. van Geel, B.J. Groenewoudt & R.C.G.M. Lauwerier**, 2005. Early Holocene environmental change, the presence and disappearance of early Mesolithic habitation near Zutphen (The Netherlands). *Journal of Vegetation History and Archaeobotany* 15: 27-43.
- Beuker, J.**, 2010. *Vuurstenen werktuigen. Technologie op het scherp van de snede*. Sidestone Press, Leiden.
- Gehasse, E.F.**, 1995. *Ecologisch-archeologisch onderzoek van het Neolithicum en de vroege Bronstijd in de Noordoostpolder met de nadruk op vindplaats P-14*. Academisch proefschrift, Amsterdam.
- Gotjé, W.**, 1993. *De Holocene laagveenontwikkeling in de randzone van de Nederlandse kustvlakte (Noordoostpolder)*. Academisch proefschrift, Vrije Universiteit, Amsterdam.
- Heijden, F.J.G., van der**, 2000. Aanvullend Archeologisch Onderzoek in de Noordoostpolder. Vindplaats N50 Emmeloord - Ens. *ADC-rapport* 22. ADC, Bunschoten.
- Heijden, F.J.G., van der**, 2001. Gemeente Noordoostpolder, Aanvullend archeologisch onderzoek Vindplaats Rijksweg A6 - kavel J97. *ADC-rapport* 69. ADC, Bunschoten.
- Jansen, J. en J. Peeters**, 2001. Deel 6. Geochemische aspecten: verkenningen in enkele toepassingsmogelijkheden. De Mesolithische en vroeg-neolithische vindplaats Hoge Vaart-A27 (Flevoland). *Rapportage Archeologische Monumentenzorg* 79. Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek, Amersfoort.
- Laarman, F.J.**, 2001. Deel 16. Archeozoölogie: aard en betekenis van de dierlijke resten. In: Hogestijn, J.W.H. & J.H.M. Peeters: De mesolithische en vroeg-neolithische vindplaats Hoge Vaart-A27 (Flevoland). *Rapportage Archeologische Monumentenzorg* 79. Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek, Amersfoort.

## RAAP-RAPPORT 2489

Duinen onder de zeebodem. Kabeltracé Emmeloord Ens, gemeente Noordoostpolder  
Archeologisch vooronderzoek: een inventariserend veldonderzoek (karterende fase)

- Nederlands Normalisatie-instituut**, 1989. *Nederlandse Norm NEN 5104, Classificatie van onverharde grondmonsters*. Nederlands Normalisatie-instituut, Delft.
- Oude Rengerink, J.A.M.**, 1998. Reconstructie N50 Ens-Emmeloord: een archeologische inventarisatie, kartering en waardering. *RAAP-rapport 388*. RAAP Archeologisch Adviesbureau, Amsterdam.
- Plassche, O. van de, S. Bohncke, B. Makaske & J. van der Plicht**, 2005. Water-level changes in the Flevo area, central Netherlands (5300-1500 BC): implications for relative mean sea-level rise in the Western Netherlands. *Quaternary International* 133-134: 77-93.
- Tol, A., P. Verhagen, A. Borsboom & M. Verbruggen**, 2004. Prospectief boren; een studie naar de betrouwbaarheid en toepasbaarheid van booronderzoek in de prospectiearcheologie. *RAAP-rapport 1000*. RAAP Archeologisch Adviesbureau, Amsterdam.
- Tol, A.J., J.W.H.P. Verhagen & M. Verbruggen**, 2006. *Leidraad inventariserend veldonderzoek; deel: karterend booronderzoek*. SIKB/RAAP Archeologisch Adviesbureau, Gouda/Amsterdam.
- Wiggers, A.J.**, 1955. *De wording van het Noordoostpoldergebied. Een onderzoek naar de fysisch-geografische ontwikkeling van een sedimentair gebied*. Dissertatie UvA, Amsterdam.
- Zuur, A.J.**, 1952. *Bodemkundige code- en profielenkaart van de Noordoostpolder, toelichting bij blad 16*. Directie van de Wieringermeer (Noordoostpolderwerken), Kampen.



## **Gebruikte afkortingen**

<b>AHN</b>	Actueel Hoogtebestand Nederland
<b>AMK</b>	Archeologische MonumentenKaart
<b>ARCHIS</b>	ARChEologisch Informatie Systeem
<b>IKAW</b>	Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden
<b>IVO(-P)</b>	Inventariserend VeldOnderzoek (Proefsleuven)
<b>KLIC</b>	Kabels en Leidingen Informatie Centrum
<b>KNA</b>	Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie
<b>-Mv</b>	beneden maaiveld
<b>NAP</b>	Normaal Amsterdams Peil
<b>PvE</b>	Programma van Eisen
<b>SIKB</b>	Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer

# Verklarende woordenlijst (algemeen)

## **afzetting**

Neerslag of bezinking van materiaal.

## **dekzand**

Zandige afzettingen die onder periglaciale omstandigheden voornamelijk door windwerking ontstaan zijn; de dekzanden uit het Weichselien vormen in grote delen van Nederland een 'dek'.

## **(detritus) gyttja**

Fijn organisch bezinksel in stilstaand, relatief diep water (meren).

## **erosie**

Verzamelnaam voor processen die het aardoppervlak aantasten en los materiaal afvoeren. Dit vindt voornamelijk plaats door wind, ijs en stromend water.

## **Holoceen**

Jongste geologisch tijdvak (vanaf de laatste IJstijd: ca. 10.000 jaar geleden).

## **horizont**

Een bodemlaag waarin zich bepaalde bodemkundige processen afspelen.

## **in situ**

Achtergebleven op exact de plaats waar de laatste gebruiker het heeft gedeponeed, weggegooid of verloren.

## **lagunair**

Betrekking hebbend op een ondiepe baai, bijna geheel afgesloten van de zee -door strandbank, rif of eiland- langs een kust.

## **lithologisch**

Het sedimentaire gesteente (ook klei, zand, e.d.) betreffend (bijv. korrelgrootte).

## **lithostratigrafie**

Classificatie van aardlagen op grond van kenmerken ontleend aan aard en samenstelling van de sedimentaire gesteenten.

## **oeverwal**

Langgerekte rug langs een rivier of kreek, ontstaan doordat bij het buiten de oevers treden van de stroom het grovere materiaal het eerst bezinkt.

## **Pleistoceen**

Geologisch tijdperk dat ca. 2,3 miljoen jaar geleden begon. Gedurende deze periode waren er sterke klimaatswisselingen van gematigd warm tot zeer koud. Na de laatste IJstijd begint het Holoceen (ca. 9700 voor Chr.).

## **podzol**

Bodemtype met een uitspoelingslaag (E-horizont) en een inspoelingslaag (B-horizont). Het proces van het uitloggen van de E-horizont en de vorming van een B-horizont door inspoeling van amorfe humus en ijzer wordt podzolering genoemd.

## **Prehistorie**

Dat deel van de geschiedenis waarvan geen geschreven bronnen bewaard zijn gebleven.

## **raai**

Een denkbeeldige lijn over land, uitgezet t.b.v. het verrichten van metingen.

**rivierduin**

Door uitstuiving uit een riviervlakte hierlangs ontstaan duin (in Nederland meestal Weichselien of Vroeg Holoceen van ouderdom).

**sediment**

Afzetting gevormd door het bijeenbrengen van losse gesteente fragmentjes (zoals zand of klei) en eventueel delen van organismen.

**silt**

Gronddeeltjes groter dan of gelijk aan 2 µm en kleiner dan 63 µm.

**sloef**

Sterk siltige afzettingen, onder enigszins brakke omstandigheden afgezet in het Almere (een lagune).

## Verklarende woordenlijst (vuursteen)

**afslag**

‘Schilfer’ of ‘scherf’, afgeslagen van een stuk vuursteen.

**afslaglitteken**

Een klein litteken op de *ventrale* zijde van een *afslag* ontstaan tijdens het afslaan.

**afslagnegatief**

Een negatief op de dorsale zijde van een *afslag*, dat is achtergebleven van een voorgaande afslag.

**cortex**

Buitenste laagje van een vuursteenknol.

**directe percussie**

Een vorm van vuursteenbewerking waarbij gebruik wordt gemaakt van een (klop)steen of geweihamer om direct op het vuursteen te slaan.

**distaal**

Het uiteinde van een *afslag* waar de *slagpunt* en *slagbult* zich niet bevinden (zie proximaal).

**dorsaal**

De zijde van een afslag die zich oorspronkelijk aan de buitenzijde van de steen bevond (‘rugzijde’).

**indirecte percussie**

Een vorm van vuursteenbewerking waarbij gebruik wordt gemaakt van een drevel van gewei, been of steen die op het vuursteen wordt geplaatst, waarna er met een hamer op de drevel wordt geslagen.

**medaal**

Het middelste deel van een *afslag* (zie proximaal).

**microdebitage**

Kleinere fragmenten afkomstig van (vuur-)steenbewerking (de grens tussen micro- en macrodebitage is hier (arbitrair) op 0,5 cm gesteld).

## RAAP-RAPPORT 2489

Duinen onder de zeebodem. Kabeltracé Emmeloord Ens, gemeente Noordoostpolder  
Archeologisch vooronderzoek: een inventariserend veldonderzoek (karterende fase)

### **proximaal**

het deel van een *afslag* waar zich de *slagpunt* en *slagbult* bevinden. Het andere uiteinde wordt het *distale* deel genoemd. Daartussen bevindt zich het mediale deel.

### **retouche**

Fijne bewerking van vooral vuursteen die inhoudt dat door middel van verschillende technieken vorm wordt gegeven aan het uiteindelijke werktuig.

### **slagbult**

Een halve kegelvormige bobbel op de *ventrale* zijde van een *afslag* ontstaan tijdens het afslaan.

### **slaggolven**

Halve cirkelvormige golven die soms op het *ventrale* deel van een afslag worden aangetroffen. De slaggolven zijn met de holle zijde naar het slagpunt gericht

### **slagpunt**

Het precieze punt waar is geslagen om een *afslag* te verkrijgen. Soms herkenbaar als een heel of half cirkeltje op het *slagvlak*.

### **slagvlak**

Het vlak waarop geslagen wordt om een *afslag* te verkrijgen.

### **slagvlakrestand**

Een klein deel van het oorspronkelijke *slagvlak* wat aan de *afslag* vast zit.

### **ventraal**

De oorspronkelijk naar de binnenzijde van de steen gerichte kant van een *afslag* ('buikzijde').

# Overzicht van figuren, tabellen en (kaart-)bijlagen

**Figuur 1.** Ligging van het tracé met het te onderzoeken tracédelen (rode lijn) en de reeds onderzochte of vrijgegeven tracédelen (groen lijn); inzet: ligging in Nederland (ster).

**Figuur 2.** Resultaten van de verkennende fase: geologische profielen ter hoogte van raaien B & C; inzet: ligging van de boorraaien B & C (zwart) op het tracé (blauw).

**Figuur 3.** Voorbeeld van een zeer duidelijk ontwikkelde humuspodzol met relevante bodemhorizonten (foto: G.H. de Boer).

**Figuur 4.** Impressie van het booronderzoek en de bemonstering.

**Figuur 5.** Vereenvoudigde grondwatercurve (blauwe lijn) voor het IJsselmeergebied met tijd-diepte-punten (rood) en globale verdrinkingsmomenten (stippellijnen) voor archeologische resten uit het Mesolithicum en Neolithicum (naar Van de Plassche e.a., 2005).

**Figuur 6** Kenmerken van een typerende afslag: A. slagvlak; B. slagpunt; C. slagbult; D. slaggolven; E. afslaglitteken; F. radiale stralen; G. afslagnegatieven; H. ribben; I. cortex; J. kleine afslagnegatieven (naar Beuker, 2010).

**Figuur 7.** Fragmenten aardewerk en vuursteen afkomstig uit boringen 55, 59, 450 en 461.

**Figuur 8.** Vuurstenen artefacten afkomstig uit boring 55 (links) en boring 59 (rechts), op ware grootte. Tekening: Y. Raczynski Henk/Ex-Situ Silex.

**Tabel 1.** Geologische en archeologische tijdschaal.

**Tabel 2.** Verdrinkingstijdstippen voor delen van het tracé (vgl. figuur 5).

**Tabel 3.** Overzicht van de aangetroffen bodemhorizonten in de top van de rivierduinafzettingen (gebaseerd op de gutsboringen (N=264) en de relatieve maat voor de intactheid van de top van het rivierduin.

**Tabel 4.** Overzicht van de laag die op de rivierduinafzettingen is aangetroffen (gebaseerd op **alle** boringen (N=504) en de eroderende werking ervan.

**Tabel 5.** Optimale boorstrategie voor de verwachte steentijdvindplaatsen in het gebied. Gehanteerde vondstdichtheidsklassen: 'laag' <40 per m<sup>2</sup>, 'matig': 40-125 per m<sup>2</sup>, 'hoog': >125 per m<sup>2</sup>).

**Bijlage 1.** Boorbeschrijvingen. (

**Bijlage 2.** Resultaten residuanalyse.

**Kaartbijlage 1.** Geo-archeologische lengteprofielen.

**Kaartbijlage 2.** Resultaten karterend onderzoek.

**Kaartbijlage 3.** Resultaten booronderzoek: vondstspreading.

**Kaartbijlage 4.** Advieskaart.

## **RAAP-RAPPORT 2489**

Duinen onder de zeebodem. Kabeltracé Emmeloord Ens, gemeente Noordoostpolder  
Archeologisch vooronderzoek: een inventariserend veldonderzoek (karterende fase)

# **Bijlage 1. Boorbeschrijvingen**

**zie CD**

## **RAAP-RAPPORT 2489**

Duinen onder de zeebodem. Kabeltracé Emmeloord Ens, gemeente Noordoostpolder  
Archeologisch vooronderzoek: een inventariserend veldonderzoek (karterende fase)



## Bijlage 2. Resultaten residu-analyse

boor nr	monster gewicht (gram)	zanddiepte (cm-Mv)		bodem horizont	afdek- kende laag	vuur- steen	aarde- werk	vuur- steen?	houts- kool	knap- perst.	orga- nisch	visbot	schub	overig
		van	tot											
34	6587	280	310	A-E-B	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
35	4232	275	310	AE-B	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
36	-	200	240	E-BC	nagelezand	-	-	-	1	1	-	-	-	
37	7405	220	250	C	nagelezand	-	-	-	2	-	-	-	1	
38	7842	230	250	B-BC	nagelezand	-	-	-	1	-	-	-	-	
39	6190	180	210	B-BC	nagelezand	-	-	-	2	-	-	-	-	
40	6235	355	380	A-B	veen	-	-	-	2	-	-	-	-	
41	5440	250	280	AE-B	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
42	4825	340	360	A-E	veen	-	-	-	2	-	-	-	-	
48	7155	280	310	A-E	veen	-	-	-	1	1	-	-	-	
49	6915	240	260	A-E-B	veen	-	-	-	2	-	-	-	-	
50	8250	160	200	B-BC	nagelezand	-	-	-	1	1	-	1	6	
51	8700	170	200	C	nagelezand	-	-	-	2	-	-	15	-	visbot: 15+
52	6215	160	185	C	nagelezand	-	-	-	2	-	-	-	-	
53	8175	150	180	C	nagelezand	4	-	-	1	-	-	-	1	grote fragmenten vuursteen
54	5735	160	190	C	nagelezand	1	-	-	2	-	-	-	2	
55	7790	150	180	C	nagelezand	1	-	2	2	-	-	3	6	groot fragment vuursteen
56	5940	160	190	C	nagelezand	1	-	-	2	-	-	1	2	
57	5955	150	175	C	nagelezand	-	-	-	-	-	-	-	6	
58	6358	160	180	C	nagelezand	1	-	-	-	-	-	-	1	
59	6545	150	180	C	nagelezand	1	-	-	1	-	2	-	-	groot fragment vuursteen; 2 fragmenten kies
61	6475	145	170	C	nagelezand	-	-	-	-	1	-	-	1	
63	6180	150	190	C	nagelezand	-	-	1	2	-	-	1	-	
65	4979	140	170	C	nagelezand	-	-	-	-	-	-	1	-	
66	5775	145	180	BC	nagelezand	1	-	1	-	-	-	-	-	
69	6242	165	175	B	nagelezand	-	-	-	2	1	-	-	-	
70	4143	170	200	A-E-B	veen	-	-	-	1	-	-	-	-	
71	3680	185	210	E-BC	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
72	6595	195	220	A-E-B	veen	-	-	-	1	1	-	-	-	

## RAAP-RAPPORT 2489

Duinen onder de zeebodem. Kabeltracé Emmeloord Ens, gemeente Noordoostpolder  
Archeologisch vooronderzoek: een inventariserend veldonderzoek (karterende fase)

boor nr	monster gewicht (gram)	zanddiepte (cm-Mv)		bodem horizont	afdek- kende laag	vuur- steen	aarde- werk	vuur- steen?	houts- kool	knap- perst.	orga- nisch	visbot	schub	overig
		van	tot											
73	6155	200	230	E-BC-C	veen	-	-	-	2	-	-	-	-	
74	9433	210	240	AE-B	veen	-	-	-	1	1	-	-	-	
75	6130	200	220	A-E-B	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
76	5390	215	240	AE-B	veen	-	-	-	-	1	-	-	-	
77	9362	222	250	AE-BC	veen	-	-	-	1	-	-	-	1	
78	4245	220	260	AE-B	veen	-	-	-	1	1	-	-	-	
79	8610	225	250	A-E-B	veen	-	-	-	1	1	-	-	-	
80	6665	230	250	A-E-B	veen	-	-	-	1	1	-	-	-	
81	6180	229	250	A-E-B	veen	-	-	-	1	-	-	-	-	
82	6415	200	240	E-B	veen	-	-	-	2	-	-	-	-	
83	8748	235	250	A-E-B	veen	-	-	-	1	1	-	-	-	
84	6177	220	245	AE-B	veen	-	-	-	1	-	-	-	-	
85	8180	225	250	AE-B	veen	-	-	-	-	1	-	-	-	
86	7800	210	240	AE-E-B	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	rel. grote brok- ken houtskool
88	6150	220	250	A-E-B	veen	-	-	-	1	1	-	-	1	
90	8610	240	270	AE-B	veen	-	-	-	1	1	-	-	-	
91	6170	240	270	A-E-B	veen	-	-	-	3	-	-	-	-	
92	5850	230	260	A-E-B	veen	-	-	-	1	1	-	-	-	
93	7180	220	240	A-E-B	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
94	6720	245	270	A-E-B-C	veen	-	-	-	3	1	-	-	-	
95	6959	245	275	A-E-B-C	veen	-	-	-	1	1	-	-	-	
96	9926	230	260	A-E-BC	veen	-	-	-	2	-	-	-	1	
97	8825	210	270	A-E-B-C	veen	-	-	-	1	-	-	-	-	
98	6290	215	240	A-E-B	veen	-	-	-	1	-	-	-	-	
99	6748	220	260	A-E-B	veen	-	-	-	3	1	-	-	-	heel veel houtskool
100	5335	220	250	A-E-B	veen	-	-	-	1	1	-	-	-	
101	5504	240	270	A-E-B	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
102	3166	225	250	E-B-BC	veen	-	-	-	1	1	-	-	-	
103	3460	220	250	AE-B	veen	-	-	-	-	1	-	-	-	
104	6567	220	260	AE-B-BC	veen	-	-	-	-	1	-	-	-	
105	5137	220	250	A-B	veen	-	-	-	1	1	-	-	-	
106	4233	240	270	AB	veen	-	-	-	3	1	-	-	-	
107	4566	230	270	A-E-B	veen	-	-	-	2	-	-	-	-	
108	4958	220	250	AE-B	veen	-	-	-	1	-	-	-	-	
109	6262	200	220	AE-B	veen	-	-	-	1	-	-	-	-	

## RAAP-RAPPORT 2489

Duinen onder de zeebodem. Kabeltracé Emmeloord Ens, gemeente Noordoostpolder  
Archeologisch vooronderzoek: een inventariserend veldonderzoek (karterende fase)

boor nr	monster gewicht (gram)	zanddiepte (cm-Mv)		bodem horizont	afdek- kende laag	vuur- steen	aarde- werk	vuur- steen?	houts- kool	knap- perst.	orga- nisch	visbot	schub	overig
		van	tot											
110	4658	210	240	AE-B	veen	-	-	-	1	-	-	-	-	
111	3648	190	220	AE-B	veen	-	-	-	1	-	-	-	-	
112	5085	220	250	AE-B	veen	-	-	-	1	1	-	-	-	
113	3395	190	230	AE-B	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
114	3075	220	250	AE-B	veen	-	-	-	2	1	-	-	1	
115	2710	220	240	AE-B	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
116	3965	210	240	AE-B	veen	-	-	-	1	-	-	-	-	
117	3630	210	230	AE-B	veen	-	-	-	1	1	-	-	-	
118	3580	190	220	AE-B	veen	-	-	-	2	1	-	-	1	
119	2970	200	220	AE-B	veen	-	-	-	1	-	-	-	-	
120	4120	190	220	AE-B	veen	-	-	-	1	1	-	-	-	
121	4130	170	200	AE-B	veen	-	-	-	1	1	-	-	1	
122	5285	170	200	AE-B	veen	-	-	-	2	-	-	-	-	
123	4765	180	210	AE-BC	veen	-	-	-	2	-	-	-	1	
124	3865	210	240	A-BC	veen	-	-	-	1	-	-	-	-	
125	6885	260	285	AE-B	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
126	4405	290	320	AE-B	veen	-	-	-	1	-	-	-	-	
132	3820	300	320	AE-B	veen	-	-	-	1	1	-	-	-	
133	3505	285	305	AE-B	veen	-	-	-	2	-	-	-	-	
134	3610	290	320	A-E	veen	-	-	-	1	1	-	-	-	
136	4915	250	280	A-E-B	veen	-	-	-	1	1	-	-	-	
137	3045	190	210	AE-B	veen	-	-	-	3	-	-	-	-	
138	5250	235	265	A-E-B	veen	-	-	-	2	-	-	-	-	
139	3415	185	200	AE-B	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
140	5930	250	280	A-E-B	veen	-	-	-	3	1	-	-	-	
141	5105	210	235	A-AE	veen	-	-	-	1	-	-	-	-	
142	4220	260	290	A-E	veen	-	-	-	1	1	-	-	-	
143	4369	235	260	A-AE-B	veen	-	-	-	3	1	-	-	1	relatief veel houtschool
144	6180	180	210	A-E-B	veen	-	-	-	1	-	-	-	-	
145	2405	160	180	AE-BC-C	veen	-	-	-	1	-	-	-	-	
147	3175	140	160	B-BC-C	detritus	-	-	-	1	-	-	-	-	
148	6685	145	170	A-C	detritus	-	-	-	-	-	-	-	3	
149	3035	145	170	A-C	detritus	-	-	-	1	-	-	1	13	schelp: Zoetwaterneriet
150	4355	150	175	A-(E-)B	-	-	-	-	2	1	-	-	6	
151	4260	200	220	AE-B	veen	-	-	-	3	1	-	-	-	

## RAAP-RAPPORT 2489

Duinen onder de zeebodem. Kabeltracé Emmeloord Ens, gemeente Noordoostpolder  
Archeologisch vooronderzoek: een inventariserend veldonderzoek (karterende fase)

boor nr	monster gewicht (gram)	zanddiepte (cm-Mv)		bodem horizont	afdek- kende laag	vuur- steen	aarde- werk	vuur- steen?	houts- kool	knap- perst.	orga- nisch	visbot	schub	overig
		van	tot											
152	5660	290	315	A-AE-B	veen	-	-	-	3	1	-	-	-	
155	2660	160	180	AE	nagelezand	1	-	-	2	1	-	3	12	
156	3920	230	250	AE-B	veen	-	-	-	1	1	-	-	-	
157	4505	200	225	A-AE-B	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
158	4525	150	180	A-E-B	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
159	5210	110	140	AE-B-C	veen	-	-	-	2	-	-	-	-	
160	4245	90	120	E-B	detritus	-	-	-	1	-	-	-	-	
161	3150	90	110	B-BC	detritus	-	-	-	2	1	-	-	1	
165	3995	90	110	B-BC-C	detritus	-	-	-	3	-	-	-	-	veel houtskool
166	8845	90	120	B-C	nagelezand	-	-	-	2	-	-	-	-	
168	7900	90	130	B-BC	nagelezand	-	-	-	1	1	-	-	-	
170	6660	90	130	B-C	nagelezand	-	-	-	1	-	-	-	-	
172	5950	90	130	B-C	nagelezand	-	-	-	1	1	-	-	-	
174	9545	90	140	AE-B-C	nagelezand	-	-	-	3	1	-	-	-	rel. grote fragmenten houtskool
176	12705	90	150	AE-B-C	nagelezand	-	-	-	3	1	-	-	-	
178	13850	90	150	AE-B-C	detritus	-	-	-	1	1	-	-	-	
179	4815	90	120	C	detritus	-	-	-	1	-	-	-	-	
182	4675	80	110	C	detritus	-	-	-	1	-	-	-	-	
190	4075	90	120	C	detritus	-	-	-	1	-	-	-	-	
192	4890	90	120	C	detritus	-	-	-	1	-	-	-	-	
193	4730	95	115	BC-C	detritus	-	-	-	-	1	-	-	-	
197	4560	100	120	BC-C	detritus	-	-	-	1	-	-	-	-	
198	8510	105	140	E-B-C	detritus	-	-	-	1	1	-	-	-	
200	9325	215	250	A-E-B-C	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
201	8920	225	250	AE-B-C	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
202	5320	290	320	AE-B	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
203	7105	290	320	A-B-C	veen	-	-	-	1	1	-	-	-	
204	6920	280	310	AE-B	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
205	6445	290	320	AE-B-C	veen	1	-	-	2	-	-	-	-	
206	5890	250	310	AE-B-C	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
207	9765	270	300	AE-B	veen	-	-	-	2	-	-	-	-	
208	5820	270	300	AE-B	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
209	5685	250	280	AE-B	veen	-	-	-	1	1	-	-	-	
210	6430	260	290	AE-B-C	veen	-	-	-	1	1	-	-	-	
211	6525	250	290	AE-B-C	veen	-	-	-	3	-	-	-	-	

## RAAP-RAPPORT 2489

Duinen onder de zeebodem. Kabeltracé Emmeloord Ens, gemeente Noordoostpolder  
Archeologisch vooronderzoek: een inventariserend veldonderzoek (karterende fase)

boor nr	monster gewicht (gram)	zanddiepte (cm-Mv)		bodem horizont	afdek- kende laag	vuur- steen	aarde- werk	vuur- steen?	houts- kool	knap- perst.	orga- nisch	visbot	schub	overig
		van	tot											
212	6610	260	300	AE-B	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
213	7620	220	250	A-E-B	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
214	7310	220	260	AE-B-C	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
215	8160	210	250	AE-B-C	veen	-	-	-	3	1	-	-	-	
216	7105	235	270	AE-BC	veen	-	-	-	3	1	-	-	-	rel. grote fragmenten houtskool
217	10055	250	280	AE-B-C	veen	-	-	-	2	1	-	-	1	
218	7130	280	310	AE-B	veen	-	-	-	3	1	-	-	-	
226	6050	270	305	AE-B	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
227	10790	260	290	AE-B	veen	-	-	-	2	-	-	-	-	
228	7330	270	305	AE-B	veen	-	-	-	3	1	-	-	-	
229	8235	250	280	AE-B	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
230	5585	290	320	AE-B	veen	-	-	-	2	1	-	-	1	
231	6290	270	300	AE-B	veen	-	-	-	1	1	-	-	-	
232	3150	300	320	AE	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
234	2090	300	320	AE	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
235	6305	280	310	AE-B	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
236	4520	290	320	AE-B	veen	-	-	-	1	1	-	-	-	
237	4450	270	300	AE-B	veen	-	-	-	-	1	-	-	-	
238	4080	225	305	A-BC	veen	-	-	-	-	1	-	-	-	
239	5785	260	290	AE-B	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
240	5495	280	310	A-E-B	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
241	6495	255	295	AE-B	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
242	7400	280	310	AE-B	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
243	5600	240	280	AE-B	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
244	-	270	300	AE-B	veen	-	-	-	1	1	-	-	-	
245	5905	230	260	AE-B	veen	-	-	-	3	-	-	-	-	
246	5990	270	305	A-E-B	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
247	-	200	230	AE-B	veen	-	-	-	1	-	-	-	-	
248	4920	260	290	AE-B	veen	-	-	-	1	1	-	-	-	
249	-	240	270	AE-B	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
250	11240	240	270	A-E-B	veen	-	-	-	3	1	-	-	-	
252	7630	220	270	AE-B-BC-C	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
253	5535	170	200	AE-B	veen	-	-	-	1	1	-	-	-	
254	9800	215	270	A-E-B	veen	-	-	-	2	-	-	-	-	
255	3950	190	230	AE-B	veen	-	-	-	1	1	-	-	-	

## RAAP-RAPPORT 2489

Duinen onder de zeebodem. Kabeltracé Emmeloord Ens, gemeente Noordoostpolder  
Archeologisch vooronderzoek: een inventariserend veldonderzoek (karterende fase)

boor nr	monster gewicht (gram)	zanddiepte (cm-Mv)		bodem horizont	afdek- kende laag	vuur- steen	aarde- werk	vuur- steen?	houts- kool	knap- perst.	orga- nisch	visbot	schub	overig
		van	tot											
256	5790	280	310	AE-B	veen	-	-	-	2	-	-	-	-	
257	5750	270	305	AE-B	veen	-	-	-	2	-	-	-	-	
258	10895	270	300	AE-B	nagelezand	-	-	-	1	1	-	-	-	
260	5800	260	290	A-EB	veen	-	-	-	2	-	-	-	-	
261	4915	230	260	AE-B	veen	-	-	-	1	-	-	-	-	
262	6075	210	240	AE-B-C	veen	-	-	-	1	-	-	-	-	
263	4910	230	260	E-B-C	nagelezand	-	-	-	1	1	-	-	-	
264	8980	220	240	E-BC	nagelezand	-	-	-	2	1	-	-	-	
265	6945	220	250	A-E-B-BC	veen	-	-	-	2	-	-	-	-	
266	7050	210	240	AE-B	veen	-	-	-	3	1	-	-	-	
267	4885	260	285	AE-B	veen	-	-	-	1	1	-	-	-	
268	7730	280	300	E-B	nagelezand	-	-	-	-	1	-	-	-	
273	5300	280	320	AE-B	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
274	1860	290	320	AE-B	veen	-	-	-	1	-	-	-	-	
276	7225	260	290	AE-B	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
278	7795	260	290	A-E-B	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
279	5135	230	270	AE-B	veen	-	-	-	1	-	-	-	-	
281	8880	240	280	A-E-B-C	veen	-	-	-	1	1	-	-	-	
282	5335	250	275	AE-B	veen	-	-	-	2	-	-	-	-	
283	7040	230	270	A-E-B	veen	-	-	-	1	1	-	-	-	
284	5600	255	280	A-E-B	veen	-	-	-	3	1	-	-	-	
285	8850	220	250	A-E-B	veen	-	-	-	3	1	-	-	-	
286	4660	235	250	A-E-B	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
287	6630	220	250	A-E-B	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	rel. grote fragmenten knappersteen
288	5590	235	265	A-E-B	veen	-	-	-	3	1	-	-	-	
289	8080	220	250	AE-B	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
290	5490	290	310	AE-B	veen	-	-	-	3	1	-	-	-	
296	6320	290	320	A-E-B	veen	-	-	-	2	-	-	-	-	
297	8975	250	280	AE-B	veen	-	-	-	1	1	-	-	-	
298	5190	270	300	AE-B	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
299	5365	220	250	AE-B	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
300	-	250	280	AE-B	veen	-	-	-	2	1	-	-	1	
302	-	230	260	AE-B-C	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
303	-	220	250	AE-B	veen	-	-	-	2	-	-	-	-	
304	4600	210	240	AE-B-C	veen	-	-	-	1	1	-	-	-	

## RAAP-RAPPORT 2489

Duinen onder de zeebodem. Kabeltracé Emmeloord Ens, gemeente Noordoostpolder  
Archeologisch vooronderzoek: een inventariserend veldonderzoek (karterende fase)

boor nr	monster gewicht (gram)	zanddiepte (cm-Mv)		bodem horizont	afdek- kende laag	vuur- steen	aarde- werk	vuur- steen?	houts- kool	knap- perst.	orga- nisch	visbot	schub	overig
		van	tot											
305	7280	210	230	AE-B	veen	-	-	-	1	1	-	-	-	
306	5130	200	230	AE-B-C	veen	-	-	-	2	-	-	-	-	
307	5225	200	220	AE-B	veen	-	-	-	-	1	-	-	-	
308	4105	200	220	AE-B	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
309	6470	210	240	AE-B	veen	-	-	-	2	1	-	-	1	
310	5390	210	240	AE-B	veen	-	-	-	1	1	-	-	-	
311	5705	220	250	AE-B	veen	-	-	-	3	1	-	-	-	
312	5395	230	260	AE-B-C	veen	-	-	-	2	-	-	-	-	
313	7075	250	280	AE-B	veen	-	-	-	3	1	-	-	-	
314	-	230	270	AE-B-C	veen	-	-	-	2	-	-	-	-	
315	4845	250	280	AE-B	veen	-	-	-	3	1	-	-	-	
316	6455	240	270	AE-B	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
317	6305	250	270	AE-B	veen	-	-	-	1	1	-	-	-	
318	-	250	280	AE-B	veen	-	-	-	3	1	-	-	-	
319	7880	240	270	AE-B	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
320	6705	245	275	AE-B	veen	-	-	1	2	1	-	-	-	
321	6525	210	240	AE-B	veen	-	-	-	-	1	-	-	-	
322	5665	240	275	AE-B	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
324	4020	170	220	AE-B	veen	-	-	-	1	1	-	-	-	
325	6430	170	200	AE-B	veen	-	-	-	3	1	-	-	-	
326	5215	170	200	AE-B-C	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
327	6855	170	200	AE-B	veen	-	-	-	3	1	-	-	-	veel houtskool
328	7175	170	210	AE-B-C	veen	-	-	-	1	-	-	-	-	
329	8470	170	220	AE-B-C	veen	-	-	-	1	-	-	-	-	
330	4590	200	220	AE-B	veen	-	-	-	1	1	-	-	-	
331	5955	200	230	AE-B	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
332	6700	260	290	AE-B	veen	-	-	-	3	1	-	-	-	
333	8270	260	290	AE-B	veen	1	-	-	2	1	-	-	-	schelp: Zoetwaterriet
334	5255	270	300	AE-B	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
335	7430	260	290	AE-B	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
336	5240	235	265	A-E-B-BC	veen	-	-	-	1	-	-	-	-	
337	7650	210	240	AE-B	veen	-	-	1	2	-	-	-	-	
338	6600	180	220	A-E-B-BC	veen	-	-	-	2	-	-	-	1	
339	9580	190	220	AE-B	veen	-	-	-	3	1	-	-	-	
341	8105	200	230	AE-B-C	veen	-	-	-	1	-	-	-	1	
342	4915	250	280	A-E-B	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	

## RAAP-RAPPORT 2489

Duinen onder de zeebodem. Kabeltracé Emmeloord Ens, gemeente Noordoostpolder  
Archeologisch vooronderzoek: een inventariserend veldonderzoek (karterende fase)

boor nr	monster gewicht (gram)	zanddiepte (cm-Mv)		bodem horizont	afdek- kende laag	vuur- steen	aarde- werk	vuur- steen?	houts- kool	knap- perst.	orga- nisch	visbot	schub	overig
		van	tot											
343	8070	260	290	AE-B	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
344	5965	260	285	AE-B	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
345	7650	260	290	AE-B	veen	-	-	-	2	1	-	-	1	
346	4675	260	280	AE-B	veen	-	-	-	2	-	-	-	-	
347	8045	260	290	AE-B	veen	-	-	-	3	1	-	-	-	
348	7165	260	290	AE-B-C	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
349	10865	270	300	AE-B	veen	-	-	-	2	1	-	-	1	
350	6410	260	290	AE-B	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
351	5470	260	290	AE-B	veen	1	-	-	2	1	-	-	-	
352	4475	260	285	AE-B	veen	-	-	-	1	1	-	-	-	
353	8805	250	290	AE-B	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	rel. grote fragmenten houtskool
354	7605	270	300	A-E-B-C	veen	-	-	-	1	1	-	-	-	
366	5630	260	290	AE-B	veen	1	-	-	2	1	-	-	-	
367	6810	250	280	AE-B	veen	-	-	-	1	1	-	-	-	
368	11790	210	240	AE-B-C	veen	-	-	-	1	1	-	-	-	
370	6380	170	240	AE-B-C	veen	-	-	-	2	-	-	-	-	
371	9570	210	240	AE-B	veen	1	-	-	2	1	-	-	1	
372	8845	250	290	AE-B-BC	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
373	11375	240	280	AE-B	-	-	-	-	2	1	-	-	-	
374	8670	255	275	AE-B-BC	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
375	7135	240	270	AE-B	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
376	5070	220	250	A-B	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
377	8230	220	230	AE-B	veen	-	-	-	1	1	-	-	-	
378	6490	220	250	AE-B-BC	veen	1	-	-	2	1	-	-	-	
379	12575	180	210	AE-B	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
380	10215	220	250	AE-B-BC	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
381	11070	170	220	AE-B	veen	-	-	-	1	1	-	-	-	
382	6995	180	220	A-E-B-C	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
383	10030	180	220	AE-B	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
384	6980	160	190	AE-BC	veen	-	1	-	2	-	-	-	-	
385	11485	160	190	AE-B	veen	-	-	-	1	1	-	1	-	
386	6490	150	180	A-E-B	veen	-	5	-	-	1	-	-	-	lydiet
387	7480	140	170	AE-B	veen	1	-	-	2	-	-	-	-	
388	7980	140	170	AE-B-C	veen	-	-	1	1	1	-	-	-	
389	8310	140	170	AE-B	veen	-	-	-	3	1	-	-	-	



## RAAP-RAPPORT 2489

Duinen onder de zeebodem. Kabeltracé Emmeloord Ens, gemeente Noordoostpolder  
Archeologisch vooronderzoek: een inventariserend veldonderzoek (karterende fase)

boor nr	monster gewicht (gram)	zanddiepte (cm-Mv)		bodem horizont	afdek- kende laag	vuur- steen	aarde- werk	vuur- steen?	houts- kool	knap- perst.	orga- nisch	visbot	schub	overig
		van	tot											
390	8490	150	190	AE-B-C	veen	-	-	-	2	1	-	-	1	
391	9405	160	190	AE-B-BC	veen	-	-	-	3	1	-	-	-	veel houtskool
392	7040	150	180	AE-B-C	veen	-	-	1	1	-	-	-	-	
393	8600	150	180	AE-B-BC	veen	-	-	-	3	-	-	-	-	
394	6865	150	190	AE-B-C	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
395	7305	170	205	AE-B	veen	-	-	-	3	1	-	-	-	1 fragment gebroken steen
396	7205	170	210	AE-B	veen	-	-	-	1	1	-	-	-	
397	7325	205	245	AE-B-BC	veen	-	-	1	3	1	-	-	-	
398	9690	200	240	AE-B-BC	veen	-	-	-	1	-	-	-	-	
399	10110	180	220	AE-B	veen	-	-	-	2	1	-	-	2	vivianiet
400	7090	160	190	AE-B-BC	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
401	8545	170	200	AE-B	veen	-	-	1	3	1	-	-	-	veel houtskool
402	5540	155	180	AE-B-BC	veen	-	-	-	1	-	-	-	-	
403	9845	140	170	AE-B-BC	veen	-	-	-	3	-	-	1	-	
404	7050	150	180	AE-B-BC	veen	-	-	-	3	-	-	-	-	
405	7530	120	160	A-E-B-BC	nagelezand	-	-	1	2	1	-	-	-	
406	9965	110	160	AE-B-C	nagelezand	-	-	-	1	-	-	-	-	
407	7355	120	150	AE-E-B-BC	nagelezand	-	-	-	2	1	1	-	-	
409	8695	120	150	AE-B	nagelezand	-	-	1	2	1	-	-	-	
410	12160	110	150	AE-B-C	nagelezand	-	-	-	1	1	-	-	-	
411	7550	110	190	A-AE-B	veen	-	-	-	1	-	-	-	-	
412	11490	100	150	AE-B-C	nagelezand	-	-	-	1	1	-	-	-	
413	8860	120	150	A-AE-B	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
414	7995	110	150	A-E-B-C	veen	-	-	-	3	-	-	-	1	
415	9145	130	160	AE-B-BC	veen	-	-	-	3	1	-	-	-	
416	11190	110	140	AE-B	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
417	5515	130	160	A-AE-B	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
418	10800	140	180	AE-B-BC	veen	-	-	-	3	1	-	-	-	
419	8340	150	180	AE-B	veen	-	-	-	1	1	-	-	-	
420	9960	140	180	AE-B-BC	veen	-	-	-	3	1	-	-	-	
421	7505	130	160	AE-B	veen	-	-	-	3	-	-	-	-	
422	9770	130	180	A-E-B	veen	-	-	-	-	1	-	-	-	
423	6960	120	150	A-AE-B	veen	-	-	-	3	-	-	-	-	
424	8835	120	160	A-E-B-BC	veen	-	-	-	2	-	-	-	-	
425	10975	150	180	AE-B	veen	-	-	1	2	-	-	-	-	
427	8470	170	200	AE-B-BC	veen	-	-	1	2	1	-	-	-	

## RAAP-RAPPORT 2489

Duinen onder de zeebodem. Kabeltracé Emmeloord Ens, gemeente Noordoostpolder  
Archeologisch vooronderzoek: een inventariserend veldonderzoek (karterende fase)

boor nr	monster gewicht (gram)	zanddiepte (cm-Mv)		bodem horizont	afdek- kende laag	vuur- steen	aarde- werk	vuur- steen?	houts- kool	knap- perst.	orga- nisch	visbot	schub	overig
		van	tot											
428	8180	150	190	A-E-B-BC	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
429	9410	100	130	AE-B	nagelezand	-	-	-	1	1	-	-	-	
430	9630	100	150	A-E-B	nagelezand	-	-	-	3	-	-	-	1	veel houtskool
433	7800	120	150	B-BC	nagelezand	-	-	-	1	-	-	-	-	
434	7340	100	130	BC-C	nagelezand	-	-	-	1	-	-	-	-	
435	7470	110	140	BC-C	nagelezand	-	-	-	1	1	-	-	-	
437	9030	110	170	B-BC	nagelezand	-	-	-	-	-	-	-	1	
440	10510	90	140	B-C	nagelezand	-	-	-	1	-	-	-	-	
442	9220	90	140	B-C	nagelezand	-	-	-	1	-	1	-	-	
444	7270	90	130	B-C	nagelezand	-	-	-	1	-	-	-	-	
445	6865	90	130	AE-B	nagelezand	-	-	-	2	1	-	-	-	
447	5110	95	130	B-C	nagelezand	-	-	1	1	1	-	-	-	
448	8760	100	140	AE-B-C	nagelezand	-	-	2	2	1	-	-	-	
450	7245	110	150	AB-B-C	nagelezand	1	7	-	1	1	-	-	-	groot fragment vuursteen
453	7400	100	140	A-B-C	nagelezand	-	-	-	1	1	-	-	-	
454	9005	110	150	AE-B-BC	nagelezand	-	-	-	2	-	-	-	-	
455	8315	100	150	A-B-C	nagelezand	-	-	-	2	-	-	-	-	
456	5555	100	150	AE-B	nagelezand	-	-	-	2	1	-	-	-	
457	8795	100	150	A-B-C	nagelezand	-	-	-	1	1	-	-	-	
458	9570	100	140	AE-B	nagelezand	-	-	-	1	-	-	-	-	
459	5830	110	145	AE-BC	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
460	9860	110	150	AE-B	nagelezand	-	-	-	2	-	-	-	-	
461	8090	130	170	AE-BC	veen	1	-	1	1	1	-	-	-	groot fragment vuursteen
462	8810	110	150	AE-B-BC	veen	-	-	-	-	1	-	-	-	
463	5610	120	150	A-BC	nagelezand	-	-	-	1	-	-	2	-	
464	9820	110	150	AE-B	nagelezand	-	-	-	1	1	-	-	-	
465	8210	100	140	AE-B	nagelezand	-	-	-	3	1	-	-	-	veel houtskool
466	5890	110	150	AE-B-BC	nagelezand	-	-	-	-	-	-	1	-	
467	10120	110	140	AE-B	detritus	-	-	-	3	1	-	3	-	vivianiet
468	5855	110	140	A-B	detritus	-	-	-	1	-	-	-	-	
469	11195	110	140	AE-B-BC	detritus	1	-	-	1	1	-	-	-	
470	9470	100	140	A-B	nagelezand	1	-	1	2	1	-	-	-	
471	11420	120	150	A-AE-B-BC	detritus	-	-	-	3	1	-	-	1	
472	7240	110	140	AE-B	detritus	-	-	-	1	-	-	-	-	
473	9360	120	150	AE-B-BC	nagelezand	-	-	-	2	-	-	3	2	

## RAAP-RAPPORT 2489

Duinen onder de zeebodem. Kabeltracé Emmeloord Ens, gemeente Noordoostpolder  
Archeologisch vooronderzoek: een inventariserend veldonderzoek (karterende fase)

boor nr	monster gewicht (gram)	zanddiepte (cm-Mv)		bodem horizont	afdek- kende laag	vuur- steen	aarde- werk	vuur- steen?	houts- kool	knap- perst.	orga- nisch	visbot	schub	overig
		van	tot											
475	7740	130	160	A-AE-B	veen	-	-	-	3	1	-	-	-	
476	11230	130	175	AE-B-BC	detritus	-	-	-	1	-	-	-	-	
477	8290	140	170	AE-B	veen	-	-	-	1	-	-	-	-	
478	7165	150	180	AE-B	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
479	10385	140	170	AE-B	veen	-	-	-	1	-	-	-	-	
480	6255	140	175	AE-B	veen	-	-	-	-	1	-	-	1	
481	7870	140	170	AE-B	veen	-	-	-	1	-	-	-	-	
482	9575	140	180	AE-B-C	veen	-	-	-	3	1	-	-	-	
483	8630	140	170	AE-B	veen	-	-	-	2	-	-	-	-	
484	9770	150	180	AE-B	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
485	10100	130	160	AE-B	veen	-	-	1	2	1	-	-	1	
486	9060	110	150	AE-B	veen	-	-	-	1	1	-	-	-	
487	11300	140	170	AE-B-BC	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
488	7670	130	170	AE-B-C	detritus	-	-	-	1	1	-	-	-	
489	8810	140	170	AE-B	veen	-	-	-	-	1	-	-	1	
490	9870	150	200	AE-B-C	veen	-	-	-	1	1	-	-	-	
491	9025	140	170	AE-B	veen	1	19	-	1	-	-	-	-	
492	8506	140	195	AE-B-C	veen	-	-	-	3	1	-	-	-	
493	8790	140	170	AE-B	veen	-	-	-	1	1	-	-	-	
494	7560	150	195	E-B-C	detritus	-	-	-	2	1	-	-	-	vivianiet
495	10260	150	180	AE-B	veen	-	-	-	2	-	-	-	-	
496	9015	130	170	E-B-BC	detritus	-	-	-	1	-	-	-	-	
497	10385	140	170	AE-B-BC	veen	-	-	-	3	-	3	2	-	verbrande (graan?)korrel
498	7230	140	180	E-B-BC	veen	-	-	-	-	1	-	-	-	
499	9090	130	160	AE-B-BC	veen	-	-	-	1	1	-	-	-	
500	6210	140	180	AE-B-BC	veen	1	-	-	1	-	-	-	-	
501	11630	140	170	AE-B-BC	veen	-	-	-	3	1	-	-	-	
502	7275	130	170	EB-B-C	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
503	9760	140	170	AE-B-BC	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
504	8920	130	170	AE-B-BC	detritus	-	-	-	1	-	-	-	-	
505	12060	160	190	AE-B	veen	-	-	-	2	-	-	-	-	
506	9390	140	185	AE-B-C	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
507	8245	180	210	AE-B	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
508	8135	160	200	AE-B	detritus	-	-	-	2	1	-	1	-	
509	9570	150	180	AE-B	veen	-	-	-	3	1	-	-	-	1 fragment gebroken steen

## RAAP-RAPPORT 2489

Duinen onder de zeebodem. Kabeltracé Emmeloord Ens, gemeente Noordoostpolder  
Archeologisch vooronderzoek: een inventariserend veldonderzoek (karterende fase)

boor nr	monster gewicht (gram)	zanddiepte (cm-Mv)		bodem horizont	afdek-kende laag	vuur-steen	aarde-werk	vuur-steen?	houts-kool	knap-perst.	orga-nisch	visbot	schub	overig
		van	tot											
510	7875	180	220	AE-B	veen	-	-	-	-	1	-	-	-	
511	10080	130	160	AE-B-BC	veen	3	-	1	3	1	-	-	-	
513	9470	120	150	E-B-BC	nagelezand	-	-	-	2	1	-	-	-	
514	8050	120	150	E-B-BC	detritus	1	-	-	-	-	-	-	-	
515	7850	110	140	AE-B-BC	nagelezand	-	-	-	1	1	-	-	-	
516	9085	110	180	AE-B	detritus	1	-	-	1	-	-	-	1	
517	9605	110	150	A-E-B-BC	veen	2	-	2	2	1	-	-	-	
518	9645	110	150	EB-B-C	detritus	-	-	1	3	1	-	-	-	
519	6725	140	170	BC-C	detritus	-	-	-	1	-	-	-	-	
520	10495	130	170	A-B-BC	detritus	-	-	-	2	1	-	1	1	
521	9665	130	160	AE-B-BC	veen	-	-	-	1	-	-	-	-	
522	7595	140	170	AE-BC	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
523	-	160	190	A-AE-BC	veen	-	-	-	1	1	-	-	-	
524	9625	150	200	AE-B-BC	veen	-	-	-	2	-	-	-	-	
525	8075	190	220	AE-B-BC	veen	-	-	-	-	1	-	1	-	
526	6950	170	200	A-B	veen	-	-	-	1	-	-	-	-	
527	10885	210	240	AE-B	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
529	8770	245	260	A-B-BC	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
530	8950	220	260	AE-B-BC	veen	-	-	-	1	1	-	-	-	
531	10860	190	250	AE-B	detritus	2	-	-	1	1	-	-	-	vivianiet
532	7940	170	240	AE-B-BC	veen	1	-	1	2	1	-	-	-	
533	9125	160	210	AE-B-BC	detritus	-	-	-	1	1	-	-	-	vivianiet
534	8010	180	220	A-EB-B	veen	-	-	1	-	1	-	-	-	
535	7350	200	230	AE-B	detritus	-	-	-	2	1	-	-	-	
536	9835	220	250	AE-B	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	
537	8040	230	270	A-B-C	veen	-	-	-	2	1	-	-	-	rel. grote fragmenten knappersteen
538	6565	250	300	A-B-C	veen	-	-	-	1	1	-	-	-	
539	6290	270	305	A-B-C	veen	-	-	-	2	1	-	-	1	
540	7180	260	290	A-B-E	veen	-	-	-	-	1	-	-	-	
541	-	-	-	?	veen	-	-	-	1	1	-	-	-	

## Bijlage 3. Karteren van steentijdvindplaatsen op rivierduinen

### Probleemstelling

In de top van de rivierduin(complex)en die op het tracé Emmeloord-Ens zijn aangetroffen, kunnen vindplaatsen uit het Laat Paleolithicum, Mesolithicum en/of Neolithicum aanwezig zijn. In deze periode (de Steentijd), in dit deel van Nederland, voorzag de mens nog voornamelijk in haar voedselvoorziening door te jagen en verzamelen. De archeologische vindplaatsen die samenhangen met de bewoning en activiteiten van deze jagers-verzamelaars zijn in de regel relatief klein van omvang (minder dan 1000 m<sup>2</sup>). Hierbij kan gedacht worden aan nederzettingsterreinen waar men langere tijd verbleef, maar ook kunnen het tijdelijke kampjes of eenmalige activiteitsplekken betreffen (bijv. voor de visvangst, voor de jacht, voor vuursteenbewerking e.d.). Dergelijke kampen zijn vaak zelfs zeer klein (minder dan 100 m<sup>2</sup>). Alleen al door de geringe omvang zijn deze steentijdvindplaatsen erg lastig om op te sporen.

Hier komt nog bij dat de *prospectiekenmerken* van de hierboven genoemde steentijdvindplaatsen ongunstig zijn: een strooiing van artefacten (vuursteen, verbrand bot, hout) met en eventueel (haard)kuilen.<sup>7</sup> Duidelijke ontwikkelde archeologische lagen (cultuurlagen) komen nauwelijks voor. Ook lijken de afvallagen die een belangrijk prospectiekenmerk vormen voor het prospecteren van steentijdvindplaatsen op donken in het West-Nederlandse rivierengebied (zie Verbruggen, 1992), in het Noordoostpolder juist te ontbreken.

### Karteringsmethode

Voor het opsporen (karteren) van de hierboven behandelde steentijdvindplaatsen zijn twee werkwijzen denkbaar: *booronderzoek* of *gravend onderzoek (proefsleuven)*. Beide methoden hebben voor- en nadelen die hieronder kort zullen worden toegelicht.

#### *Booronderzoek*

Booronderzoek heeft als voordeel dat het (met het oog op grondgebruikers) relatief eenvoudig kan worden ingezet en dus laagdrempelig is. In (eerste) aanzet is een booronderzoek ook vaak goedkoper dan een gravend onderzoek. Belangrijk is echter dat de boormethode (dichtheid en gehanteerde boordiameter) afgestemd is op de prospectiekenmerken van de verwachte steentijdvindplaatsen. Voor de relatief kleine en vondstarme vindplaatsen zonder duidelijk herkenbare archeologische laag impliceert dit dat meerdere boringen binnen een vindplaats moeten vallen (trefkans) om deze ook daadwerkelijk te vinden. Bovendien dient het monstervolume afgestemd te worden op de vondstdichtheid om de kans op het vinden van artefacten voldoende groot te maken

<sup>7</sup> zie Tol e.a. (2004): Prospectiekenmerken van een vindplaats worden omschreven als de uiterlijke kenmerken die bepalend zijn voor de mate van succes waarmee de desbetreffende vindplaats kan worden opgespoord. Dit zijn: de omvang en vorm van de vindplaats, grondsporen (aanwezigheid, dichtheid en herkenbaarheid), de (aanwezigheid van een) archeologische en het vondstmateriaal (dichtheid, samenstelling en fragmentatiegraad).

## RAAP-RAPPORT 2489

Duinen onder de zeebodem. Kabeltracé Emmeloord Ens, gemeente Noordoostpolder  
Archeologisch vooronderzoek: een inventariserend veldonderzoek (karterende fase)

(vindkans); kortom een intensief booronderzoek. Voor de steentijdvindplaatsen met verschillende vondstdichtheden gelden de onderstaande 'optimale' prospectiestrategieën<sup>8</sup>:

omvang	vondstdichtheid	boorgrid	boordiameter	maaswijdte zeef
kleine vindplaats	laag	-	-	-
(< 200 m <sup>2</sup> )	matig	4x5 m	15 cm	2 mm
	hoog	7,5x10 m	15 cm	2 mm

*Tabel 5. Optimale boorstrategie voor de verwachte steentijdvindplaatsen in het gebied. Gehanteerde vondstdichtheidsklassen: 'laag' <40 per m<sup>2</sup>, 'matig': 40-125 per m<sup>2</sup>, 'hoog': >125 per m<sup>2</sup>.*

- Voor steentijdvindplaatsen met een *lage* vondstdichtheid geldt dat deze niet (betrouwbaar) kunnen worden opgespoord met een booronderzoek; voor dit type site is een gravend onderzoek nodig.
- Om vindplaatsen met een *matige* vondstdichtheid te kunnen opsporen dient een boorgrid van 4x5 meter gehanteerd te worden, waarbij het rivierduin wordt bemonsterd met een Edelmanboor met een diameter van 15 cm en het monster wordt gezeefd over een zeef met een maaswijdte van maximaal 2 mm.
- Om vindplaatsen met een *hoge* vondstdichtheid te kunnen opsporen dient een boorgrid van 7,5x10 meter gehanteerd te worden, waarbij het rivierduin wordt bemonsterd met een Edelmanboor met een diameter van 15 cm en het monster wordt gezeefd over een zeef met een maaswijdte van maximaal 2 mm.

Logischerwijs mag verondersteld worden dat in delen van het tracé archeologische vindplaatsen gekarteerd zullen worden. Dit betekent dat, na een eventuele selectie, alsnog een gravend onderzoek dient te worden uitgevoerd om een waardebeoordeling te kunnen uitvoeren zodat het bevoegde gezag een noodzakelijk selectieadvies kan nemen.

<sup>8</sup> Een 'optimale' strategie wil zeggen dat de combinatie van boorgrid en waarnemingstechniek leidt tot een opsporingskans minimaal 80% (naar Tol e.a., 2004).

## **RAAP-RAPPORT 2489**

Duinen onder de zeebodem. Kabeltracé Emmeloord Ens, gemeente Noordoostpolder  
Archeologisch vooronderzoek: een inventariserend veldonderzoek (karterende fase)

