

VESTIGIA

Archeologie & Cultuurhistorie



Archeologisch vooronderzoek diepe ondergrond (onder water) Terminal Flevokust
ten noorden van Lelystad, provincie Flevoland Inventariserend Veldonderzoek ('Landbodems'), verkennende fase

V1264

Archeologisch vooronderzoek diepe ondergrond (onder water) Terminal Flevokust ten noorden van Lelystad, provincie Flevoland

Inventariserend Veldonderzoek ('Landbodems'), verkennende fase



Rapportnummer: V1264
Projectnummer: V14-3031
ISSN: 1573 - 9406
Status en versie: Definitief 2.0
In opdracht van: Royal HaskoningDHV BV
Rapportage: R.M. van Heeringen, K. Klerks
Plaats en datum: Amersfoort, 2 juni 2015

Niets uit dit werk mag worden veeelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of op welke andere wijze dan ook, daaronder mede begrepen gehele of gedeeltelijke bewerking van het werk, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Vestigia BV



Projectgegevens		
Initiatief	Aanleg buitendijkse terminal/baggeren	
Toponiem / locatie	Flevokust	
Plaats	Lelystad	
Gemeente	Lelystad	
Provincie	Flevoland	
Initiatiefnemer	Provincie Flevoland Postbus 55 8200 AB Lelystad	
Contactpersoon archeologie	Abigail Rousseau Afdeling Economie en Samenleving 0320-265 541; Abigail.rousseau@flevoland.nl	
Opdrachtgever	Royal HaskoningDHV BV Maritime & Waterways Laan 1914 nr. 35 3818 EX Amersfoort Postbus 1132 3800 BC Amersfoort	
Contactpersoon opdrachtgever	Dhr. E.A. Brasser BSc 088-3482773/06-15093317; eric.brasser@rhdhv.com	
Oppervlakte plangebied	Ca. 414 ha	
Diepte grondwerkzaamheden	Ca. 5,8 - 25 m -NAP	
Huidig grondgebruik	Water	
Onderzoeksmelding	65.527	
Soort onderzoek	IVO-O (verkennende fase)	
RD-hoekcoördinaten van het onderzoeksgebied	NW 163.533 / 508.307 ZW 163.166 / 511.203	NO 164.794 / 509.576 ZO 161.900 / 509.928
RD- coördinaten boringen plangebied	Zie tekst/kaart	
Kaartblad (1:25.000)	20 G Lelystad	
Uitvoerder en documentatie	Vestigia BV <i>Archeologie & Cultuurhistorie</i>	
Projectleider/Senior archeoloog	dr. R.M. van Heeringen	
Projectmedewerkers	R.M. van Heeringen (senior archeoloog) drs. K. Klerks (fysisch geograaf)	
Bevoegd gezag Archeologie	Rijkswaterstaat Midden-Nederland Zuiderwagenplein 2 8224 AD Lelystad	
Contactpersoon bevoegd gezag	H. de Heer 06 115 264 77; henk.de.heer@rws.nl	
Adviseur bevoegd gezag t.b.v. archeologie	Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (E. Romeijn)	
Gecontroleerd door	Vestigia (R.M. van Heeringen) d.d. 15 april 2015	
Geaccordeerd door	RCE (E. Romeijn/B.I. Smit) d.d. 27 mei 2015	

Inhoudsopgave

Samenvatting en advies	5
Onderbouwing advies	7
1 Projectomgeving	7
1.1 Opdracht en doel van het inventariserende veldonderzoek	7
1.2 Onderzoeksdoel	8
1.3 Onderzoeksvragen	9
1.4 Woord van dank	9
2 Gespecificeerde verwachting op basis van het bureauonderzoek	11
2.1 Inleiding	11
2.2 Landschappelijke context	11
2.3 Gespecificeerde archeologische verwachting	13
3 Verkennend booronderzoek	15
3.1 Inleiding	15
3.2 Onderzoeksmethode en technische randvoorwaarden	15
3.3 Resultaten terminal	16
3.4 Monstername	19
3.5 Resultaten diepe boringen	19
4 Conclusies en advies vervolgonderzoek	21
4.1 Terminal	21
4.2 Locaties diepe boringen	23
Formele beantwoording onderzoeksvragen	25
Literatuur	27
Digitale bronnen	29
Overzicht van archeologische en geologische perioden	30
Processtappen archeologisch (voor)onderzoek landbodems	31
Bijlage 1 Boorbeschrijvingen	43
Kaarten	75



Afbeelding 1 Impressie van het veldwerk aan boord van de Argonaut. Bron: foto Vestigia.

Samenvatting en advies

In opdracht van Royal HaskoningDHV BV heeft Vestigia *Archeologie & Cultuurhistorie* in 2014 een maritiem-archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd in het kader van het project Terminal Flevokust. Eén van de vervolgonderzoeken betreft een verkennend archeologisch booronderzoek van de diepe ondergrond waarover hier wordt gerapporteerd.

In totaal zijn ter plaatse van de geplande Terminal handmatig 30 milieuboringen gezet in een verspringend grid van 50 x 40 m (*afbeelding 1*). De diepte van de boringen reikt tot maximaal 13 meter onder het wateroppervlak (ca. 6 boringen per ha; tot in het dekzand). De waterkolom ter plaatse van het onderzoek bedraagt ongeveer 4,5 m. Daarnaast zijn vier diepe boringen ter hoogte van de vaargeul bij het onderzoek betrokken.

De boringen ter plaatse van de terminal zijn lithologisch beschreven en zowel geologisch als archeologisch geïnterpreteerd. Op basis daarvan konden drie archeologisch relevante landschapsbeelden worden vastgesteld. Binnen de drie gestapelde landschappen konden twee kansrijke zones worden onderscheiden die voor vervolgonderzoek in aanmerking komen (inventariserend veldonderzoek, karterende/waarderende fase).

Voor dit karterende vervolgonderzoek wordt voorgesteld in zone 1 en zone 2 in totaal 54 boringen in een grid van 25 x 20 m te zetten in combinatie met 16 additionele boringen voor plaatselijke verdichting in kansrijke situaties ten behoeve van een waardering.



Gezien het voorkomen van een grotendeels ongestoorde veenkolom op een specifieke plek in deelgebied 2 van de terminal, wordt geadviseerd dit veentraject in deze fase aan een landschapsgericht archeobotanisch onderzoek te onderwerpen.

Indien geen archeologische indicatoren worden aangetroffen in de karterende fase kan het archeologisch vooronderzoek als afgerond worden beschouwd en het gebied worden vrijgegeven. Indien wel archeologische indicatoren worden aangetroffen, zal conform de stappen in het proces van archeologische monumentenzorg mogelijk nog een waarderende fase aan de orde zijn. Bij deze waarderende fase behoort een specifiek monsterprogramma indien in de voorafgaande fase onvoldoende gegevens zijn verkregen om tot een verantwoorde waardering te komen.

Als blijkt dat het om een behoudenswaardige vindplaats gaat, zal besluitvorming moeten plaatsvinden over voortzetting van het onderzoek (opgraving), behoud *in situ* (gewijzigde locatie en/of constructie terminal) of afzien van beide hiervoor genoemde opties op basis van redenen die buiten de archeologie liggen.

De in dit rapport voorgestelde methodisch-inhoudelijke insteek bij het vervolgonderzoek behoeft afstemming met het bevoegd gezag en haar adviseur, en met de initiatiefnemer om tot een besluit te komen met betrekking tot de definitieve vorm waarin het inventariserende veldonderzoek, karterende fase kan worden uitgevoerd en in het verlengde daarvan mogelijk ook al over het geschetste daaropvolgende traject.



Afbeelding 2 Artistieke impressie van het initiatief vanuit het noorden. Op de voorgrond de Maxima-centrale, daarachter de terminal Flevokust. Bron: www.omroepflevoland.nl (dossier Flevokust Lelystad).

Onderbouwing advies

1 Projectomgeving

1.1 Opdracht en doel van het inventariserende veldonderzoek

In opdracht van Royal HaskoningDHV (RHDHV) heeft Vestigia *Archeologie & Cultuurhistorie* in 2014 een (maritiem-)archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd in het kader van het project Terminal Flevokust.¹ Het onderzoeksgebied omvatte het gebied vanaf de Vaargeul Amsterdam-Lemmer tot de Flevokust-dijk ten zuidwesten van de Maxima Centrale (*afbeelding 3*). Hier zal buitendijks een terminal met golfbreker worden aangelegd, met een ontsluitingsweg over de dijk naar de dijkweg en naar een binnendijks te realiseren bedrijventerrein. De voorgenomen activiteit voor de buitendijkse terminal omvat verder het baggeren van de voorgenomen locatie van de terminal, mogelijk de locatie van de golfbreker en het gebied tussen de terminal en de Maxima centrale, en de vaargeul vanaf de bestaande Vaargeul Amsterdam-Lemmer naar de kade (*afbeelding 2*).

De bodem van het IJsselmeer op de locatie van de terminal ligt op ca. 4,5 m -NAP. Voor de aanleg van de terminal zullen damwanden worden geslagen tot 15 of (wat waarschijnlijker is) 25 m -NAP. Het oppervlak binnen de damwanden zal worden opgevuld met zand. Eventueel zal (conform de projectomschrijving) een kleilaag worden weggehaald, tot ca. 11 m -NAP. Of dit wordt gerealiseerd hangt af van de economische haalbaarheid en is nog niet zeker. Binnen het gebied van de terminal zal worden geheid, in ieder geval voor een kraanbaan. Er is nog geen palenplan beschikbaar. Het heien zal tot op ca. 15 m -NAP plaatsvinden. Bij de terminal komt een golfbreker. Hiervoor wordt een kleine dijk aangelegd en vindt eventueel grondverbetering plaats. Mogelijk wordt voor een drijvende golfbreker gekozen, met ankerpalen of ankerblokken.



Afbeelding 3 Onderzoeksgebied Terminal Flevokust. Bron: Van Heeringen *et al.* 2014, kaart 1.

¹ Van Heeringen *et al.* 2014.

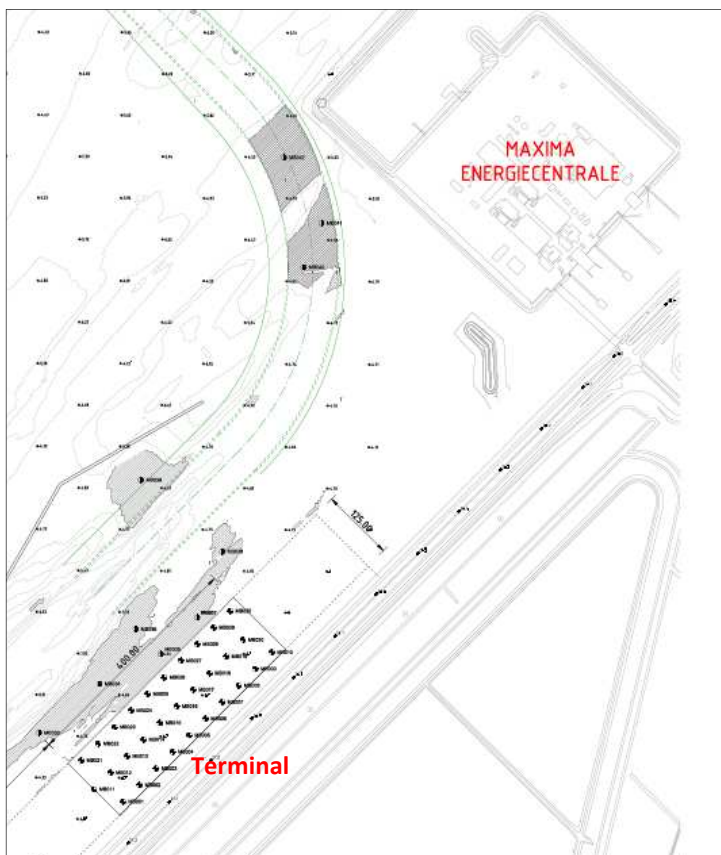
De voorliggende rapportage heeft betrekking op het verkennende onderzoek van de diepe ondergrond op de locatie van de geplande terminal (afbeelding 4). Omdat de verwachte archeologie geheel in relatie staat tot voormalige landoppervlakken, is gekozen voor een traject onder het protocol Landbodems. Voor de werkzaamheden is een Programma van Eisen (PvE) en een Plan van Aanpak (PvA) opgesteld voor de diepe ondergrond (onder water).² Het PvE is geaccordeerd door Rijkswaterstaat Midden-Nederland op advies van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed. Het onderzoek kon meeliften op het milieukundig onderzoek. Daartoe is het grid van het boorplan aangepast.

1.2 Onderzoeksdoel

Het archeologisch vooronderzoek is uitgevoerd conform de kwaliteitseisen zoals vastgelegd in de Kwaliteitsnorm van de Nederlandse Archeologie (in het vervolg KNA) versie 3.3 Deel II Protocol 4003 Inventariserend Veldonderzoek (verkennende fase).

Op basis van het uitgevoerde archeologische bureauonderzoek geldt voor het onderzoeksgebied een archeologische verwachting voor wat betreft sporen van jager-verzamelaars uit het Laat-Paleolithicum en het Mesolithicum, seizoensnederzettingen uit het Neolithicum (Swifterbantcultuur) en eventueel sporen van activiteit in de late prehistorie/Romeinse tijd.

Doel van het inventariserend veldonderzoek door middel van verkennende boringen is het toetsen van de in het bureauonderzoek opgestelde gespecificeerde geo-archeologische verwachting voor het plangebied. Met het booronderzoek wordt bepaald of zich in de ondergrond van het plangebied



Afbeelding 4 Uitsnede inrichtingsplan met locatie terminal. De rechthoek met de milieuboringen (+ archeologie) betreft de locatie van de terminal. Bron: RHDHV, tekeningen BD3519-3009-A (6 maart 2015).

² Van Heeringen 2015a/2015b.

archeologische sporen en vondsten (kunnen) bevinden die tegen de achtergrond van de voorgenomen bodemingrepen gevaar lopen. Op basis van de resultaten van het veldonderzoek zullen onderbouwde adviezen worden opgesteld over eventueel te nemen (verantwoorde) vervolgstappen in het kader van de archeologische monumentenzorg.

Tijdens het onderzoek konden op daartoe geëigende plaatsen monsters worden genomen voor het verkrijgen van absolute dateringen of ten behoeve van archeobotanisch onderzoek. In een latere fase van het proces zal moeten worden beslist in hoeverre deze monsters nader uitwerking behoeven. Uiteraard hing de mogelijkheid tot het nemen van monsters mede af van de technische mogelijkheden tijdens de uitvoering van het veldwerk.

1.3 Onderzoeksvragen

Het inventariserende veldonderzoek, verkennende fase, had tot doel inzicht te krijgen door middel geo-archeologisch booronderzoek van in de vormeenheden van het landschap, voor zover deze van invloed zijn op de locatiekeuze in het verleden. Het doel was kansarme zones uit te sluiten en kansrijke zones te selecteren voor de volgende fase van onderzoek. De algemene vraagstelling is uitgewerkt in de volgende subvragen.³

- Wat is de fysisch-geografische en bodemkundige bodemopbouw ter plaatse van het plangebied?
- Is er sprake van het voorkomen van archeologische cultuurlagen, sporen en/of vondsten?
- Zo ja, wat is de diepte van de desbetreffende cultuurlaag en wat is de aard, omvang, kwaliteit/conservering ervan?
- Wat is de mogelijke datering van eventuele archeologische indicatoren en tot welke vondsttypen of vondstcategorieën behoren zij?
- Welke fasering is er binnen de microstratigrafie van de cultuurlaag en de verticale verspreiding van het vondstmateriaal te onderscheiden?
- Zijn er per archeologisch niveau één of meerdere clusters van indicatoren ('vindplaatsen') te onderscheiden?
- Welke globale activiteiten zijn mogelijk ten tijde van het in gebruik zijn van de locatie(s) in het gebied uitgevoerd?
- Wat is per vindplaats de relatie met de omgeving, zowel wat betreft fysisch-geografische elementen als vindplaatsen uit een gelijktijdige periode?
- Aan welke culturele tradities(s) kunnen de grondsporen en het archeologisch materiaal worden toegeschreven en wat zijn de argumenten daarvoor?
- Wat is de relevantie van de site(s) met de onderzoeksagenda van Flevoland

1.4 Woord van dank

Bij de voorbereiding van het onderzoek en de afstemming zijn de volgende personen dank verschuldigd: E.A. Brassier (projectleider RHDHV), A.D. Rousseau (provincie Flevoland, archeologie), I. Hergarden (RHDHV), H.P. Boers (Fugro Survey BV) en A. van Norden (WMGrondboorbedrijf).

³ In de vragen is een overlap aanwezig met de vragen die formeel in een karterende fase aan de orde komen. Dit had te maken met de kans dat, gezien bijvoorbeeld de technische beperkingen van het op-water-onderzoek, het vooronderzoek beperkt zou blijven tot de verkennende fase.

V15-3031: Archeologisch vooronderzoek diepe ondergrond (onder water) Terminal Flevokust ten noorden van Lelystad, provincie Flevoland. Inventariserend Veldonderzoek ('Landbodems'), verkennende fase

2 Gespecificeerde verwachting op basis van het bureauonderzoek

2.1 Inleiding

Deze paragraaf is vormgegeven op basis van het bureauonderzoek uit 2014 en het PvE/PvA voor het booronderzoek waarover in dit rapport verslag wordt gedaan. Voor de achtergrondverwijzingen wordt verwezen naar de oorspronkelijke documenten. Voor de benaming van de sedimentlagen zie *afbeelding 5*.

2.2 Landschappelijke context

Onder de bodem van de voormalige Zuiderzee bevindt zich een gelaagd landschap. Tijdens de laatste ijstijd – het Weichselien – lag veel water opgeslagen in een ijskap die grote delen van de Britse eilanden en Scandinavië bedekte, maar Nederland niet bereikte. Het klimaat kreeg (naarmate de ijstijd vorderde) gedurende het Weichselien een steeds continenter karakter. Op het 'hoogtepunt' lag de zeespiegel maar liefst 110 meter lager en de kustlijn honderden kilometers verder westelijk dan nu.

Over het algemeen bestaat deze top uit zogenaamd dekzand, dat de oudere rivierafzettingen in het gebied afdekt (slechts plaatselijk vormen de rivierafzettingen het bovenste deel van het pleistocene pakket). Plaatselijk kan het oppervlak aanzienlijk in hoogte variëren door de aanwezigheid van rivierduinen en dekzandruggen/-koppen. Langs de randen bevinden zich dekzandruggen/rivierduinen met een verhoogde kans op archeologie in de vorm van verblijfplaatsen van jager-verzamelaars uit het Laat-Paleolithicum en/of Mesolithicum. Ook dieper in de Pleistocene afzettingen kunnen artefacten worden aangetroffen.

Vanaf circa 9700 voor Chr., dat wil zeggen vanaf het begin van het Holoceen, steeg het zeewater, als gevolg van het afsmelten van het landijs. Hierdoor begon onder invloed van de door de daarmee gepaard gaande stijging van de grondwaterspiegel veen te vormen op het pleistocene zand.

De vorming van dit 'basisveen' is, op basis van de tijd-diepte curven die zijn opgesteld voor het Noordoostpolder-gebied en voor Zuidelijk Flevoland, reeds rond 6500 voor Chr. in en rond het plangebied op gang gekomen. Doordat de invloed van de zee steeds groter werd (met name door de stijgende zeespiegel), ontstond er een landschap waarin een stelsel van kreken voor de afwatering van het achterland zorgde. Direct langs deze kreken, die ook onder getijdeninvloed stonden, kwamen oeverwallen van klei tot ontwikkeling die bij verdere aangroei gedurende steeds langere perioden droog kwamen te liggen. Zo werden zij geschikt als (lente/zomer)verblijfplaats waar in principe sporen van menselijke bewoning of activiteiten kunnen worden aangetroffen uit de periode vanaf het Neolithicum (4300-4000 voor Chr.).

Op het huidige vasteland van Flevoland, met name in de omgeving van Swifterbant, maakten plaatselijke omstandigheden (hogere dekzandruggen en oeverwallen langs kreken en geulen) het gebied in deze periode bij uitstek interessant als bewoningsplek. De recente opgraving op een dekzandkopje bij de N23 is hiervan een goed voorbeeld. In het PARK Rivierduingebied Swifterbant (ten noorden van Lelystad, op de grens van de gemeenten Lelystad en Dronten) is een rivierlandschap bewaard gebleven dat bestaat uit lage, kleiige oeverwallen, komgronden en donken (zandduintjes), en dat dateert tussen 4300 en 4000 voor Chr. (overgang Vroeg Neolithicum B en Midden Neolithicum A). De mensen die in dit landschap vertoefden, leefden voornamelijk van het jagen en verzamelen van voedsel en andere grondstoffen. Daarnaast verbouwden ze graan (emmertarwe en naakte gerst) op de oeverwallen. Het hier aangetroffen vondstassemblage wordt gerekend tot de 'Swifterbantcultuur'. De Swifterbantcultuur, die met name bekend is uit Flevoland, West-Nederland en het rivierengebied, wordt gedateerd vanaf 5000 voor Chr. tot 3400 voor Chr. en is ingedeeld in vier fasen. De bewoningssporen uit het PARK Rivierduingebied Swifterbant worden gerekend tot fase SW3.

Omdat er geen zuurstof bij kon komen, bleven zij geconserveerd. Hierdoor hoopte dood plantmateriaal zich op de waterbodems op, waardoor (laag-)veen ontstond. Tegen 3000 voor Chr. raakten ook de hoger gelegen delen van het pleistocene dekzand met veen bedekt.

Vanaf 1200 voor Chr. tot rond het begin van onze jaartelling vormde zich het Flevomeer. De zee had inmiddels zijn grip op het huidige IJsselmeergebied verloren, omdat langs de westkust van Nederland zich een aaneengesloten strandwallengebied had gevormd. Toch bleef er sprake van 'wateroverlast', omdat het water dat via de IJssel vanuit het achterland werd aangevoerd ook niet meer, dan wel minder gemakkelijk, richting zee kon worden afgevoerd. Het gevolg hiervan was het ontstaan van een uitgestrekt meer: het Flevomeer. Recent onderzoek op de locatie Kotterbos bij Almere heeft aangetoond dat ook in de dynamische omgeving van dit meer sporen uit de Romeinse tijd kunnen worden aangetroffen. De uitbreiding van het Flevomeer leidde tot de afbraak van een deel van het, inmiddels uitgestrekte, veengebied. Op de bodem van dit meer werden zogenaamde Flevomeer-afzettingen gevormd, de jonge detritus-gyttja; in feite verspoeld veenlandschap.

De verdergaande vorming van het waddengebied en de gelijklopende afbraak van het veen leidden uiteindelijk tot een open verbinding tussen de Noordzee en wat in de Vroege Middeleeuwen het Almere wordt genoemd. Die verbinding nam in omvang toe: door stormvloed in de Late Middeleeuwen (met name in de 12e en 13e eeuw) groeide het water uit tot een heuse binnensee, de Zuiderzee. In 1932 is de Afsluitdijk aangelegd en werden onder zoetwater omstandigheden de zogenaamde IJsselmeer Afzettingen gevormd.

2.3 Gespecificeerde archeologische verwachting

De geologische gegevens voor het plangebied en de daaruit af te leiden potentiële archeologische niveaus zijn afgeleid uit onderzoeksgegevens van de voormalige Rijkdienst IJsselmeerPolders (RIJP), TNO-NITG en eerder onderzoek van Vestigia. Bij de analyse van de boorbeschrijvingen ten behoeve van het bureauonderzoek is primair gekeken naar het voorkomen van getijdenafzettingen die verband houden met prehistorische kreekstelsels en naar de diepteligging en gaafheid van de top van het pleistocene dekzand. Het voorkomen en de gaafheid van deze afzettingen zijn bepalend voor de archeologische verwachting voor wat betreft prehistorische nederzettingsresten in de ondergrond.

Niveau 1: Bovenkant dekzand

De top van het dekzand ligt in het gebied voor de kust van Flevoland ten zuiden van de Maximacentrale op een diepte van 8 tot 12 meter onder NAP, waarbij het naar het zuidwesten helt. Voor de kust bevindt zich een diepere geul in het Pleistocene oppervlak. Voor wat betreft bodemvorming in de top van het dekzand, komen in het plangebied overwegend hydropodzolen ('AC-podzolen') voor. Daarnaast komen ook sterker ontwikkelde podzolen voor, waarin zich uitspoelings- (E-horizonten) en inspoelingsniveaus (B-horizonten) hebben ontwikkeld; in de RIJP-boorbeschrijvingen aangegeven met 'ABC-podzolen'. In het gebied voor de kust zijn podzolbodems met deze opbouw (conform boorbeschrijvingen) niet in de boringen aangetroffen. Het is echter aannemelijk dat deze bodems zowel in het ingepolderde deel als het niet ingepolderde deel van het IJsselmeer voorkomen. In het gehele gebied is op het dekzand een veenlaag aanwezig. Deze veenlaag heeft in het plangebied in het algemeen een dikte van 25 tot 70 cm en bestaat overwegend uit riet-/zeggeveen. Op basis van de voor het gebied beschikbare regionale zeespiegel- en grondwaterspiegelcurves voor het Holoceen kan het begin van de veenvorming op de hoogst gelegen delen van de dekzandvlakte in het plangebied in het Laat-Mesolithicum/Vroeg Neolithicum geschat worden.

Niveau 2: Top Wormerafzettingen

Een aantal boringen (onder andere nummer B20G2393 en B20G2446), die door de toenmalige Dienst Zuiderzeewerken zijn uitgevoerd ten behoeve van de inpoldering van delen van het IJsselmeer in het

plangebied Terminal Flevokust, laten boven de diepste veenlaag een dunne kleilaag zien met erboven weer veen. Deze klei is de zogenaamde 'Oude Zeeklei', die thans tot het Laagpakket van Wormer (Formatie van Naaldwijk) wordt gerekend.

De 'Oude Zeeklei' wordt ook beschreven in RIJP-boringen die even ten zuiden van de Flevocentrale zijn gezet. In enkele boringen is deze laag ruim drie meter dik en ligt de top van de afzettingen op ongeveer 6,1 tot 7,2 meter beneden NAP, duidelijk hoger dan het gemiddelde voorkomen op een diepte van ongeveer 9 meter beneden NAP. Dit ondiepere voorkomen hangt zeer waarschijnlijk samen met een verlande kreekgeul die op land reeds is gekarteerd en zich verder in westelijke richting uitstrekt. De relatief dikke kleipakketten hangen, gezien de beschrijving van de klei in de RIJP-boringen als 'kort' en 'doorgroeid', vermoedelijk samen met kreekruigen waar mogelijk in de prehistorie bewoning is geweest en waarvoor een hoge archeologische verwachting geldt. Op basis van een klein aantal RIJP-boringen voor de kust kan deze kreekgeul worden doorgetrokken. In boring nummer B20G2457 is te zien dat boven het Pleistocene zand op 9,5 meter onder het wateroppervlak zich een laag humushoudende klei met zandlaagjes en kleihoudend zand bevindt. Het basisveen is hier afwezig en waarschijnlijk door de kreekgeul geërodeerd. Door het ontbreken van boringen in het middendeel van het plangebied kan niet worden aangegeven hoe deze kreekgeul verder loopt. Ook direct ten oosten van het deelgebied van de Terminal komt 'Oude Zeeklei' voor in de boringen. Het gaat hier om dunnere en minder duidelijk ontwikkelde lagen. Mogelijk gaat het om kleine uitlopers van de hoofdkreek. Er zijn wel duidelijk tekenen van bodemvorming aangetroffen, gekoppeld aan de beschrijving 'kort' (oftewel hard en brokkelig) en doorgroeid (oftewel doorworteld).

Niveau 3: Top Hollandveen- onderzijde detritus-gyttja

Het veen dat boven de Wormer-klei ligt wordt tot het Hollandveen Laagpakket (Formatie van Nieuwkoop) gerekend. Het Hollandveen wordt bedekt door een tot 1,5 m dikke laag detritus-gyttja die gecorreleerd kan worden met de Flevomeer-fase (het huidige IJsselmeergebied bestond toen uit een groot binnenmeer). In de top van het Hollandveen, indien intact, kunnen vondsten en sporen worden verwacht uit de late prehistorie en/of de Romeinse tijd. De bovenste 2 tot 3 meter van het holocene sedimentpakket wordt gevormd door afzettingen, die in het voormalige Almere, de Zuiderzee en het IJsselmeer zijn afgezet.

3 Verkennend booronderzoek

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de resultaten van het verkennende booronderzoek beschreven dat is uitgevoerd in de periode van 9 tot en met 23 maart 2015. Daarnaast is aandacht besteed aan vier diepe boringen die in opdracht van de initiatiefnemer zijn gezet door Fugro ten noorden van de terminal en ten westen van de Maxima-centrale. De beschrijving van verkennende boringen ter plaatse van de terminal is opgenomen in *bijlage 1*.

Allereerst wordt in *paragraaf 3.2* ingegaan op de randvoorwaarden zoals verwoord in het PvE/PvA. Daarna worden de boringen ter plaatse van de Maxima-centrale besproken (*paragraaf 3.3*), gevolgd door een opsomming van de genomen monsters (*paragraaf 3.4*). De vier diepe boringen komen ter sprake in *paragraaf 3.5*.

3.2 Onderzoeksmethode en technische randvoorwaarden

De civieltechnische werkzaamheden ten behoeve van het milieuonderzoek waren leidend. De beschrijving en de interpretatie van de boorkernen is uitgevoerd door een fysisch-geograaf gespecialiseerd in de geologie en archeologie van Flevoland en het IJsselmeergebied. De strategie was om door middel van een relatief dicht boorgrid (gezien het feit dat onder het wateroppervlak is geboord) voldoende geo-archeologische informatie te verzamelen om een inzicht te krijgen of in de top van het dekzand en in het Wormer-geulstelsel, cq. de top van de oeverwallen, daadwerkelijk archeologie verwacht kan worden. Op basis van dit inzicht kan een afgewogen advies worden gegeven over de voortzetting van het archeologisch proces, cq. het beëindigen ervan.

De volgende randvoorwaarden zijn van toepassing:

- Er is uitgegaan van drie boorraaien in de lengterichting van de Terminal. Op basis van de eisen in het PvE (gelijkbenig grid van 50 x 40 m op basis van verspringende boringen; beide buitenste raaien bevinden zich dicht langs de lange zijden) is aangesloten bij de eisen voor het milieuonderzoek voor een zo groot mogelijke oppervlaktebedekking waarbij in de boorraaien de afstand tussen de boringen zo klein mogelijk is gekozen ten behoeve van de geologische profielen. Dit leidde tot drie raaien met boringen om de 40 m en een afstand tussen de raaien van ca. 50 m. De beoogde oppervlaktebedekking van de *eerste fase* van de Terminal (ca. 400 x 125 m = ca. 5 ha) is daarmee ca. 6 boringen per ha; het benodigd aantal boringen bedraagt 30 stuks;
- De boringen zijn doorlopend genummerd en voorzien van RD-coördinaten in cm en diepte t.o.v. NAP in cm's. In beide gevallen worden de technische onzekerheidsmarges vermeld;
- De boringen zijn gezet door het door RHDHV gecontracteerde bedrijf (WMGrondboringen) en zijn op het boorschip beschreven. De boringen hebben een ongestoorde kern met een diameter van 5 cm die het gevolg is van de door het grondbedrijf gehanteerde gutsmethode;⁴
- De boringen zijn tot minimaal 1 m in het Pleistoceen gezet (verwachte maximum diepte ca. 13,5 m - NAP);
- De kernen zijn beschreven en relevante delen zijn gefotografeerd. *Afbeelding 6* geeft een voorbeeld van de inhoud van een gutsboring 024 (klei, sterk siltig, grijs, veel plantenresten, slap, detrituslagen; 600-680 cm beneden wateroppervlak);
- Er zijn monsters genomen ten behoeve van eventueel later uit te voeren specialistisch onderzoek;
- De boorkernen worden volgens de Archeologische Standaard Boorbeschrijvingsmethode (ASB) of een direct daarvan afgeleide methode beschreven;
- De begrenzing van de lagen wordt tot op de cm nauwkeurig vastgesteld (de boorkern worden dus niet in trajecten van bijvoorbeeld 10 of meer cm beschreven);

⁴ Dit is afwijking van het PvE waar sprake is van minimaal 6-7 cm.



Afbeelding 6 Voorbeeld van opengesneden gutsboring 024. Voor beschrijving zie tekst.

- De boorstaten worden beschreven conform de NEN 5104, de horizontbeschrijving volgens De Bakker/Schelling 1989. Het onderzoek is uitgevoerd conform de in de beroepsgroep geldende richtlijnen vastgelegd in de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA versie 3.3);

Aanvullende eisen (vooralsnog niet van toepassing)

- Fragiele en/of belangwekkende vondsten dienen op de plaats van aantreffen gefotografeerd te worden. Bij het aantreffen van bijzondere archeologische resten die niet tot de scope van dit project behoren worden de opdrachtgever en bevoegde overheid onmiddellijk gewaarschuwd. In gezamenlijk overleg tussen partijen zal vervolgens worden bepaald hoe met deze resten dient te worden omgegaan.

3.3 Resultaten terminal

Algemeen

Er zijn in het plangebied 30 boringen op water uitgevoerd met behulp van een drijvende ponton (De Argonaut). Zie voor de ligging van de boringen *kaart 1* tot en met *kaart 3*.⁵ Deze drijvende ponton werd met behulp van twee spudpalen vastgelegd op de locatie van de boring. De gemiddelde waterdiepte in het plangebied is ongeveer 4,5 meter. Vanuit een gat in het midden van de ponton is een holle buis met een diameter van ongeveer 10 cm tot minimaal 1 meter in de waterbodem geduwd. De boringen hebben plaatsgevonden door deze holle buis. Als bovenkant van de boring is de daghoogte van de waterstand in dit deel van het IJsselmeer aangehouden.⁶

De bovenste 0,5 tot 1 meter van de waterbodem bestond over het algemeen uit zeer incoherent slibhoudend zand en kon alleen met een pulsboor omhoog worden gehaald. Vanaf maximaal 1 meter onder de waterbodem zijn vrijwel ongestoorde monsters omhoog gehaald met behulp van een 5 cm brede guts voor klei en veen en een 5,5 cm brede (binnenmaat) zuigerboor voor in het zand. Zoals gezegd bestond de bovenste 0,5 tot 1 meter onder waterbodem uit zeer sterk humeus, lutum- en schelprijk zand. Het materiaal was, onder andere vanwege de waterdruk en de zeer losse consistentie, niet met een guts of zuigerboor omhoog te halen. Hiervoor is een pulsboor gebruikt met een diameter van 6 cm. Het opgepulsde materiaal kon per 0,5 meter worden bemonsterd in een emmer. Daaronder bevond zich in de meeste boringen een laag matig tot zwak siltig, humeus zand met schelpen. Veelal bevinden zich laagjes detritus of verslagen veen in het verder sterk gelaagde zand. Deze afzettingen zijn door golfwerking gevormde lagen en afkomstig uit de Zuiderzee. De bovenste afzettingen zijn van na de aanleg van de Afsluitdijk.

Op een diepte die varieert van 5,10 tot 6,60 meter onder de waterniveau bevindt zich in de meeste boringen een laag gyttja. Deze afzetting is ontstaan in omstandigheden met relatief diep, stilstaand water en bestaat uit overblijfselen van micro-organismen, algen of verslagen organisch materiaal. Vaak bevat het zeer kleine schelpjes afgewisseld met dunne laagjes zand. Het materiaal is zeer typerend voor dit deel van Flevoland en komt ook op andere plaatsen voor in de ondergrond van westelijk Flevoland. Op de plaatsen waar deze meerbodemaafzettingen in het plangebied niet voorkomt (boringen 5, 27 en 29) bevindt

⁵ Afwijkingen in de ligging van de boringen zijn te wijten aan technische omstandigheden.

⁶ Het geldend peil is steeds iedere ochtend opgevraagd.

zich een opduiking van onderliggende sedimenten en is het door de hogere ligging geërodeerd of is het mogelijk nooit afgezet.

Resultaten

Hierna wordt de interpretatie van de verzamelde en beschreven data (zie *bijlage 1*: boorbeschrijvingen) per archeologische verwachtingsniveau conform de volgorde in het bureauonderzoek gegeven. De analyse van de boringen in combinatie met de landschapstoewijzing is ondergebracht in *kaart 1* tot en met *kaart 3*. Voor de formele beantwoording van de onderzoeksvragen zie achterin het rapport.

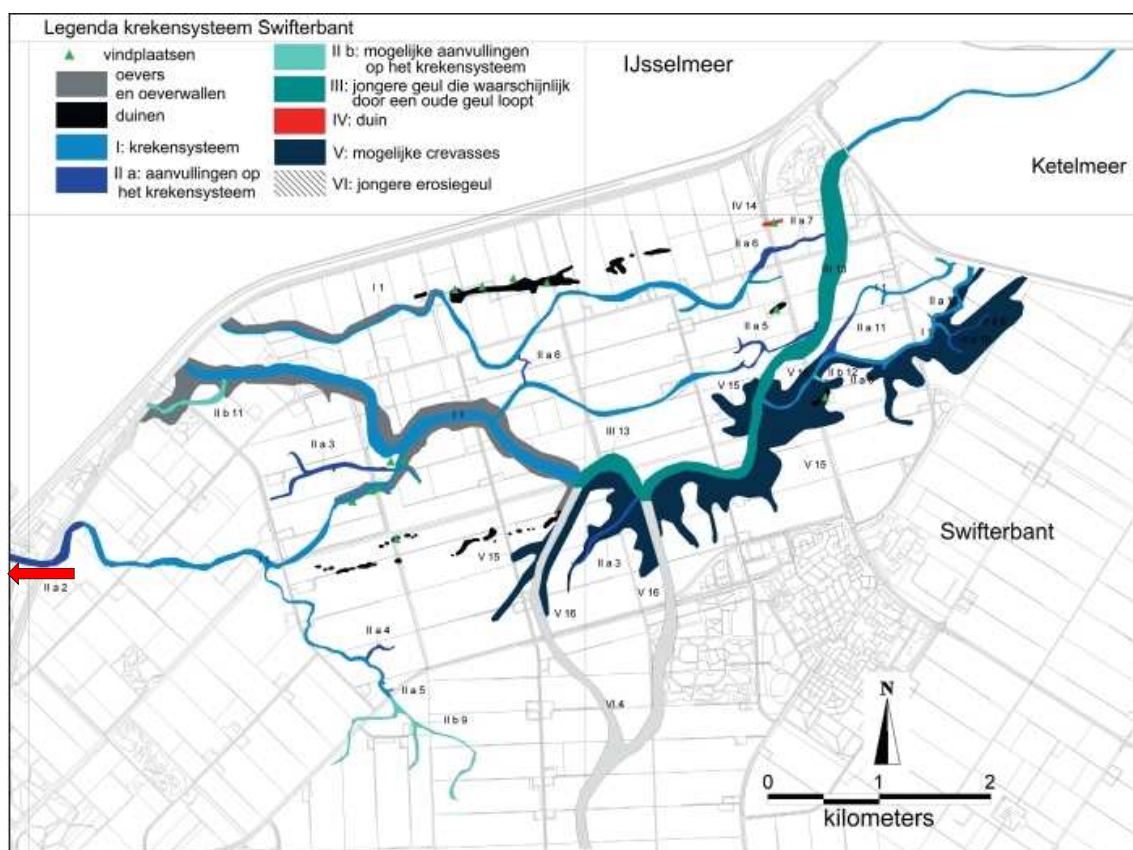
Niveau 3: Top Hollandveen- onderzijde detritus-gyttja (*kaart 1*)

Onder de in de inleiding hierboven genoemde gyttja bevindt zich in de meeste boringen een dun laagje zandige detritus dat erosief op onderliggende veenafzettingen ligt. Het 2 tot 10 cm dikke 'erosielaagje' bestaat uit verslagen organisch materiaal, zand en zeer kleine schelpjes (1-2 mm groot). Dit laagje is ook bekend van opgravingen uit het Kotterbos. De oorsprong van deze laag is niet precies bekend maar bevindt zich altijd op de overgang van Hollandveen naar de bovenliggende meerbodemaafzettingen. Het heeft zeer waarschijnlijk te maken met de gebeurtenissen en omstandigheden die hebben geleid tot het ontstaan van het Flevomeer vanuit het veenmoeras uit het subboreaal.

In het grootste deel van de boringen bevindt zich een onverstoorde laag Hollandveen die dikker wordt van noord naar zuid. In *kaart 1* wordt de hoogte van de top van het veen (en daarmee de onderkant van het erosielaagje) weergegeven met hoogtelijnen op een kleurenkaart van de dikte van het onverstoorde veenpakket. Een duidelijk zichtbare trend is dat de veenlaag dikker wordt waar de top van het veen dieper ligt. Dit komt overeen met het idee dat de hoogst gelegen afzettingen sterker zijn geërodeerd dan de dieper gelegen afzettingen. Het veen is op veel plaatsen duidelijk herkenbaar en bestaat uit een successie van zeggeveen op rietveen en soms zelfs bosveen op zeggeveen. In boringen waar geen duidelijke differentiatie in het veen zichtbaar is, wordt meestal zeggeveen aangetroffen. Dit zijn ook vaak de hoogst gelegen veenvoorkomens. Het is aannemelijk dat de top van het veen door erosie is verdwenen, met name getuige het erosielaagje boven het veen. Het is niet duidelijk vast te stellen hoe veel veen er verdwenen is en of er tussen het ontstaan van het Flevomeer en het einde van de veenvorming een droge periode heeft plaatsgevonden.

Niveau 2: Top Wormerafzettingen (*kaart 2*)

Het hiervoor genoemde veen gaat meestal geleidelijk over naar onderliggende kleilagen. Aan de top van de kleilaag zijn vaak sporen van langdurige langzame vernatting te zien. De hoogte van de top van de kleilaag wordt weergegeven in *kaart 2* samen met een interpretatie van de landschappelijke situatie van het moment na afzetting van de klei. De kleilaag onder het veen is op te delen in twee delen. Direct onder het veen bevindt zich een dunne zeer humeuze en plantenrestrijke laag slappe klei. Deze laag hangt samen met een langzame vernatting en verdrinking van het milieu zonder dat er aanvoer is van veel grof sediment. Daaronder bevindt zich in het noordelijk deel van het plangebied een laag sterk doorwortelde en zeer stugge grijsblauwe klei. De klei is brokkelig en vertoont kenmerken van vergaande rijping. In het uiterste noorden bevat de klei ook meer silt en zelfs zand. Het gaat hier om afzettingen die in eerdere publicaties aangeduid zijn als Oude Zeeklei of Unioklei. In de huidige systematiek behoort het tot de Laagpakket van Wormer en gaat het lithogenetisch gezien om kreekrugafzettingen. Tijdens en na afzetting langs de geul van een noordelijk gelegen kreek (zie *afbeelding 1*) hebben de afzettingen gedurende langere periode aan het oppervlak gelegen. Naar het zuiden toe liggen de afzettingen dieper en zijn ze niet meer gerijpt, de omstandigheden waren hier vrijwel permanent nat. Op ongeveer gelijke hoogte aan de kreekrugafzettingen bevinden in het westelijk deel van het plangebied zandafzettingen. Het is zeer waarschijnlijk dat zich gedurende deze periode ook hier droge en bewoonbare omstandigheden op relatief goed gedraineerde bodem hebben voorgedaan. De dikte van de kleilaag varieert sterk, over het algemeen is deze laag het dikst in het noordelijk deel van het plangebied. Het lijkt er op dat de kreek die hier en net ten noordoosten van het plangebied heeft gelegen zich in een reeds bestaan Pleistoceen dal heeft gevormd. De top van het Pleistoceen ligt hier op een diepte van ongeveer 12



Afbeelding 7 Krekensysteem Swifterbant. Het huidige plangebied ligt ten zuiden van de kreek die de westelijke kaartrand raakt (rode pijl). Bron: Dresscher/Raemaekers 2010, 34 (Fig. 3).

meter onder waterniveau. In algemene zin kan dus worden gezegd dat de 'Swifterbantgeul' die aan de landzijde is vastgesteld zich in noordelijke of noordwestelijke richting te vervolgen is (afbeelding 7).

Niveau 1: Bovenkant dekzand (kaart 3)

Onder de diep gelegen klei bevindt zich een dun laagje, zeer compact maar onverstoord bosveen. Aan de onderkant wordt het veen vaak zandig en gaat het geleidelijk over in het onderliggende zand. Het gaat hier om een dunne laag basisveen die is ontstaan als gevolg van de allervroegste vernatting in het gebied aan het begin van het Holoceen. Op basis van de hoogteligging en locatie (dit rapport) is een inschatting te maken van de ouderdom van deze verdrinking (zie bureauonderzoek). Hiervoor zullende dichtstbijzijnde zeespiegelcurves moeten worden bestudeerd en vergeleken op basis van ligging, diepte en omstandigheden (zie verder de bemerkingen in hoofdstuk 4).

Onder het basisveen bevindt zich in vrijwel alle gevallen matig fijn, humusarm, grijsgeel zand. In enkele boringen bevindt zich een dunne laag grijs zand met sporen van verspoeling aan de top die vervolgens overgaat in het overal voorkomende typerende zand. Het gaat hier om dekzand. De diepte van het zand vertoont de grootste variatie van alle aangetroffen afzettingen. Dit houdt dus in dat alle latere afzettingen tot een vervlakking hebben geleid. Het hoogste zandvoorkomen ligt op 6,3 meter onder waterniveau. Het diepste voorkomen ligt op slechts 130 meter daar vandaan op een diepte van 12,5 meter onder waterniveau (zie hoogtelijnen op kaart 3). Daarmee kan gezegd worden dat het gaat om een lokaal duintje. Op de flanken van het duin zijn aan de top van het zand sporen van bodemvorming aangetroffen in de vorm van accumulatie van organische stof en doorworteling. In boring 28 is zelfs een deel van een podzol aangetroffen.

3.4 Monsternamen

Tijdens de beschrijving van de boringen zijn in totaal op 16 plaatsen uit de boorkolommen monsters genomen ten behoeve van (deels toekomstig) specialistisch onderzoek. De locaties zijn opgenomen in *tabel 1*. Zoals eerder qua proces aangegeven, en ook mede gezien de strekking van het eindadvies in het huidige rapport, wordt hier op de relevantie van de monsters voor een landschapsarcheologische vraagstelling vooralsnog niet ingegaan. De acht monsters uit de top van het dekzand zijn gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 2,8 mm. De zandmonsters bevatten uitsluitend zwart gekleurde houtige wortelresten.

Boring	Monsternr.	Diepte (cm) van	Diepte (cm) tot	Inhoud	Interpretatie	Type specialistisch onderzoek
1	14	7 05	7 30	veen	Top Hollandveen onder erosielaag	C14
3	3	1080	1090	zand	Top Dekzand onder Basisveen	zeven
4	2	67 0	7 00	veen	Top Hollandveen onder gyttja	C14
5	1	7 20	7 45	klei	Bodem in Oude Zeeklei	-
8	5	54 0	57 0	veen	Top Hollandveen onder erosielaag	C14
13	6	800	830	zand	Top Dekzand onder klei	zeven
16	7	680	710	zand	Top verspoeld Dekzand onder klei	zeven
17	10	67 0	7 00	veen	Top Hollandveen onder erosielaag	C14
19	11	1030	1050	zand	Top Dekzand onder Basisveen	zeven
22	16	1000	1020	zand	Top Dekzand onder Basisveen	zeven
24	15	7 00	7 25	zand	Top Dekzand onder Basisveen	zeven
26	12	600	630	veen	Top Hollandveen onder gyttja	C14
27	8	600	630	zand	Top verspoeld Dekzand onder klei	zeven
28	4	7 95	8 20	zand	Top Dekzand met podzol onder Basisveen	zeven
28	9	545	57 0	veen	Top Hollandveen onder erosielaag	C14
29	13	600	625	klei	Bodem in Oude Zeeklei	C14

Tabel 1 Monsters genomen uit de milieuboringen.

3.5 Resultaten diepe boringen

Door Fugro zijn vier boringen uitgevoerd in een gebied ten westen van de Maximacentrale, ter hoogte van de toekomstige vaargeul. Voor de ligging van deze boringen zie *kaart 4*. Omdat deze boringen mogelijk aanvullende informatie zouden kunnen bieden over de landschappelijke en archeologische context van het plangebied aan de Flevokust zijn ze door Vestigia geanalyseerd. Op het laboratorium van Fugro in Arnhem zijn de boringen ter beschikbaar gesteld ten behoeve van bemonstering en gedetailleerde beschrijving. Het gaat daarbij niet om volledig ongestoorde steekmonsters van 35 meter, maar om vier mengmonsters (zand) en vier ongestoorde steekmonsters van maximaal 0,5 meter per monster (*afbeelding 8*).⁷ Per boring zijn twee ongestoorde steekmonsters ter beschikking gesteld. De zandmonsters zijn alle vier ter beschikking gesteld.

In overleg is van de relevante zandmonsters ongeveer één derde deel meegenomen en gezeefd op een zeef met een maaswijdte van 2,8 mm. In de monsters zijn geen archeologische indicatoren aangetroffen.

Aan de hand van de bemonstering van de steekmonsters is geconstateerd dat de boorbeschrijvingen significant afwijken van de inhoud van de monsters, hetgeen vermoedelijk te maken heeft met de gehanteerde technische methode van beschrijven. Dit leidt er toe dat de boorbeschrijvingen voor het deel waar geen steekmonsters van zijn, niet bruikbaar zijn voor een landschappelijke en/of een archeologische interpretatie. Bovendien zijn de steekmonsters voor de geotechnische laboratoriumtesten niet altijd genomen op dieptes die het meest relevant zijn voor de archeologische en landschappelijke

⁷

onderzoeksvragen: slechts in twee monsters is een laagovergang tussen relevante lithologische lagen aanwezig.

In boringen 7, 8 en 9 wordt veen aangetroffen op dieptes waar dit niet is beschreven. Het gaat daarbij om Hollandveen in boring 7 (van -6,5 tot -7,0 m NAP) en mogelijk Basisveen in boring 8 (15,5 tot -15,7 m -



Afbeelding 8 De meng- en steekmonsters uit de vier diepe boringen in het laboratorium van Fugro in Arnhem. Bron: foto Vestigia.

NAP) en 9 (11,0 tot 11,5 m -NAP). In boring 6 is duidelijk een laag gyttja aangetroffen op een diepte van 8,0 tot 8,5 m beneden NAP zoals die ook in het plangebied van de terminal gevonden is. Ook deze laag komt niet terug in de boorstaat. Verder wordt in boring 7 op een diepte van 8,5 tot 9,0 m beneden NAP een laag klei aangetroffen die lithologisch enigszins overeen komt met de laag grijsblauwe, brokkelige 'Oude Zeeklei' in het plangebied van de terminal. Dit monster is in het laboratorium vóór onze bemonstering al enige dagen blootgesteld aan de lucht. Hierdoor verdwijnt de typische blauwige kleur en treedt verdroging en verharding van het materiaal op. Hierdoor kon niet meer worden vastgesteld of het daadwerkelijk om dezelfde laag gaat. Van alle vier boringen is een monster genomen van de bovenste zandlaag die aan ons ter beschikking is gesteld. Daarbij ging het bij boring 6 en 8 (diepte respectievelijk 17,5 en 19,0 m -NAP) om matig fijn goed gesorteerd dekzand. Er zijn geen sporen van podzolering aangetroffen maar beide monsters bevatten wel wat wortels. De monsterlocaties zal relatief dicht aan het toenmalige landoppervlakte hebben gelegen. De overige zandmonsters bestaan uit matig grof, slecht gesorteerd zand dat op basis van lithologie en diepte in de delen is bij de Formatie van Kreftenheye.

4 Conclusies en advies vervolgonderzoek

4.1 Terminal

De boortechniek die is ingezet bij de civieltechnische werkzaamheden in het kader van het milieu-onderzoek ter hoogte van de geplande terminal is zeer geschikt gebleken bij het beschrijven van de geologische laagopvolging en de duiding van de (potentieel) relevante archeologische niveaus. Op basis van de interpretatie van de boringen konden drie coherente landschapsbeelden worden gegenereerd: top van het nog aanwezige Hollandveen, top Wormer en top Pleistoceen (*kaart 1* tot en met *kaart 3*). Daarmee is het doel van het verkennende inventariserende veldonderzoek gehaald om inzicht te verkrijgen in de vormeenheden van het landschap op basis waarvan kansrijke zones met betrekking tot de locatiekeuze in het verleden kunnen worden geselecteerd. Conform het proces van archeologische monumentenzorg is de volgende stap deze zones nader te begrenzen en te bepalen hoe deze zones te karteren.⁸

Morfologie Pleistoceen

Op basis van het huidige wijdmazige boorgrid van de uitgevoerde eerste fase van het onderzoek is de hoogteligging van het Pleistocene oppervlak nu in algemene zin verkennend in beeld gebracht. De vraag of het bij de aangetroffen morfologie om een dekzandwieling of een rivierduin gaat kan op basis van de huidige gegevensbestand niet worden beslist. Vandaar dat voornamelijk in het rapport wordt gesproken over 'dekzand'. Door voortgezet karterend onderzoek, met name in het zuidelijke deelgebied 2 (zie voor de selectie van de deelgebieden hierna) zal specifiek aandacht moeten worden besteed aan de morfologie van het Pleistocene oppervlak, bijvoorbeeld door te kijken naar de samenstelling van het zand en ook in relatie tot absolute dateringen van de veenkolom(en) en de morfologie buiten het projectgebied (oostelijke landzijde). Overigens heeft een uitsluitel over 'rivierduin', 'dekzandrug' of 'dekzandstuifduin' geen invloed op de bewoonbaarheid in het verleden ('hoog = hoog'). Vastgesteld is in ieder geval dat in het projectgebied aanzienlijke hoogteverschillen aanwezig zijn met een steile gradiënt. Op zichzelf al een argument voor over het spreken over een verhoogde verwachting, ook voor de hellinglagen.

Hoogtemetingen (NAP)

Bij het verrichte onderzoek moest noodzakelijkerwijs op dat moment worden uitgegaan van de NAP-daghoogte van het wateroppervlak van het IJsselmeer. Dit had te maken met het feit dat tijdens het zeer snel gerealiseerde onderzoek geen nauwkeurig GPS (X,Y en met name Z) aanwezig was. Gezien het verkennende karakter van het onderzoek is in deze fase dan ook afgezien van een expliciete vergelijking met zeespiegelcurves omdat de vrijheidsgraden daarvoor nog te groot zijn. De vroegere hoogteligging van de Wormerafzettingen ten tijde van de Swifterbantcultuur in relatie tot bekende hoogteligging van Swifterbant-sites op het land meer oostelijk is dus een belangrijk onderzoeksthema bij het vervolgonderzoek. Dit geldt ook voor het Pleistocene oppervlak. Daarbij moet worden ingegaan op de invloed van differentiële daling en zetting in de land- en watersituatie op de al dan niet bewoonbaarheid van de aangetroffen oeverwal, etc. Hiervoor zijn vooral NAP-gegevens van goede kwaliteit noodzakelijk en absolute dateringen aan de veenkolom. Bij het vervolgonderzoek is dit thema dus, - naast de zoektocht naar archeologische indicatoren - een belangrijk onderzoeksdoel. De NAP-metingen zullen worden verricht aan de in de bodem gedreven stalen boormantel. Naar verwachting levert dit accurate NAP-waarden op.

Selectie deelgebieden t.b.v. karterend/waarderend onderzoek

Na analyse van de drie landschapsbeelden komen naar het oordeel van Vestigia twee zones in aanmerking voor karterend vervolgonderzoek (*kaart 5*). De voorgestelde boordichtheid bedraagt 20 x 25 m in een verspringend grid ('brede zoekoptie'). Aangezien de boordiameter aan de (te) lage kant is, wordt

⁸ Voor de stappen in het archeologisch proces, zie achterin dit rapport.

voorgesteld een aantal van 16 boringen 'vrij' in te zetten om de beperkingen van het opwater-onderzoek te compenseren indien zich kansrijke situaties voordoen (bijvoorbeeld bij aanwezigheid van archeologische indicatoren). Het totaal aantal boringen komt daarmee op 60 stuks.

Deelgebied 1

Dit kansrijk deelgebied ligt op de overgang van het hoogste dekzandvoorkomen in boring 28 naar het gebied met de sterkst ontwikkelde bodemvorming in de kreekrug ten oosten van deze dekzandkop. Een mogelijke kreekgeul bevindt zich in boring 20. Op de flank van de dekzandrug en eventueel daarvoor bevinden zich intacte bodems die ten tijde van de activiteit van de kreek mogelijk begaanbaar en/of bewoonbaar zijn geweest. Het gebied wordt bestreken door 18 boringen.

Deelgebied 2

Dit kansrijk deelgebied ligt tussen een relatief hoog deel van de dekzandrug en de mogelijke uitlopers van de kreekrug. Het gebied wordt bestreken door 26 boringen. Daartussen bevindt zich een gedeelte met een relatief dikke veenlaag waarboven zich in boring 4 en boring 14 geen duidelijke erosielaag bevindt. Mogelijk is hier ook een belangrijk deel van het veen uit de *late* prehistorie nog grotendeels intact.

Landschapsonderzoek in het kader van het vooronderzoek

Zinvol archeologisch (voor)onderzoek in Flevoland heeft alleen betekenis als het landschapsgericht is. Indien dit onderdeel uitmaakt van de voorgestelde vervolgonderzoek (karterende/deels waarderende fase) levert dit de noodzakelijke duiding van de locatie op doordat in de te bestuderen veenkolom de reflectie van de bewoning zal zijn opgeslagen. Daarbij is ook het verkrijgen van absolute dateringen een voorwaarde. Dat betekent dus dat er dan uitspraken gedaan kunnen worden over de verdrinking van het Pleistocene landschap en aanwezigheid van bewoning op verschillende tijdsmomenten in de omgeving. Dit is allereerst relevant als er archeologische indicatoren worden aangetroffen. Dit maakt het mogelijk om tot een goede interpretatie en (formele) waardering te komen (proefsleuven en/of putten onder water in het kader van het vooronderzoek Flevokust zijn immers niet realistisch/mogelijk!). Als er geen archeologische indicatoren worden aangetroffen en er toch aanwijzingen zijn in de veenkolom voor bewoningsindicatoren, is dit een goed resultaat van het huidige onderzoek en kan het dienen als referentiekader bij het vormgeven van het vooronderzoek voor nieuwe verstorende projecten in de omgeving. Het landschapsonderzoek hoeft dan overigens niet opnieuw gedaan te worden, want het blijft van toepassing als referentieprofiel.

Gezien de relatief grote dikte van de vermoedelijk grotendeels ongestoorde veenlaag in deelgebied 2 vormt deze zone het zoekgebied voor een archeobotanische profielopname (pollen, macroresten, ¹⁴C-dateringen). Het onderzoek aan de veenkolom zal een landschapreconstructie, inclusief de aard en intensiteit van menselijke invloed opleveren vanaf het verdrinken van het dekzand tot het tijdsmoment dat in de top van het veenprofiel bewaard is gebleven.⁹ Hiermee kan het vooronderzoek zinvol worden afgesloten en wordt grip gekregen op de onderzoekspotentie op de meest noordwestelijke onderzoekslocatie in de provincie Flevoland. Voor de bemonstering van het veenprofiel kan een deel van de bovengenoemde 'vrije' boringen worden ingezet. Daarbij zal moeten worden gezien in hoeverre de gehanteerde boordiameter geschikt is en of niet van een groter boordiameter gebruik gemaakt kan/moet worden.

De hier voorgestelde methodisch-inhoudelijke insteek bij het vervolgonderzoek behoeft afstemming met het bevoegd gezag en haar adviseur, en met de initiatiefnemer om tot een besluit te komen met betrekking tot de definitieve vorm waarin het onderzoek kan worden voortgezet.

⁹ Het onderzoek is zeer relevant, ook in relatie tot bijvoorbeeld eerder onderzoek in het tracé van de N23/N307 (Hamburg *et al.* 2013).

4.2 Locaties diepe boringen

De methode van de door Fugro gezette geotechnische boringen om de diepe ondergrond te verkennen en de in het kader daarvan geselecteerde specifieke monstertrajecten, zijn niet bruikbaar gebleken voor het maken van betekenisvolle archeologische boorbeschrijvingen.

V15-3031: Archeologisch vooronderzoek diepe ondergrond (onder water) Terminal Flevokust ten noorden van Lelystad, provincie Flevoland. Inventariserend Veldonderzoek ('Landbodems'), verkennende fase

Formele beantwoording onderzoeksvragen

Aan de hand van het booronderzoek kunnen de onderzoeksvragen (formeel) als volgt worden beantwoord:

Wat is de fysisch-geografische en bodemkundige bodemopbouw ter plaatse van het plangebied (terminal)?

De fysisch-geografische en bodemkundige bodemopbouw zoals dat uit de boringen naar voren komt, is conform het gespecificeerde verwachtingsmodel. Er is sprake van een dekzandlandschap met een duintje. Op een hoger niveau is een Wormerkreek aanwezig die zich voorzet richting het Swifterbant-gebied (zie afbeelding 7).

Is er sprake van het voorkomen van archeologische cultuurlagen, sporen en/of vondsten?

Vooralsnog zijn geen archeologische cultuurlagen, sporen en/of vondsten aangetroffen, maar dit is gezien het karakter van het onderzoek niet onverwacht. Op basis van de verkennende boringen kunnen wel twee gelaagde landschappelijke zones met een verhoogde verwachting en een potentie voor landschapsonderzoek worden onderscheiden.

Zo ja, wat is de diepte van de desbetreffende cultuurlaag en wat is de aard, omvang, kwaliteit/conservering ervan?

-

Wat is de mogelijke datering van eventuele archeologische indicatoren en tot welke vondsttypen of vondstcategorieën behoren zij?

-

Welke fasering is er binnen de microstratigrafie van de cultuurlaag en de verticale verspreiding van het vondstmateriaal te onderscheiden?

(vooralsnog niet mogelijk)

Zijn er per archeologisch niveau één of meerdere clusters van indicatoren ('vindplaatsen') te onderscheiden?

-

Welke globale activiteiten zijn mogelijk ten tijde van het in gebruik zijn van de locatie(s) in het gebied uitgevoerd?

-

Wat is per vindplaats de relatie met de omgeving, zowel wat betreft fysisch-geografische elementen als vindplaatsen uit een gelijktijdige periode?

-

Aan welke culturele tradities(s) kunnen de grondsporen en het archeologisch materiaal worden toegeschreven en wat zijn de argumenten daarvoor?

-

Wat is de relevantie van de site(s) met de onderzoeksagenda van Flevoland?

Het onderzoek vormt een archeologische *stepping stone* tussen de landarcheologie in de polders en het tot nu onbekende landschap onder het IJsselmeer.

V15-3031: Archeologisch vooronderzoek diepe ondergrond (onder water) Terminal Flevokust ten noorden van Lelystad, provincie Flevoland. Inventariserend Veldonderzoek ('Landbodems'), verkennende fase

Literatuur

- BAZELMANS, J./H. WEERTS/M. VAN DER MEULEN (RED.), 2011: *Atlas van Nederland in het Holoceen: landschap en bewoning vanaf de laatste ijstijd tot nu*, Amsterdam.
- BOCHOVE, C. VAN, 2004: De Hollandse haringvisserij tijdens de vroegmoderne tijd, *Tijdschrift voor Sociale en Economische Geschiedenis* 1 (1), 3-27.
- BOONSTRA, M.K./R.M. VAN HEERINGEN/K. KLERKS, 2010: *Ontwikkeling natuur- en recreatiegebied Oostvaarderswold: uitbreidingslocaties Kotterbos en Horsterwold in de gemeente Zeewolde; Ruimtelijk advies op basis van een archeologisch bureauonderzoek*, Amersfoort (Vestigia-rapport V754).
- DEEBEN, J/E.DRENTH/ M.F. VAN OORSOUW/L. VERHART (RED.), 2005: *De Steentijd van Nederland*, Archeologie 11/12, Zutphen.
- DRESSCHER, S./D.C.M. RAEMAEKERS, 2010: Oude geulen op nieuwe kaarten. Het krekensysteem bij Swifterbant (Fl.), *Paleo-actueel* 21, 31-38.
- DUIJN, D.M., 2011: *Het verhaal van een West-Friese wereldstad. Een onderzoek naar de opkomst, bloei en neergang van Enkhuizen tot 1800 aan de hand van archeologische en historische bronnen*, Hoorn (West-Friese Archeologische Rapporten 31).
- DOPPERT, J.W.CHR./G.H.J. RUEGG/C.J. VAN STAALDUINEN/W.H. ZAGWIJN/J.G. ZANDSTRA, 1975: Lithostratigrafie - Formaties van het Kwartair en Boven-Tertiair in Nederland, in: ZAGWIJN, W.H./C.J. VAN STAALDUINEN (EDS.), 1975: *Toelichting bij Geologische overzichtskaarten van Nederland*, Haarlem (Rijks Geologische Dienst).
- ENTE, P.J., 1971: Sedimentary geology of the Holocene in Lake IJssel region, *Geologie en Mijnbouw*, 50(3), 373-382.
- ENTE, P.J./J. KONING/R. KOOPSTRA, 1986: *De bodem van oostelijk Flevoland*, Lelystad (Flevobericht 258).
- EXALTUS, R.P./P.J. ORBONS, 1996: *Gemeente Lelystad. Geofysisch onderzoek in het Milieu en Energiepark "Zuijder Zee"*, Amsterdam (RAAP rapport 153).
- GEEL, B. VAN/S.J.P. BOHNCKE/H. DEE, 1980/1981: A palaeoecological study of an upper late glacial and holocene sequence from "De Borchert", The Netherlands, *Review of Palaeobotany and Palynology* 31, 367-392.
- GEMEENTE LELYSTAD, 2005: *Structuurplan Lelystad 2015*.
- GEMEENTE LELYSTAD, 2008: *Archeologische Monumentenzorg in Lelystad*.
- GEMEENTE LELYSTAD, 2010: *Erfgoedverordening 2010 gemeente Lelystad*.
- GEMEENTE LELYSTAD, 2009: *Cultuurnota 2009 - 2012 Gemeente Lelystad*.
- GOTJÉ, W., 1993: *De Holoceen laagveenontwikkeling in de randzone van de Nederlandse Kustvlakte (Noordoostpolder)*, Amsterdam.
- GOTJÉ, W., 1997: *Het landschap in Zuidelijk Flevoland tussen 9500 en 4300 BP; een landschapsreconstructie in het gebied Wet Bodembescherming*, Amsterdam (BIAXiaal 40).
- HACQUEBORD, L., 1976: Holocene geology and palaeogeography of the environment of the levee sites near Swifterbant (polder Oost Flevoland, section G 36-41), *Helinium* 16, 36-42.
- HAMBURG, T./A. MÜLLER/B. QUADFLIEG, 2013: *Mesolithisch Swifterbant. Mesolithisch gebruik van een duin ten zuiden van Swifterbant (8300-5000 v. Chr.). Een archeologische opgraving in het tracé van de N23/N307, provincie Flevoland*, Leiden/Amersfoort (Archol-rapport 174; ADC-rapport 3250).
- HEERINGEN, R.M. VAN, 2015A: *Archeologisch vooronderzoek diepe ondergrond (onder water) Terminal Flevokust ten noorden van Lelystad, provincie Flevoland. Programma van Eisen ten behoeve van Inventariserend Veldonderzoek ('Landbodems'), verkennende fase*, Amersfoort (Vestigia-rapport V1263).
- HEERINGEN, R.M. VAN, 2015B: *Plan van Aanpak. Archeologisch vooronderzoek diepe ondergrond (onder water) Terminal Flevokust ten noorden van Lelystad, provincie Flevoland*, Amersfoort (projectnr. V15-3031, 6 maart 2015).
- HEERINGEN, R.M. VAN/K. KLERKS/R. SCHRIJVERS/C.A. VISSER/W.J. WEERHEIJM, 2014: *Archeologisch vooronderzoek in het kader van de aanleg van de buitendijkse terminal Flevokust, gemeente Lelystad. Ruimtelijk advies op basis van bureauonderzoek*, Amersfoort (Vestigia-rapport V1209).
- HEERINGEN, R.M. VAN/W.A.M. HESSING/L.I. KOOISTRA/S. LANGE/B.I. QUADFLIEG/R. SCHRIJVERS/W. WEERHEIJM MET MEDEWERKING VAN: M. BLAAUW, D.C. BRINKHUIZEN, K. LINTHOUT, W.J. KUIJPER, B.J.A. VAN OS EN J.T. ZEILER, 2014: *Archeologisch landschapsonderzoek in het kader van het project Kwaliteitsverbetering Kotterbos (locatie*

- Natuurboulevard) in de gemeente Lelystad, provincie Flevoland. Menselijke activiteit in natte landschappen in de Steentijd en de (Vroeg-) Romeinse tijd, Amersfoort (Vestigia-rapport 1132).
- HESSING, W.A.M./M.M.M. ALKEMADE 2007: *Beleidsnota Archeologische Monumentenzorg in de gemeente Lelystad*, Amersfoort (Vestigia rapport V379).
- HOEK, W. Z., 2001: Vegetation response to the ~14.7 and ~11.5 ka cal. BP climate transitions: is vegetation lagging climate?, *Global and Planetary Change* 30 (1-2), 103-115.
- HOEK, W. Z., 2008: The Last Glacial-Interglacial transition, *Episodes* 31(2), 226-229.
- JELGERSMA, S., 1979: Sea-level changes in the North Sea basin, *The Quaternary history of the North Sea*, (Acta Universitatis Upsaliensis; Symposia Universitatis Upsaliensis Annum Quingentesimum Celebrantis 2), Uppsala, 233-248.
- KERKHOVEN, A.A., 2007: *Aanvullend bureauonderzoek Flevokust Lelystad*, Amersfoort (Vestigia rapport V446).
- KERKHOVEN, A.A./L. HAARING/K. KLERKS/W.A.M. HESSING, 2008: *Flevokust. Een Inventariserend Veldonderzoek (IVO) door middel van boringen*, Amersfoort (Vestigia rapport V482)
- KERKHOVEN, A.A./R. SCHRIJVERS, 2008: *Archeologische risicoanalyse inrichtingsschets Oostvaarderswold, Een aanvullend archeologisch bureauonderzoek in het kader van de plan-mer procedure*, Amersfoort (Vestigia-rapport V575).
- LOUWE KOOIJMANS, L.P., 2005: Ook de jagers worden boer. Vroeg-neolithicum B en midden-neolithicum A, in: L.P. Louwe Kooijmans/P.W. van den Broeke/H. Fokkens/A. van Gijn (red.), 249-271; in: LOUWE KOOIJMANS, L.P./P.W. VAN DEN BROEKE/H. FOKKENS/A. VAN GIJN (RED.), 2005: *Nederland in de prehistorie*, Amsterdam.
- MAKASKE, B./D.G. VAN SMEERDIJK/J.R. MULDER/T.SPEK, 2002: *De stijging van de waterspiegel nabij Almere in de periode 5300-2300 v.Chr.*, Wageningen (Alterra-rapport 478).
- MAKASKE, B., D.G./H. VAN SMEERDIJK/H. PEETERS/J.R. MULDER/ T. SPEK 2003: Relative water-level rise in the Flevo lagoon (The Netherlands), 5300-2000 cal.yr BC: an evaluation of new and existing basal peat time-depth data, *Netherlands Journal of Geosciences* 82, 115-131.
- MENKE, U./E. VAN DE LAAR/G. LENSELINK 1998: *De geologie en bodem van Zuidelijk Flevoland*, Lelystad (Flevobericht 415).
- MEIJEL, L. VAN/P. OPMEER, 2007: *Cultuurhistorie in Lelystad*.
- MINISTERIE VAN INFRASTRUCTUUR EN MILIEU, 2009: *Nationaal Waterplan 2009-2015*.
- MINISTERIE VAN INFRASTRUCTUUR EN MILIEU, 2012: *Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte Nederland concurrerend, bereikbaar, leefbaar en veilig*.
- MINISTERIE VAN ONDERWIJS, CULTUUR EN WETENSCHAP 2011: *Visie Erfgoed en Ruimte Kiezen voor Karakter*.
- MULDER, E.F.J. DE/M.C. GELUK/I.L. RITSEMA/W.E. WESTERHOFF/TH.E. WONG, 2003: *De ondergrond van Nederland*, Groningen/Houten.
- PLASSCHE, O. VAN DER, 1982: *Sea-level change and dewater-level movements in the Netherlands during the Holocene*, Haarlem (Mededelingen Rijks Geologische Dienst, 36-1.)
- POMPONIUS MELA, *De Chorographia, Liber III*.
- POPTA, Y. VAN, 2012: *Wie sturen kan zeilt bij elke wind*, Groningen (ReMa scriptie GIA/RuG).
- PROVINCIE FLEVOLAND 2006: *Omgevingsplan Flevoland 2006*.
- PROVINCIE FLEVOLAND 2010: *Provinciaal Meerjarenprogramma Flevoland Investeringsbudget Landelijk Gebied (ILG) 2007 - 2013 Herziene Versie Augustus 2010*.
- PROVINCIE FLEVOLAND 2012: *Cultuur op koers in Flevoland Cultuurnota provincie Flevoland 2013-2016*.
- RAEMAEKERS, D.C.M., 2005: Het vroeg- en midden-Neolithicum in Noord-, Midden- en West-Nederland, in: J. Deeben/E. Drenth/M.F. van Oorsouw/L. Verhart (red.), 261-282.
- RASMUSSEN, S.O./K.K. ANDERSEN/A.M. SVENSSON/J.P. STEFFENSEN/B.M. VINTHER/H.B. CLAUSEN/M.-L. SIGGAARD-ANDERSEN/S.J. JOHNSEN/L.B. LARSEN/D. DAHL-JENSEN/M. BIGLER/R. RÖTHLISBERGER/H. FISCHER/K. GOTO-AZUMA/M.E. HANSSON/U. RUTH, 2006: A new Greenland ice core chronology for the last glacial termination, *Journal of Geophysical Research* 111, D06102.
- RIJKSWATERSTAAT/RIJKSDIENST VOOR ARCHEOLOGIE, CULTUURLANDSCHAP EN MONUMENTEN 2007: *Convenant RWS en RACM. Samenwerkingsovereenkomst tussen Rijkswaterstaat en de Rijksdienst voor Archeologie*,

Cultuurlandschap en Monumenten betreffende archeologisch onderzoek en vondsten bij uitvoering van werken.

SCHOKKER, J./H.J.T. WEERTS/W.E. WESTERHOFF/H.J.A. BERENDSEN/C. DEN OTTER, 2007: Introduction of the Bortel Formation and implications for the Quaternary lithostratigraphy of the Netherlands, *Netherlands Journal of Geosciences - Geologie en Mijnbouw*, 86-3, 197-210.

SOETENS, L./P. FIJMA/M. OSINGA 2009: *Archeologisch onderzoek Gasleiding Hattem-Lelystad. Inventariserend veldonderzoek*, Assen (GAR 600).

VOS, P./S. DE VRIES, 2013: *Tweede generatie palaeogeografische kaarten van Nederland (versie 2.0)*, Utrecht (Intern Rapport Deltares, op 14 februari 2014 gedownload van www.archeologiein nederland.nl).

WALSMIT, E./H. KLOOSTERBOER/N. PERSSON/R. OSTERMANN, 2009: *Spiegel van de Zuiderzee. Geschiedenis en cartografie van de Zuiderzee en het Hollands Waddengebied*, Houten.

WIGGERS, A.J., 1955: *De wording van het Noordoostpoldergebied*, Zwolle (Van Zee tot Land, 14).

WEERTS, H.J.T./P. CLEVERINGA/J.H.J. EBBING/F.D. DE LANG/W.E. WESTERHOFF, 2000: *De lithostratigrafische indeling van Nederland - Formaties uit het Tertiair en Kwartair*, Utrecht (TNO-NITG).

WESTERHOFF, W.E./E.F.J. DE MULDER/W. DE GANS, 1987: *Toelichtingen bij de geologische kaart van Nederland 1:50.000 Blad Alkmaar West (19W) en Blad Alkmaar Oost (19O)*, Haarlem (Rijks Geologische Dienst).

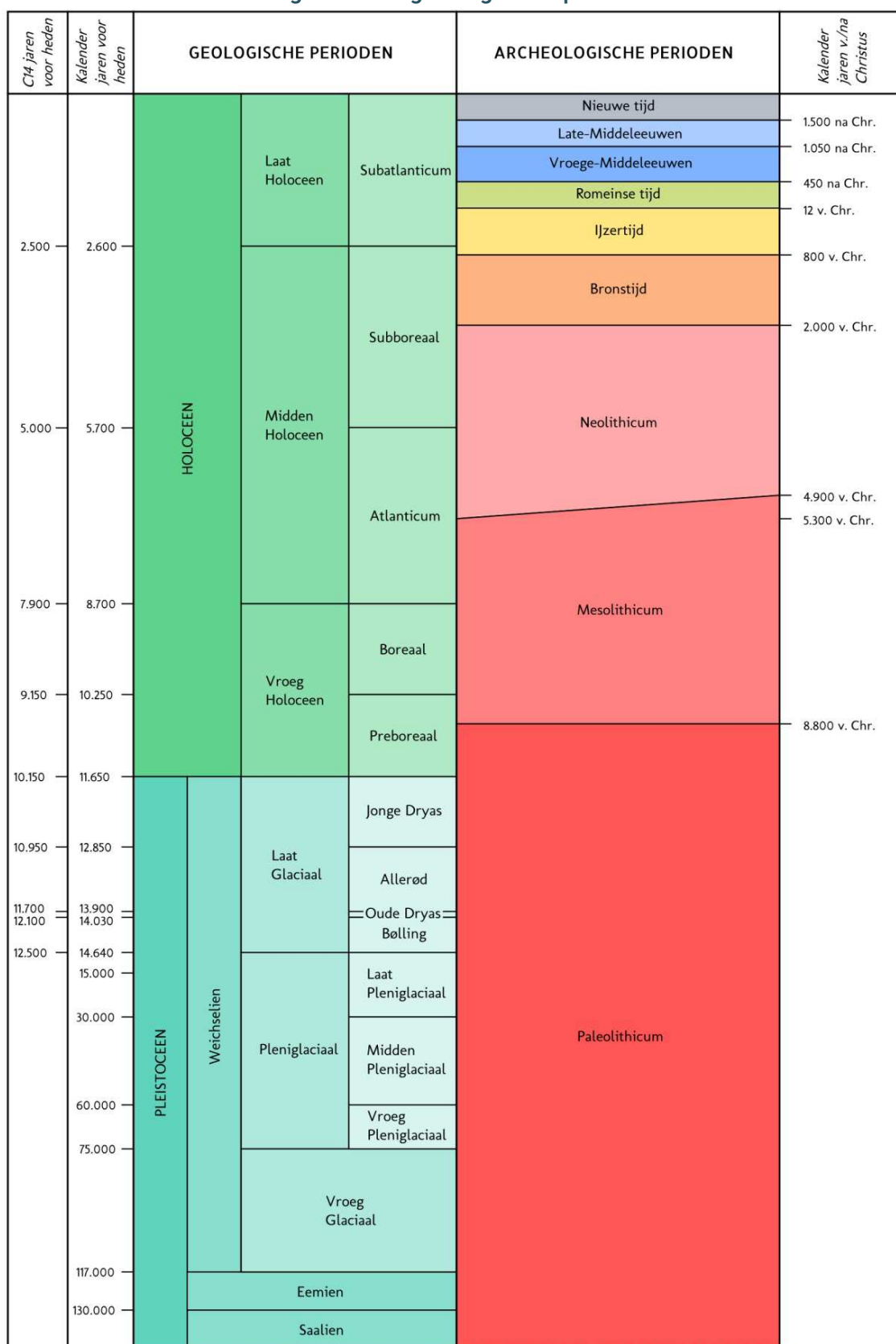
WESTERHOFF, W.E./T.E. WONG/E.F.J. DE MULDER, 2003: Opbouw van de ondergrond - Opbouw van het Neogeen en Kwartair, in: E.F.J. de Mulder/M.C. Geluk/I.L. Ritsema/W.E. Westerhoff/T.E. Wong (red.), *De ondergrond van Nederland*, Houten.

ZAGWIJN, W.H. 1986: *Nederland in het Holoceen*, Haarlem (Rijks Geologische Dienst).

Digitale bronnen

- Archeologie in Nederland: www.archeologiein nederland.nl.
- Actueel Hoogtebestand Nederland: <http://www.ahn.nl>.
- Archeologisch Informatiesysteem (Archis): <http://archis2.archis.nl/archisii/html/index.html>.
- Beeladbak Rijkswaterstaat: <http://beelddbak.rijkswaterstaat.nl>.
- Beelddbank Universiteitsbibliotheek Vrije Universiteit: <http://imagedatabase.uvu.vu.nl>.
- Het Geheugen van Nederland: <http://www.geheugenvannederland.nl>.
- De Geïntegreerde Taal-Bank (Instituut voor Nederlandse Lexicologie): <http://gtb.inl.nl>.
- Gemeente Lelystad: <http://www.lelystad.nl>.
- Kunstwacht Lelystad: <http://www.kunstwacht.nl>.
- Provincie Flevoland: <http://www.flevoland.nl>.
- Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE): <http://www.cultureelerfgoed.nl>.
- Rijkswaterstaat: <http://www.rijkswaterstaat.nl>.
- Wat Was Waar: <http://watwaswaar.nl>.

Overzicht van archeologische en geologische perioden



C14 ouderdommen en gekalibreerde ouderdommen van het Holocene volgens Van Geel et al. (1980/1981). C14 ouderdom van het Laat Glaciaal volgens Hoek (2001/2008) en gekalibreerde ouderdommen van het Laat Glaciaal volgens Rasmussen et al. (2006). Overige pleistocene chronostratigrafie volgens Westerhoff et al. (2003). Archeologische perioden van de prehistorie volgens Louwe Kooijmans et al. (2005) en overige archeologische perioden volgens Archis.

Processtappen archeologisch (voor)onderzoek landbodems

Algemeen

Dit document is opgenomen in dit Vestigia-rapport met tot doel inzicht te geven in het proces van archeologische monumentenzorg (AMZ) zoals dat in de praktijk in Nederland wordt gevolgd. Vestigia beschikt over een volledige opgravingsvergunning voor alle voorkomende archeologische werkzaamheden (vergunninghouder ex artikel 45 Monumentenwet 1988). Voor alle archeologische werkzaamheden conformeert Vestigia zich aan de Kwaliteitsnorm voor de Nederlandse Archeologie (KNA Landbodems 3.3) en het handvest en de gedragscode van de Nederlandse Vereniging van Archeologen (NVvA). Voor de KNA als zodanig, waarin de protocollen, specificaties, bijlagen, begrippen en Leidraden zijn opgenomen, wordt verwezen naar de website van de Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer (SIKB; www.sikb.nl). Aan deze bijlage (versie 2.0, maart 2015) kunnen geen rechten worden ontleend, bij verschil van inzicht is de vigerende versie van de KNA leidend.

Inleiding

De stappen in het proces van archeologische monumentenzorg (AMZ) zijn gebaseerd op het tijdens het vooronderzoek vaststellen wat de kans is dat er binnen het plangebied een vindplaats aanwezig is, vervolgens – als die kans aanzienlijk is – trachten eventuele vindplaatsen op te sporen en uiteindelijk – wanneer een vindplaats is aangetroffen en voldoende gegevens zijn verzameld – de aangetroffen vindplaats te waarderen. Dit betekent dat de veldactiviteiten uitgevoerd worden tot het niveau waarop deze beslissing gefundeerd genomen kan worden. Tenslotte wordt een advies afgegeven hoe met de vindplaats in het ruimtelijke ordeningstraject moet worden omgegaan.

Wanneer op een bepaald moment tijdens het vooronderzoek de kans op de aanwezigheid van een vindplaats laag wordt ingeschat of een aangetroffen vindplaats als niet behoudenswaardig wordt beoordeeld, wordt een advies afgegeven het AMZ-proces te stoppen en het terrein vrij te geven voor de geplande ontwikkeling. Wanneer op een bepaald moment tijdens het vooronderzoek een aangetroffen vindplaats wel als behoudenswaardig wordt gekwalificeerd, zijn er drie mogelijkheden; 1. behoud *in situ* door plaanpassing; 2. opgraven; 3. wanneer behoud en/of opgraven technisch lastig/onmogelijk: archeologisch begeleiden.

In de geldende versie van de KNA wordt er steeds min of meer *impliciet* vanuit gegaan dat er sprake is van een positief resultaat in de vorm van een verwachting op, of de aanwezigheid van één of meerdere vindplaats(en). Maar feitelijk kan na elke stap in het hiervoor kort beschreven proces van trechtering ook voldoende gegevens verzameld zijn om tot een (selectie)advies 'einde onderzoek' te komen, d.w.z. dat de kans op de aanwezigheid van een vindplaats zeer gering/afwezig is of dat de kwaliteit van de vindplaats onvoldoende is. Dit is bijvoorbeeld het geval als in het Bureauonderzoek kan worden aangetoond dat op basis van de bodemgesteldheid of andere omgevingsfactoren het zeer onwaarschijnlijk is dat menselijke activiteit in het verleden heeft plaats gevonden, of dat de bodemopbouw dusdanig verstoord is dat voorgezet onderzoek niet zinvol is. Ook kan echter een tegenovergestelde situatie voorkomen: al in een vroege fase van het proces, bijvoorbeeld tijdens het uitvoeren van het Inventariserend Veldonderzoek (verkennende fase) kan blijken dat een vindplaats aanwezig is waarvan voldoende parameters voorhanden zijn om tot een formele waardstelling te komen. Denk hierbij aan een terrein dat pal naast een eerdere opgegraven vindplaats ligt.

De verschillende stappen in het proces worden vaak door verschillende marktpartijen en met soms aanzienlijke tijdsintervallen uitgevoerd waarbij telkens een rapportage wordt opgeleverd. Veelal worden deze rapporten ook aan de bevoegde overheid ter besluitvorming voorgelegd. Het is dus van belang dat na elk rapport helder is wat de plaats van het onderzoek in het KNA-proces is, hoe het advies luidt en wat de reikwijdte ervan is. De stappen in het proces kunnen uit efficiëntie-overwegingen en kostenreductie ook worden gecombineerd. Een regulier voorbeeld is het uitvoeren van het

bureauonderzoek en de verkennende fase van het IVO. Het is dus altijd verstandig vooraf met Vestigia te overleggen welke (combinatie van) vervolgstappen met welke inzet van technieken (boren, proefsleuven, geofysisch onderzoek) het meest doelmatig zijn en besparingen in tijd en/of kosten kunnen opleveren.

De opeenvolgende fasen in het AMZ-proces worden op de volgende pagina's kort worden toegelicht.. Voor elke stap is meestal een specifiek KNA-protocol van toepassing. In verschillende fasen is ook het opstellen van een Programma van Eisen (PvE, KNA-protocol 4001) met bijbehorende Plan van Aanpak (PvA) noodzakelijk. Na de toelichting op Fase 6, is voor elke fase een stroomdiagram opgenomen.

Vooronderzoek

- Fase 1 Bureauonderzoek (BO; KNA-protocol 4002);
- Fase 2 Inventariserend Veldonderzoek (IVO; KNA-protocol 4003), verkennende fase (archeologisch-bodemkundige verkenning plangebied);
- Fase 3 Inventariserend Veldonderzoek (IVO; KNA-protocol 4003), karterende fase (systematisch opsporen van vindplaatsen);
- Fase 4 Inventariserend Veldonderzoek (IVO; KNA-protocol 4003), waarderende fase (waarderen van vindplaatsen);
- Fase 5 Archeologische begeleiding (AB; KNA-protocol 4007 AB, proces 1 (conform IVO-P, het opsporen en waarderen van vindplaatsen tijdens het vooronderzoek).

Omgang met een behoudenswaardige vindplaats

- Fase 6 Opgraven (KNA-protocol 4004; PvE KNA-protocol 4001), of Fysiek beschermen (KNA-protocol 4005), of Archeologisch begeleiden (KNA-protocol 4007 proces 2 (opgraven), of Archeologisch begeleiden (KNA-protocol 4007 proces 3 (kleine ingrepen op archeologisch monument).

Fase 1 Bureauonderzoek Landbodems (KNA-protocol 4002)

Het doel van het Bureauonderzoek Landbodems is het verwerven van informatie met behulp van bestaande bronnen over bekende of verwachte archeologische waarden binnen een omschreven gebied, om daarmee te komen tot een gespecificeerde en inhoudelijk onderbouwde archeologische verwachting. Het standaardrapport bevat, waar mogelijk, gegevens over aan- of afwezigheid, aard, omvang, ouderdom, gaafheid, conservering en (relatieve) kwaliteit van archeologische waarden en over aardwetenschappelijke kenmerken. In principe kunnen ook ondergrondse bouwkundige waarden in het geding zijn. Het is daarom noodzakelijk in het archeologisch bureauonderzoek aandacht te schenken aan de bebouwde omgeving en het voorkomen van cultuurhistorische en bouwhistorische waarden.

Afhankelijk van de omvang van de toekomstige (planologische) ingreep en werkzaamheden, de aard van de aanleiding tot het bureauonderzoek en de vraagstelling, zullen in voorkomende gevallen aanvullende gegevens moeten worden verzameld in een volgende fase van het archeologisch proces. Indien dit het geval is, wordt ingegaan op de toe te passen methode(n), techniek(en) en strategie(ën).

Het digitale rapport en de digitale documentatie worden binnen twee jaar na afronding van het standaardrapport overgedragen aan de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (ARCHIS; <http://archis2.archis.nl>) en het e-Depot voor de Nederlandse Archeologie (EDNA; <http://www.dans.knaw.nl/nl/over/diensten/data-archiveren-en-hergebruiken/easy/edna>).

Advies

Het bureauonderzoek geldt als onderbouwing voor het door Vestigia BV *Archeologie & Cultuurhistorie* opgestelde advies. Dit advies gaat nader in op de eventuele risico's en al dan niet benodigde vervolgstappen bij de verdere ruimtelijke ontwikkeling. Uit het advies kan bijvoorbeeld volgen dat het archeologische verwachtingsmodel nader in het veld getoetst dient te worden (voortzetting vooronderzoek). De adviezen vallen in de volgende vier categorieën uiteen (zie ook het stroomdiagram):

- | | |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Voldoende data | <ul style="list-style-type: none">- geen of lage kans op de aanwezigheid van een vindplaats op basis van gespecificeerde verwachting: einde archeologisch proces, vrijgave terrein voor de geplande ontwikkeling;- er blijkt een vindplaats aanwezig die formeel kan worden gewaardeerd (KNA-specificatie VS06). Er wordt een selectieadvies opgesteld (KNA-specificatie VS07). |
| Onvoldoende data | <ul style="list-style-type: none">- kansrijke situatie op basis van gespecificeerde verwachting, vervolgonderzoek via fase 2;- kansrijke situatie op basis van gespecificeerde verwachting, maar het plangebied is niet geschikt voor regulier vervolg via fase 2: vervolg via fase 5; |

Het is uiteindelijk aan het bevoegde overheid te beslissen of na het bureauonderzoek nog andere archeologische werkzaamheden verricht dienen te worden. Het advies uitgebracht door Vestigia kan daarbij een belangrijke rol spelen en als zodanig ingebracht worden bij bestemmingsplanontwerpen of -wijzigingen, aanvragen voor omgevingsvergunningen (bouw-/aanlegvergunning e.d.). Indien gewenst, draagt Vestigia zorg voor een adequate afstemming van de resultaten met de betrokken overheid. Op deze wijze wordt voorkomen dat in een later stadium discussie ontstaat over de gemaakte analyses.

Fase 2 Inventariserend Veldonderzoek, verkennende fase (KNA-protocol 4003)

Het doel van het Inventariserend Veldonderzoek (IVO-Overig, verkennende fase) is het aanvullen en toetsen van de gespecificeerde archeologische verwachting uit fase 1 door middel van waarnemingen in het veld, waarbij (extra) informatie wordt verkregen over de aard en intactheid van de bodemopbouw, en (eventueel) de verwachte en/of bekende archeologische waarden binnen het plangebied (karakter van een eventuele vindplaats en de fysieke en inhoudelijke kwaliteit). Voor het veldwerk wordt een Plan van Aanpak (PvA) opgesteld. Veelal vindt het onderzoek plaats door fysisch-geografisch onderzoek (enkele grondboringen), in combinatie met andere veldwaarnemingen (veldkartering). Het resultaat van deze IVO-fase is een rapport met een inhoudelijk (selectie-)advies (buiten normen van tijd en geld).

Het digitale rapport en de digitale documentatie worden binnen twee jaar na afronding van het standaardrapport overgedragen aan de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (ARCHIS; <http://archis2.archis.nl>) en het e-Depot voor de Nederlandse Archeologie (EDNA; <http://www.dans.knaw.nl/nl/over/diensten/data-archiveren-en-hergebruiken/easy/edna>).

Advies

Het IVO-Overig, verkennende fase geldt als onderbouwing voor het door Vestigia BV *Archeologie & Cultuurhistorie* opgestelde advies. Dit advies gaat nader in op de eventuele risico's en al dan niet benodigde vervolgstappen bij de verdere ruimtelijke ontwikkeling. Uit het advies kan bijvoorbeeld volgen dat de bodemopbouw intact is en vindplaatsen verwacht kunnen worden (voortzetting vooronderzoek) of dat de bodemopbouw te zeer verstoord is om intacte archeologie te verwachten (einde vooronderzoek). De adviezen vallen in de volgende vier categorieën uiteen (zie ook het stroomdiagram):

- | | |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Onvoldoende data | <ul style="list-style-type: none">- kansrijke situatie op basis van gespecificeerde verwachting en intacte bodemopbouw, vervolgonderzoek via fase 3;- kansrijke situatie op basis van gespecificeerde verwachting en intacte bodemopbouw, maar het plangebied is niet geschikt voor regulier vervolg via fase 3: vervolg via fase 5; |
| Voldoende data | <ul style="list-style-type: none">- er blijkt een vindplaats aanwezig die formeel kan worden gewaardeerd (KNA-specificatie VS06). Er wordt een selectieadvies opgesteld (KNA-specificatie VS07);- geen of lage kans op de aanwezigheid van een (intacte) vindplaats: einde archeologisch proces, vrijgave terrein voor de geplande ontwikkeling. |

Het is uiteindelijk aan het bevoegde overheid te beslissen of na het IVO-onderzoek nog andere archeologische werkzaamheden verricht dienen te worden. Het advies uitgebracht door Vestigia kan daarbij een belangrijke rol spelen en als zodanig ingebracht worden bij bestemmingsplanontwerpen of -wijzigingen, aanvragen voor omgevingsvergunningen (bouw-/aanlegvergunning e.d.). Indien gewenst, draagt Vestigia zorg voor een adequate afstemming van de resultaten met de betrokken overheid. Op deze wijze wordt voorkomen dat in een later stadium discussie ontstaat over de gemaakte analyses.

Fase 3 Inventariserend Veldonderzoek, karterende fase (KNA-protocol 4003)

De methodiek van het Inventariserend Veldonderzoek, karterende fase (IVO-Overig of IVO-proefsleuven) betreft archeologisch veldwerk door middel van grondboringen, proefsleuven en/of geofysisch onderzoek waarbij (in principe) voldoende informatie over de aanwezige vindplaats wordt verkregen om op basis van zijn fysieke en inhoudelijke kwaliteit een goed onderbouwde uitspraak te doen over mogelijk aanwezige vindplaatsen. Booronderzoek is een geschikte prospectietechniek voor het opsporen van sites die zich kenmerken door een archeologische laag of een vondststrooiing met een voldoende hoge dichtheid. Indien een op te sporen site zich kenmerkt door een lage vondstdichtheid (< 40 vondsten/m²) is booronderzoek minder geschikt en kan een proefsleuvenonderzoek een betere methode zijn. Voor details naar verschillende boormethoden wordt verwezen naar de KNA Leidraad Inventariserend Veldonderzoek deel Karterend booronderzoek. Voor het veldwerk wordt (verplicht) een Plan van Eisen (PvE conform KNA-protocol 4001) en een daarop gebaseerd Plan van Aanpak (PvA) opgesteld. In principe wordt het PvE door de bevoegde overheid getoetst. In termen van archeologisch proces betekent dit dat de vindplaats uiteindelijk formeel *gewaardeerd* kan worden volgens KNA-specificatie VS06 (op basis van het karakter van de vindplaats en zijn de fysieke en inhoudelijke kwaliteit). Cruciaal in de uitvoering van deze fase van het IVO is de keuze voor de meest geschikte onderzoeksstrategie. In principe geldt dat met zo min mogelijk verstorend effect, zo veel mogelijk relevante gegevens worden verzameld. Het resultaat van deze IVO-fase is een rapport met een inhoudelijk (selectie-)advies op basis van KNA-specificatie VS07. De uitkomst is een al dan niet behoudenswaardige vindplaats.

Advies

Het IVO-Overig, karterende fase dan wel IVO-Proefsleuven (karterende fase) geldt als onderbouwing voor het door Vestigia BV *Archeologie & Cultuurhistorie* opgestelde advies. Dit advies gaat nader in op de eventuele risico's en al dan niet benodigde vervolgstappen bij de verdere ruimtelijke ontwikkeling. Het advies geeft aan of het om een behoudenswaardig of een niet behoudenswaardige vindplaats gaat. Indien de vindplaats behoudenswaardig is, wordt ook een onderbouwd advies over het eventuele vervolgtraject gegeven: behoud in situ, opgraven of archeologisch begeleiden. De adviezen vallen in de volgende vier categorieën uiteen (zie ook het stroomdiagram):

Voldoende data	<ul style="list-style-type: none">- er blijkt geen vindplaats aanwezig die formeel kan worden gewaardeerd of er is sprake van een niet formeel behoudenswaardige vindplaats. Het advies luidt: vrijgave plangebied;- er blijkt wel een vindplaats aanwezig die formeel kan worden gewaardeerd (KNA-specificatie VS06). Er wordt een selectieadvies opgesteld (KNA-specificatie VS07). De vindplaats is behoudenswaardig, vervolg via proces 6.
Onvoldoende data	<ul style="list-style-type: none">- kansrijke situatie met betrekking tot de aanwezige vindplaats, maar nog onvoldoende informatie voor een formele waardering, vervolgonderzoek via fase 4;- kansrijke situatie met betrekking tot de aanwezige vindplaats, maar nog onvoldoende informatie voor een formele waardering, evenwel niet geschikt voor regulier vervolgonderzoek via fase 4: vervolg via fase 5;

Het is uiteindelijk aan het bevoegde overheid te beslissen of het advies van het IVO-onderzoek wordt gevolgd en of, en zo ja hoe verder te handelen. Het advies uitgebracht door Vestigia kan daarbij een belangrijke rol spelen en als zodanig ingebracht worden bij bestemmingsplanontwerpen of -wijzigingen, aanvragen voor omgevingsvergunningen (bouw-/aanlegvergunning e.d.). Indien gewenst, draagt Vestigia zorg voor een adequate afstemming van de resultaten met de betrokken overheid. Op deze wijze wordt voorkomen dat in een later stadium discussie ontstaat over de gemaakte analyses.

Fase 4 Inventariserend Veldonderzoek, waarderende fase (KNA-protocol 4003)

De methodiek van het Inventariserend Veldonderzoek, waarderende fase (IVO-Overig of IVO-proefsleuven) betreft archeologisch veldwerk door middel van grondboringen, proefsleuven en/of geofysisch onderzoek dat tot doel heeft het onderzoek in fase 3 (zie aldaar) zodanig aan te vullen dat een formele waardering (KNA-specificatie VS06) en een selectieadvies (KNA-specificatie VS07) kan worden opgesteld. Het kan hier gaan om een aparte onderzoeksfase met een afzonderlijke rapportage, maar de waarderende fase kan ook onderdeel uitmaken van fase 3 van het inventariserende veldonderzoek.

Advies

Het IVO-Overig, waarderende fase dan wel het IVO-Proefsleuven (karterende fase) geldt als onderbouwing voor het door Vestigia BV *Archeologie & Cultuurhistorie* opgestelde advies. Dit advies gaat nader in op de eventuele risico's en al dan niet benodigde vervolgstappen bij de verdere ruimtelijke ontwikkeling. Uit het advies volgt of het om een behoudenswaardig of niet behoudenswaardige vindplaats gaat. Indien de vindplaats behoudenswaardig is, wordt ook een advies over het eventuele vervolgtraject gegeven: behoud in situ, opgraven of archeologisch begeleiden. De adviezen vallen in de volgende drie categorieën uiteen (zie ook het stroomdiagram):

Voldoende data	<ul style="list-style-type: none">- de aanwezige vindplaats wordt formeel gewaardeerd (KNA-specificatie VS06). Er wordt een selectieadvies opgesteld (KNA-specificatie VS07). De vindplaats is niet behoudenswaardig: vrijgave plangebied voor de voorgenomen ontwikkeling;- de aanwezige vindplaats wordt formeel gewaardeerd (KNA-specificatie VS06). Er wordt een selectieadvies opgesteld (KNA-specificatie VS07). De vindplaats is behoudenswaardig, vervolg via proces 6.
Onvoldoende data	<ul style="list-style-type: none">- kansrijke situatie met betrekking tot de aanwezige vindplaats, maar nog onvoldoende informatie voor een formele waardering, evenwel niet geschikt voor regulier vervolgonderzoek via fase 4: vervolg via fase 5;

Het is uiteindelijk aan het bevoegde overheid te beslissen of het advies van het IVO-onderzoek wordt gevolgd en of, en zo ja hoe verder te handelen. Het advies uitgebracht door Vestigia kan daarbij een belangrijke rol spelen en als zodanig ingebracht worden bij bestemmingsplanontwerpen of -wijzigingen, aanvragen voor omgevingsvergunningen (bouw-/aanlegvergunning e.d.). Indien gewenst, draagt Vestigia zorg voor een adequate afstemming van de resultaten met de betrokken overheid. Op deze wijze wordt voorkomen dat in een later stadium discussie ontstaat over de gemaakte analyses.

Fase 5 Archeologische begeleiding tijdens het vooronderzoek (KNA-protocol 4007)

In de gangbare praktijk van de Archeologische Monumentenzorg (AMZ) wordt het traject van Bureauonderzoek (fase 1) via dan niet een of meerdere fasen van het Inventariserend Veldonderzoek (fasen 2-4) gevolgd om tot de formele waardering van een vindplaats te komen. Een Archeologische Begeleiding onder het KNA-protocol Proefsleuven (AB-1) is alleen in uitzonderlijke gevallen aan de orde als daarbij bijzondere afwegingen of beperkingen een rol spelen. Een archeologische begeleiding geldt niet als vervanging van regulier vooronderzoek.

Een Archeologische Begeleiding onder het KNA-protocol Proefsleuven (AB-1) geldt als onderbouwing voor het door Vestigia BV *Archeologie & Cultuurhistorie* opgestelde advies. Dit advies gaat nader in op de eventuele risico's en al dan niet benodigde vervolgstappen bij de verdere ruimtelijke ontwikkeling. Uit het advies volgt of het om een behoudenswaardig of niet behoudenswaardige vindplaats gaat. Indien de vindplaats behoudenswaardig is, wordt ook een advies over het eventuele vervolgtraject gegeven: behoud in situ, opgraven of archeologisch begeleiden. De adviezen vallen in de volgende vier categorieën uiteen (zie ook het stroomdiagram):

Voldoende data	<ul style="list-style-type: none">- er blijkt geen vindplaats aanwezig of er is sprake van een niet formeel behoudenswaardige vindplaats. Het advies luidt: vrijgave plangebied voor de geplande ontwikkeling;- er blijkt wel een vindplaats aanwezig die formeel kan worden gewaardeerd (KNA-specificatie VS06). Er wordt een selectieadvies opgesteld (KNA-specificatie VS07). De vindplaats is behoudenswaardig, vervolg via proces 6.
Onvoldoende data	<ul style="list-style-type: none">- kansrijke inhoudelijke en technische situatie met betrekking tot onderzoek aanwezige vindplaats, maar onvoldoende informatie voor een formele waardering, eventuele voortzetting via fase 6;- mogelijkheden voor begeleiding uitgeput, onvoldoende informatie voor een formele waardering: einde onderzoek.

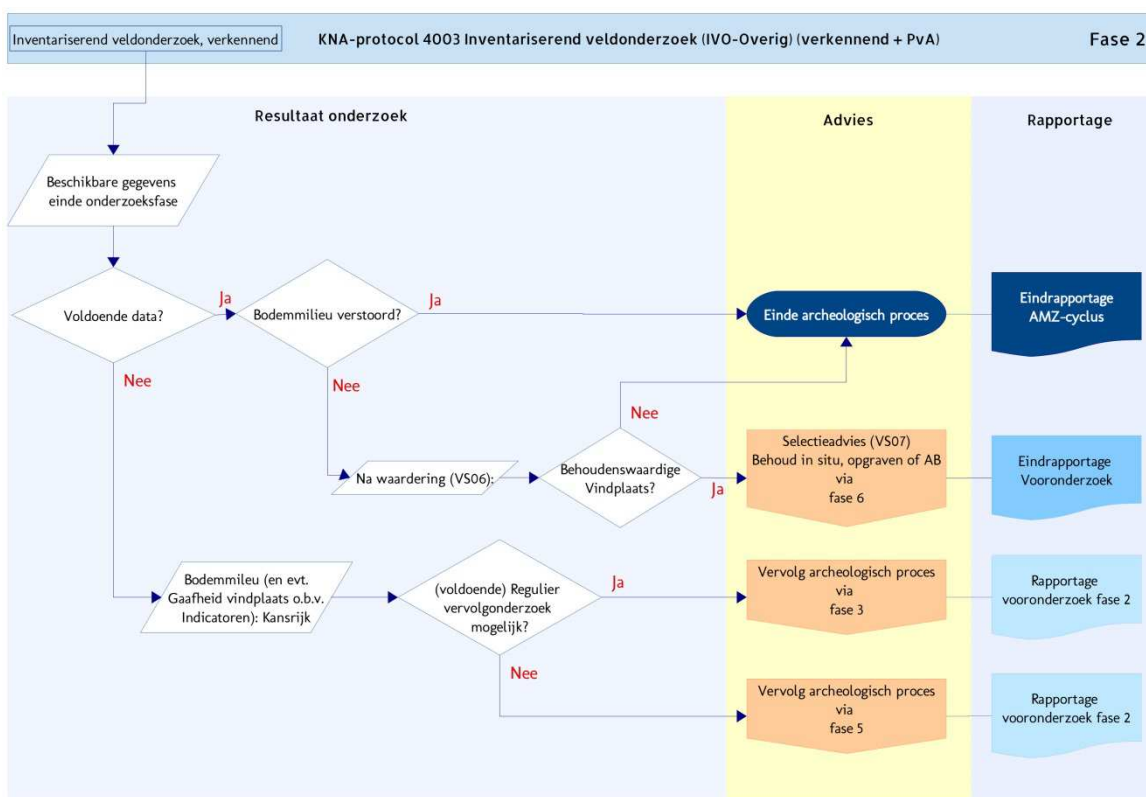
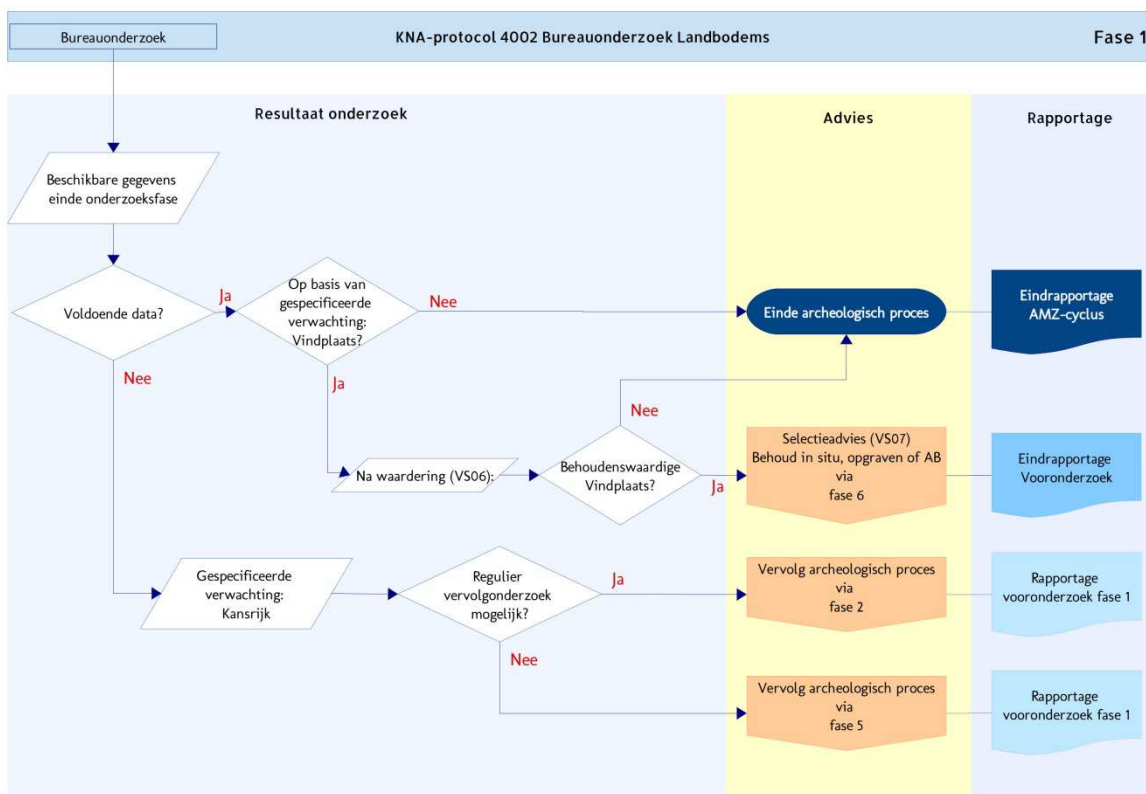
Het is uiteindelijk aan het bevoegde overheid te beslissen of het advies van het IVO-onderzoek wordt gevolgd en of, en zo ja hoe verder te handelen. Het advies uitgebracht door Vestigia kan daarbij een belangrijke rol spelen en als zodanig ingebracht worden bij bestemmingsplanontwerpen of -wijzigingen, aanvragen voor omgevingsvergunningen (bouw-/aanlegvergunning e.d.). Indien gewenst, draagt Vestigia zorg voor een adequate afstemming van de resultaten met de betrokken overheid. Op deze wijze wordt voorkomen dat in een later stadium discussie ontstaat over de gemaakte analyses.

Fase 6 Omgang met een gewaardeerde archeologische vindplaats

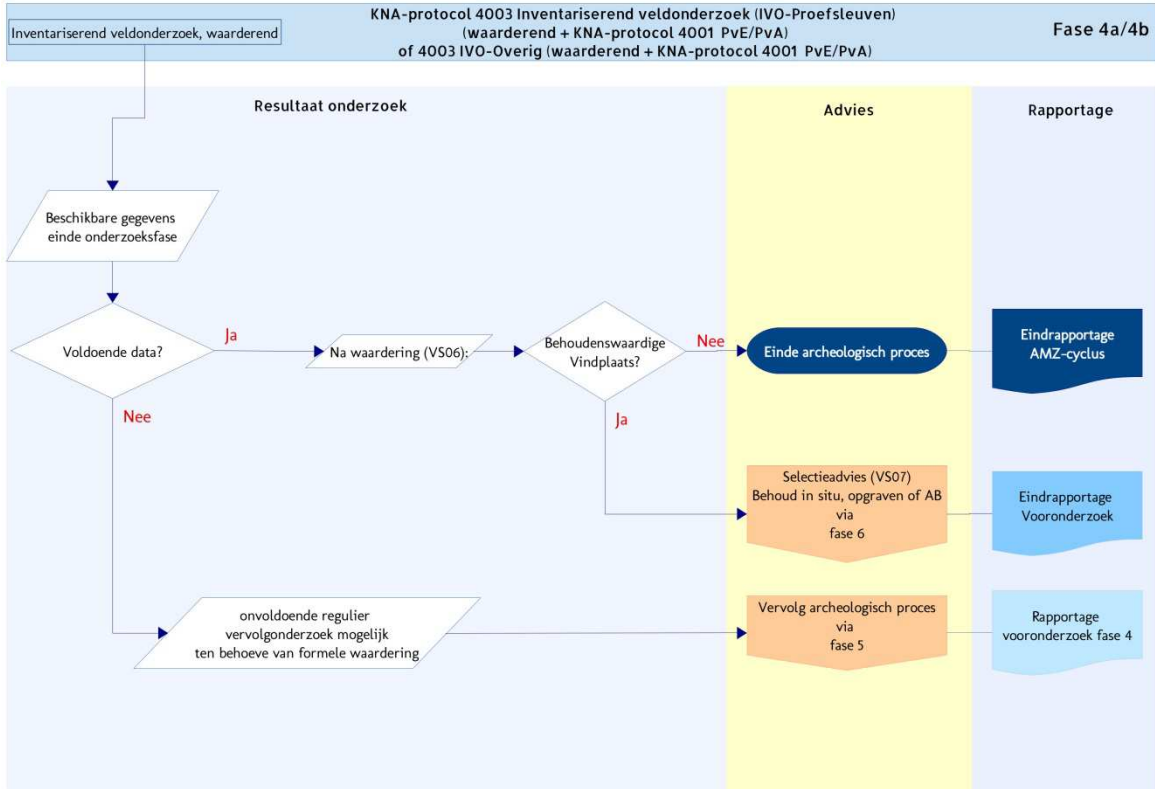
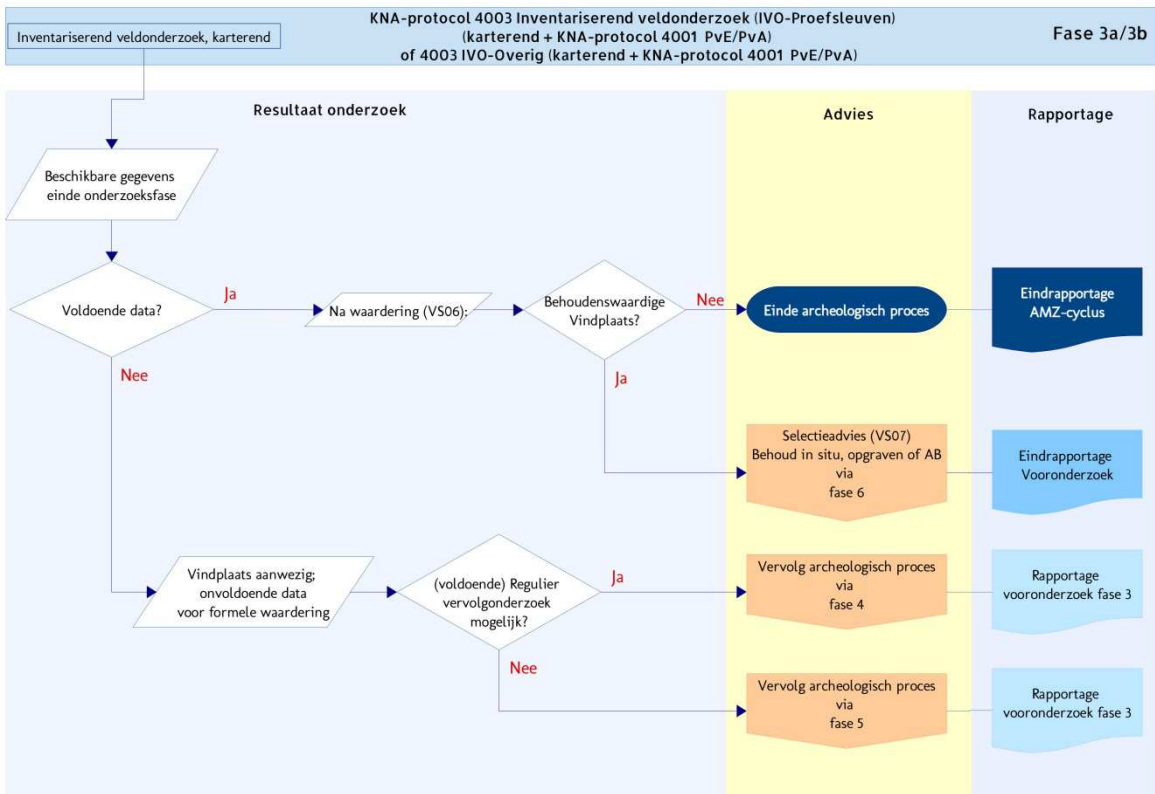
Indien het vooronderzoek, zoals geschetst in fasen 1 tot en met fase 5, een formeel gewaardeerde vindplaats heeft opgeleverd, volgt op basis van het selectieadvies de laatste fase in het archeologisch monumentenzorgproces. Op basis van het selectieadvies in het eindrapport van het vooronderzoek is daartoe door de bevoegde overheid een selectiebesluit genomen. Op basis van het selectieadvies en selectiebesluit zijn de volgende vier situaties mogelijk (zie ook het stroomdiagram):

- De behoudenswaardige vindplaats die is vastgesteld op basis van het regulier vooronderzoek, wordt opgegraven (KNA-protocol 4004) op basis van een door de bevoegde overheid goedgekeurd PvE (KNA-protocol 4001). De rapportage van de opgraving vormt het einde van het AMZ-proces;
- De vindplaats, die is vastgesteld tijdens de AB (Protocol 4007 op basis van proefsleuven) en is behoudenswaardig verklaard door de bevoegde overheid, wordt opgegraven (KNA-protocol 4004) op basis van een door de bevoegde overheid goedgekeurd PvE (KNA-protocol 4001);
- Een (kleine verstorende ingreep) op een vastgesteld archeologisch (rijks)monument wordt archeologisch begeleid (KNA-protocol 4001, AB-bv op basis van PvE-AB01);
- De behoudenswaardige vindplaats die is vastgesteld op basis van het regulier vooronderzoek, wordt fysiek beschermd (KNA-protocol 4005). Hiertoe wordt een Visiedocument Inrichting en Beheer opgesteld, alsmede Richtlijnen Inrichting en Beheer.

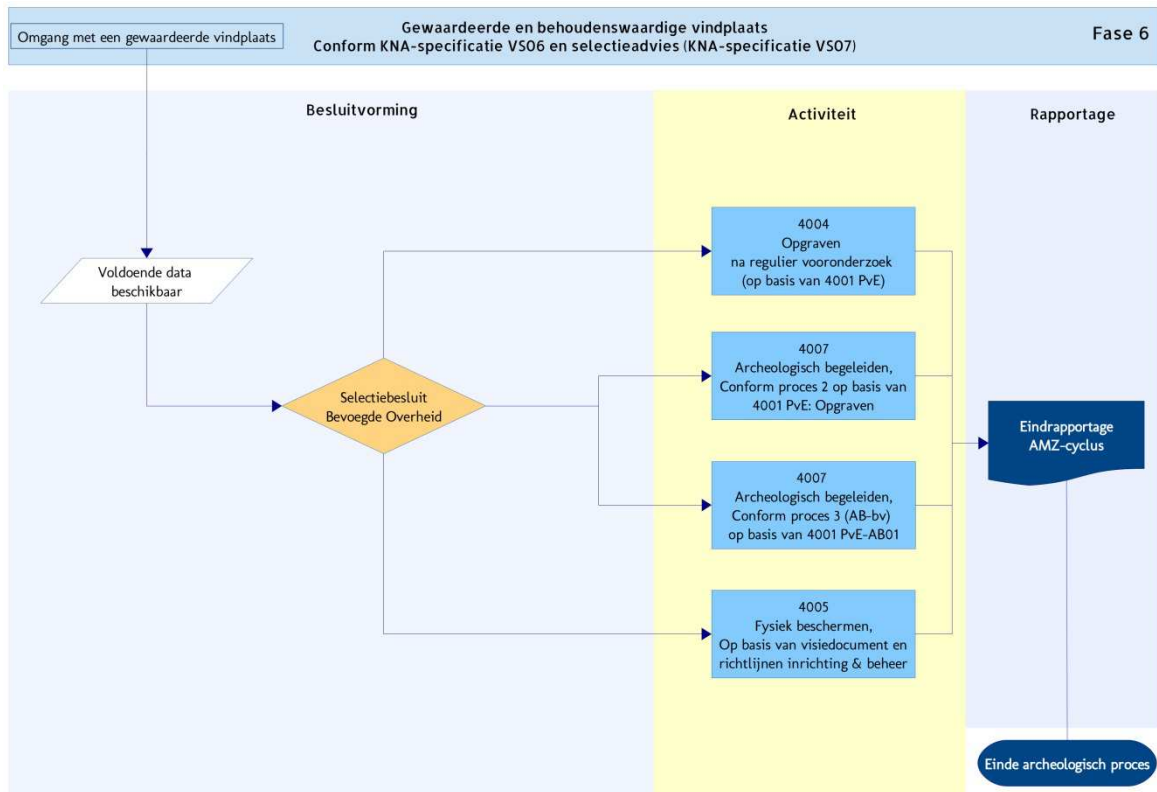
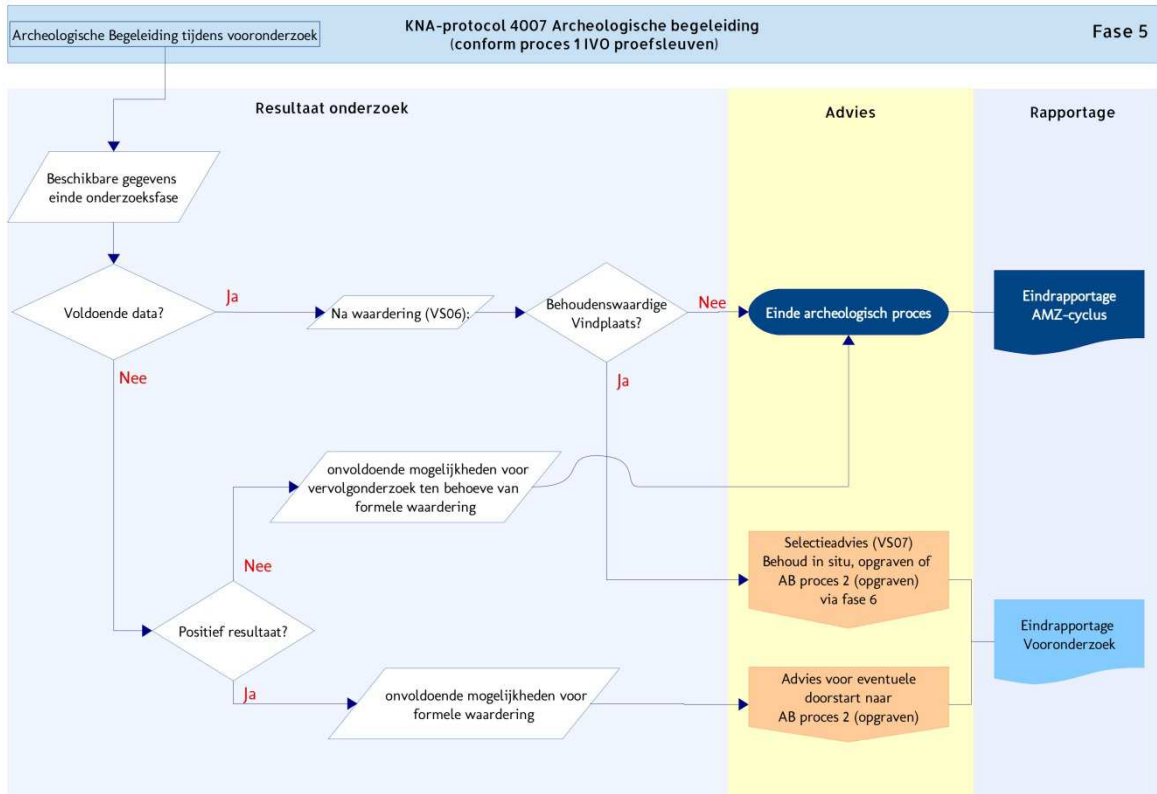
Stroomdiagrammen fasering proces KNA Landbodems



Stroomdiagrammen fasering proces KNA Landbodems



Stroomdiagrammen fasering proces KNA Landbodems



V15-3031: Archeologisch vooronderzoek diepe ondergrond (onder water) Terminal Flevokust ten noorden van Lelystad, provincie Flevoland. Inventariserend Veldonderzoek ('Landbodems'), verkennende fase

Bijlage 1 Boorbeschrijvingen

Coördinaatsysteem : Rijksdriehoeksmeting
 X-coördinaat (m) : 163946
 Y-coördinaat (m) : 508908
 Referentievlak : Normaal Amsterdams Peil
 Maaiveld (cm) : -50
 Bepaling maaiveldhoogte : Geschat, overige methoden
 Datum boring : 9-3-2015
 Projectnummer : 3022
 Projectnaam : terminal flevokust

Lithologie

Diepte (cm)	Grondsoort	Omschrijving	Opm.
0 - 450	geen monster		
450 - 490	klei	sterk zandig, matig humeus, donker-grijs, slap, Schelpen: veel schelpmateriaal, Opm.: ijsselmeer	ijsselmeer
490 - 510	zand	uiterst siltig, matig humeus, donker-grijs, Schelpen: veel schelpmateriaal, Opm.: slib	slib
510 - 600	gyttja	zwak kleilig, grijs-zwart, Schelpen: spoor schelpmateriaal	
600 - 630	zand	uiterst siltig, grijs, Schelpen: spoor schelpmateriaal, kleilagen	
630 - 700	gyttja	zwak kleilig, zwart, Schelpen: spoor schelpmateriaal, basis scherp, Opm.: hout	hout
700 - 705	zand	zwak siltig, grijs, Zand: matig fijn	
705 - 800	veen	mineraalarm, donker-bruin, Veen: sterk amorf, zeggeveen	
800 - 960	klei	zwak siltig, grijs, weinig zwarte vlekken, slap, Schelpen: spoor schelpmateriaal	
960 - 1030	klei	matig siltig, bruin-grijs, weinig plantenresten, matig stevig, doorworteling	
1030 - 1070	veen	sterk kleilig, grijs-bruin, rietveen, matig stevig, basis scherp	
1070 - 1080	zand	zwak siltig, zwak humeus, grijs, Zand: matig fijn, doorworteling, Opm.: geenbodem	geenbodem
1080 - 1200	zand	zwak siltig, grijs, Zand: matig fijn, C-horizont, dekzand	

VESTIGIA		Vestigia archeologie en cultuurhistorie	
Coördinaatsysteem	:	Rijksdriehoeksmeting	
X-coördinaat (m)	:	163975	
Y-coördinaat (m)	:	508933	
Referentievlak	:	Normaal Amsterdams Peil	
Maaiveld (cm)	:	-50	
Bepaling maaiveldhoogte	:	Geschat, overige methoden	
Datum boring	:	9-3-2015	
Projectnummer	:	3022	
Projectnaam	:	terminal flevokust	

002

Lithologie

Diepte (cm)	Grondsoort	Omschrijving	Opm.
0 - 450	geen monster		
450 - 500	zand	zwak siltig, matig humeus, donker-grijs, Zand: zeer fijn, Schelpen: veel schelpmateriaal, Opm.: slib	slib
500 - 640	zand	zwak siltig, grijs, Zand: zeer fijn, Schelpen: veel schelpmateriaal	
640 - 700	zand	sterk siltig, zwak humeus, bruin-grijs, Zand: zeer fijn, Schelpen: spoor schelpmateriaal, kleilagen, Opm.: humeuze laagjes	humeuze laagjes
700 - 780	gyttja	zwak kleilig, zwart, slap, Schelpen: spoor schelpmateriaal	
780 - 790	veen	zwak kleilig, donker-bruin, Veen: sterk amorf, zandlagen	
790 - 850	veen	mineraalarm, bruin, Veen: sterk amorf, zeggeveen, slap	
850 - 900	klei	zwak siltig, sterk humeus, bruin-grijs, veel plantenresten, slap, veenlagen	
900 - 1000	klei	zwak siltig, grijs, spoor zwarte vlekken, weinig plantenresten, slap	
1000 - 1040	klei	zwak siltig, grijs, veel zwarte vlekken, veel plantenresten, slap	
1040 - 1070	veen	mineraalarm, bruin, Veen: zwak amorf, rietveen, basis scherp	
1070 - 1080	zand	zwak siltig, zwak humeus, donker-grijs, Zand: matig fijn, A-horizont, dekzand	
1080 - 1200	zand	zwak siltig, grijs, Zand: zeer fijn, spoor plantenresten, doorworteling, C-horizont, dekzand	

002

1 / 1

VESTIGIA		Vestigia archeologie en cultuurhistorie		003
Coördinaatsysteem	:	Rijksdriehoeksmeting		
X-coördinaat (m)	:	164000		
Y-coördinaat (m)	:	508962		
Referentievlak	:	Normaal Amsterdams Peil		
Maaiveld (cm)	:	-50		
Bepaling maaiveldhoogte	:	Geschat, overige methoden		
Datum boring	:	9-3-2015		
Projectnummer	:	3022		
Projectnaam	:	terminal flevokust		

Lithologie

Diepte (cm)	Grondsoort	Omschrijving	Opm.
0 - 430	geen monster	Opm.: water	water
430 - 500	geen monster		
500 - 580	zand	zwak siltig, grijs, Zand: zeer fijn, Schelpen: weinig schelpmateriaal	
580 - 600	klei	matig siltig, sterk humeus, donker-grijs, Schelpen: spoor schelpmateriaal, gyttjalagen	
600 - 670	gyttja	zwak kleilig, zwart, slap, Schelpen: weinig schelpmateriaal	
670 - 675	gyttja	zwak kleilig, zwart, Schelpen: veel schelpmateriaal, zandlagen	
675 - 700	veen	mineraalarm, donker-bruin, Veen: matig amorf, zeggeveen, Schelpen: spoor schelpmateriaal	
700 - 800	veen	mineraalarm, bruin, Veen: zwak amorf, rietveen, slap	
800 - 860	veen	sterk kleilig, grijs-bruin, rietveen, slap	
860 - 900	klei	zwak siltig, grijs, spoor zwarte vlekken, weinig plantenresten, slap	
900 - 1040	klei	zwak siltig, grijs, spoor zwarte vlekken, spoor plantenresten, slap	
1040 - 1080	veen	mineraalarm, bruin, Veen: zwak amorf, rietveen, slap	
1080 - 1090	zand	zwak siltig, zwak humeus, bruin-grijs, Zand: matig fijn, doorworteling, A-horizont, Opm.: monster	monster
1090 - 1200	zand	zwak siltig, grijs, Zand: matig fijn, dekzand	

VESTIGIA		Vestigia archeologie en cultuurhistorie	
004			
Coördinaatsysteem	:	Rijksdriehoeksmeting	
X-coördinaat (m)	:	164039	
Y-coördinaat (m)	:	508995	
Referentievlak	:	Normaal Amsterdams Peil	
Maaiveld (cm)	:	-47	
Bepaling maaiveldhoogte	:	Geschat, overige methoden	
Datum boring	:	10-3-2015	
Projectnummer	:	3022	
Projectnaam	:	terminal flevokust	

Lithologie

Diepte (cm)	Grondsoort	Omschrijving	Opm.
0 - 450	geen monster	Opm.: water	water
450 - 500	zand	sterk siltig, sterk humeus, zwart, Schelpen: veel schelpmateriaal, Opm.: slib	slib
500 - 560	zand	matig siltig, grijs, Zand: zeer fijn, Schelpen: weinig schelpmateriaal, kleilagen	
560 - 600	zand	sterk siltig, grijs, Zand: zeer fijn, Schelpen: spoor schelpmateriaal, kleilagen	
600 - 630	zand	sterk siltig, matig humeus, donker-grijs, Zand: zeer fijn, Schelpen: spoor schelpmateriaal, gyttjalagen	
630 - 670	gyttja	zwak kleilig, zwart, slap, Schelpen: spoor schelpmateriaal	
670 - 700	veen	mineraalarm, zwart, Schelpen: veel schelpmateriaal, detrituslagen, zandlagen	
700 - 770	veen	mineraalarm, bruin, rietveen, slap	
770 - 880	klei	matig siltig, grijs, spoor zwarte vlekken, veel plantenresten, slap	
880 - 990	klei	matig siltig, grijs, weinig zwarte vlekken, weinig plantenresten, matig stevig, doorworteling	
990 - 1010	veen	mineraalarm, bruin, Veen: matig amorf, rietveen, matig stevig, basis geleidelijk, aan de basis zandig, Opm.: compact	compact
1010 - 1025	zand	zwak siltig, zwak humeus, donker-grijs, Zand: matig fijn, A-horizont, dekszand, Opm.: hydro	hydro
1025 - 1050	zand	zwak siltig, grijs, Zand: matig fijn, C-horizont, dekszand	

VESTIGIA		Vestigia archeologie en cultuurhistorie	
005			
Coördinaatsysteem	:	Rijksdriehoeksmeting	
X-coördinaat (m)	:	164064	
Y-coördinaat (m)	:	509014	
Referentievlak	:	Normaal Amsterdams Peil	
Maaiveld (cm)	:	-47	
Bepaling maaiveldhoogte	:	Geschat, overige methoden	
Datum boring	:	10-3-2015	
Projectnummer	:	3022	
Projectnaam	:	terminal flevokust	

Lithologie

Diepte (cm)	Grondsoort	Omschrijving	Opm.
0 - 440	geen monster	Opm.: water	water
440 - 510	zand	sterk siltig, zwak humeus, donker-grijs, Schelpen: veel schelpmateriaal, Opm.: slib	slib
510 - 560	zand	matig siltig, grijs, Zand: zeer fijn, Schelpen: veel schelpmateriaal	
560 - 610	zand	uiterst siltig, sterk humeus, donker-grijs, Schelpen: weinig schelpmateriaal, detrituslagen	
610 - 700	veen	zwak kleilig, grijs-bruin, Veen: matig amorf, matig stevig, Schelpen: spoor schelpmateriaal, detrituslagen	
700 - 720	klei	zwak siltig, grijs, slap	
720 - 800	klei	uiterst siltig, blauw-grijs, matig stevig, doorworteling, zandlagen, brokkelig, Opm.: bodem+monster	bodem+monster
800 - 940	klei	sterk siltig, grijs, spoor zwarte vlekken, matig stevig, doorworteling, brokkelig	
940 - 1020	klei	sterk siltig, zwak humeus, bruin-grijs, spoor plantenresten, slap, aan de basis humeus	
1020 - 1060	veen	mineraalarm, bruin, Veen: zwak amorf, rietveen, stevig, Opm.: compact	compact
1060 - 1080	klei	sterk zandig, grijs, Zand: zeer fijn, zandlagen, Opm.: verspoeld	verspoeld
1080 - 1150	zand	zwak siltig, geel-grijs, Zand: matig fijn, C-horizont, dekzand	

VESTIGIA		Vestigia archeologie en cultuurhistorie	
006			
Coördinaatsysteem	:	Rijksdriehoeksmeting	
X-coördinaat (m)	:	164090	
Y-coördinaat (m)	:	509038	
Referentievlak	:	Normaal Amsterdams Peil	
Maaiveld (cm)	:	-47	
Bepaling maaiveldhoogte	:	Geschat, overige methoden	
Datum boring	:	10-3-2015	
Projectnummer	:	3022	
Projectnaam	:	terminal flevokust	

Lithologie

Diepte (cm)	Grondsoort	Omschrijving	Opm.
0 - 440	geen monster	Opm.: water	water
440 - 500	zand	sterk siltig, sterk humeus, donker-grijs, Zand: zeer fijn, Schelpen: spoor schelpmateriaal, Opm.: slib	slib
500 - 540	zand	matig siltig, zwak humeus, bruin-grijs, Zand: zeer fijn, Schelpen: spoor schelpmateriaal, detrituslagen	
540 - 580	detritus	zwak zandig, bruin-grijs, Schelpen: spoor schelpmateriaal, zandlagen	
580 - 620	gyttja	zwak kleilig, zwart, slap, Schelpen: weinig schelpmateriaal, Opm.: zandlaagje op 590	zandlaagje op 590
620 - 660	veen	mineraalarm, bruin, Veen: sterk amorf, rietveen, slap, zandlagen, basis geleidelijk	
660 - 700	klei	zwak siltig, grijs, spoor zwarte vlekken, spoor plantenresten, slap	
700 - 840	klei	uiterst siltig, blauw-grijs, spoor zwarte vlekken, spoor plantenresten, stevig, brokkelig, Opm.: bodem	bodem
840 - 900	klei	sterk siltig, grijs, spoor zwarte vlekken, spoor plantenresten, matig stevig, zandlagen	
900 - 960	klei	zwak siltig, zwak humeus, donker-grijs, spoor zwarte vlekken, slap	
960 - 1010	klei	sterk siltig, zwak humeus, donker-grijs, spoor plantenresten, homogeen, basis geleidelijk	
1010 - 1110	klei	sterk zandig, zwak humeus, donker-grijs, kleilagen, detrituslagen, basis scherp, Opm.: verspoeld	verspoeld
1110 - 1200	zand	zwak siltig, geel-grijs, Zand: matig fijn, C-horizont, dekzand	

VESTIGIA		Vestigia archeologie en cultuurhistorie	
Coördinaatsysteem	: Rijksdriehoeksmeting		007
X-coördinaat (m)	: 164119		
Y-coördinaat (m)	: 509067		
Referentievlak	: Normaal Amsterdams Peil		
Maaiveld (cm)	: -31		
Bepaling maaiveldhoogte	: Geschat, overige methoden		
Datum boring	: 19-3-2015		
Projectnummer	: 3022		
Projectnaam	: terminal flevokust		

Lithologie

Diepte (cm)	Grondsoort	Omschrijving	Opm.
0 - 410	geen monster	Opm.: water	water
410 - 500	zand	sterk siltig, matig humeus, donker-grijs, Schelpen: veel schelpmateriaal, Opm.: SLIB	SLIB
500 - 530	zand	matig siltig, grijs, Zand: zeer fijn, Schelpen: veel schelpmateriaal, homogeen	
530 - 570	zand	sterk siltig, zwak humeus, bruin-grijs, matig stevig, Schelpen: spoor schelpmateriaal, detrituslagen	
570 - 610	gyttja	zwak kleilig, donker-grijs, slap, Schelpen: spoor schelpmateriaal, homogeen	
610 - 615	zand	zwak siltig, donker-grijs, Zand: matig fijn, Opm.: verspoeld	verspoeld
615 - 650	veen	mineraalarm, donker-bruin, Veen: matig amort, zeggeveen, basis scherp	
650 - 720	klei	zwak siltig, grijs, spoor zwarte vlekken, spoor plantenresten, slap, Schelpen: spoor schelpmateriaal	
720 - 820	klei	matig zandig, grijs, Schelpen: spoor schelpmateriaal, zandlagen	
820 - 960	klei	zwak zandig, donker-grijs, spoor plantenresten, matig stevig, Schelpen: spoor schelpmateriaal, zandlagen, Opm.: kreekbedding	kreekbedding
960 - 1070	klei	uiterst siltig, zwak humeus, donker-grijs, spoor plantenresten, Schelpen: spoor schelpmateriaal, zandlagen	
1070 - 1090	zand	sterk siltig, grijs, stevig, Schelpen: weinig schelpmateriaal, kleilagen	
1090 - 1140	klei	uiterst siltig, zwak humeus, donker-grijs, spoor plantenresten, zandlagen, aan de basis zandig	
1140 - 1160	zand	zwak siltig, grijs, Zand: matig fijn, C-horizont, Opm.: verspoeld	verspoeld
1160 - 1250	zand	zwak siltig, geel-grijs, Zand: matig fijn, C-horizont, dekzand	

VESTIGIA		Vestigia archeologie en cultuurhistorie	
008			
Coördinaatsysteem	:	Rijksdriehoeksmeting	
X-coördinaat (m)	:	164142	
Y-coördinaat (m)	:	509102	
Referentievlak	:	Normaal Amsterdams Peil	
Maaiveld (cm)	:	-31	
Bepaling maaiveldhoogte	:	Geschat, overige methoden	
Datum boring	:	20-3-2015	
Projectnummer	:	3022	
Projectnaam	:	terminal flevokust	

Lithologie

Diepte (cm)	Grondsoort	Omschrijving	Opm.
0 - 450	geen monster	Opm.: water	water
450 - 500	zand	sterk siltig, matig humeus, donker-grijs, Schelpen: veel schelpmateriaal, Opm.: slib	slib
500 - 520	zand	sterk siltig, donker-grijs, Schelpen: spoor schelpmateriaal, detrituslagen	
520 - 540	gyttja	zwak kleilig, donker-grijs, slap, Schelpen: spoor schelpmateriaal, homogeen	
540 - 542	zand	zwak siltig, donker-grijs, Zand: matig fijn, Schelpen: spoor schelpmateriaal	
542 - 605	veen	mineraalarm, bruin, Veen: zwak amorf, zeggeveen	
605 - 650	klei	zwak siltig, zwak humeus, bruin-grijs, spoor plantenresten, slap	
650 - 720	klei	uiterst siltig, blauw-grijs, matig stevig, Schelpen: spoor schelpmateriaal, brokkelig, vegetatieniveau, Opm.: OZK	OZK
720 - 900	klei	matig zandig, blauw-geel, spoor zwarte vlekken, stevig, Schelpen: spoor schelpmateriaal, doorworteling, brokkelig	
900 - 980	klei	zwak siltig, zwak humeus, bruin-grijs, spoor plantenresten, slap	
980 - 1030	veen	mineraalarm, bruin, bosveen, matig stevig, aan de basis zandig, Opm.: basisveen	basisveen
1030 - 1070	zand	matig siltig, grijs, Zand: matig fijn, matig stevig, Opm.: verspoeld	verspoeld
1070 - 1170	zand	zwak siltig, geel-grijs, Zand: matig fijn, C-horizont, dekzand	

VESTIGIA		Vestigia archeologie en cultuurhistorie	
Coördinaatsysteem	: Rijksdriehoeksmeting		009
X-coördinaat (m)	: 164175		
Y-coördinaat (m)	: 509152		
Referentievlak	: Normaal Amsterdams Peil		
Maaiveld (cm)	: -31		
Bepaling maaiveldhoogte	: Geschat, overige methoden		
Datum boring	: 20-3-2015		
Projectnummer	: 3022		
Projectnaam	: terminal flevokust		

Lithologie

Diepte (cm)	Grondsoort	Omschrijving	Opm.
0 - 430	geen monster	Opm.: water	water
430 - 500	zand	sterk siltig, matig humeus, donker-grijs, Zand: zeer fijn, Schelpen: veel schelpmateriaal, Opm.: slib	slib
500 - 540	zand	matig siltig, donker-grijs, Zand: zeer fijn, Schelpen: spoor schelpmateriaal, detrituslagen	
540 - 570	gyttja	zwak kleilig, donker-grijs, slap, Schelpen: spoor schelpmateriaal, homogeen	
570 - 575	zand	zwak siltig, grijs, Zand: matig fijn, Schelpen: veel schelpmateriaal, Opm.: verspoeld	verspoeld
575 - 620	veen	mineraalarm, bruin, Veen: zwak amorf, zeggeveen, basis geleidelijk	
620 - 720	klei	matig siltig, blauw-grijs, spoor zwarte vlekken, spoor witte vlekken, matig stevig, doorworteling, brokkelig, Opm.: OZK + bodemvorming	OZK + bodemvorming
720 - 950	klei	matig siltig, grijs, weinig plantenresten, slap, Schelpen: spoor schelpmateriaal, aan de basis humeus	
950 - 1050	klei	uiterst siltig, grijs, spoor plantenresten, slap, Schelpen: spoor schelpmateriaal, zandlagen	
1050 - 1130	klei	uiterst siltig, grijs, spoor plantenresten, slap, Schelpen: spoor schelpmateriaal, zandlagen, aan de basis humeus	
1130 - 1190	zand	zwak siltig, grijs, Zand: matig fijn, Opm.: verstoord	verstoord
1190 - 1250	klei	matig siltig, donker-grijs, spoor plantenresten, stevig, zandlagen, aan de basis humeus, aan de basis zandig, Opm.: gestuit zand gevoeld	gestuit zand gevoeld

Coördinaatsysteem : Rijksdriehoeksmeting
 X-coördinaat (m) : 164192
 Y-coördinaat (m) : 509159
 Referentievlak : Normaal Amsterdams Peil
 Maaiveld (cm) : -31
 Bepaling maaiveldhoogte : Geschat, overige methoden
 Datum boring : 20-3-2015
 Projectnummer : 3022
 Projectnaam : terminal flevokust

Lithologie

Diepte (cm)	Grondsoort	Omschrijving	Opm.
0 - 450	geen monster	Opm.: water	water
450 - 510	zand	sterk siltig, sterk humeus, donker-grijs, Zand: zeer fijn, detrituslagen, Opm.: slib	slib
510 - 550	gyttja	zwak kleilig, donker-grijs, slap, Schelpen: spoor schelpmateriaal, homogeen	
550 - 560	zand	zwak siltig, grijs, Zand: matig fijn, Schelpen: weinig schelpmateriaal, Opm.: verspoeld schelpmonster foto 78	verspoeld schelpmonster foto 78
560 - 615	veen	mineraalarm, bruin, Veen: zwak amorf, zeggeveen, matig stevig, aan de basis kleilig	
615 - 860	klei	uiterst siltig, blauw-grijs, spoor witte vlekken, spoor zwarte vlekken, stevig, doorworteling, brokkelig, Opm.: OZK + bodemvorming	OZK + bodemvorming
860 - 960	klei	matig siltig, zwak humeus, bruin-grijs, weinig plantenresten, slap, Schelpen: veel schelpmateriaal, zandlagen	
960 - 1000	klei	zwak siltig, matig humeus, bruin-grijs, veel plantenresten, slap, Schelpen: weinig schelpmateriaal, Opm.: hout	hout
1000 - 1020	veen	sterk kleilig, grijs-bruin, Veen: zwak amorf, rietveen, slap	
1020 - 1050	veen	mineraalarm, bruin, bosveen, stevig, aan de basis kleilig	
1050 - 1080	zand	sterk siltig, blauw-grijs, Zand: matig grof, Schelpen: veel schelpmateriaal, schelpenlagen	
1080 - 1150	zand	zwak siltig, geel-grijs, Zand: matig fijn, C-horizont, dekzand, Opm.: top verspoeld	top verspoeld

VESTIGIA		Vestigia archeologie en cultuurhistorie	
Coördinaatsysteem	:	Rijksdriehoeksmeting	
X-coördinaat (m)	:	163903	
Y-coördinaat (m)	:	508926	
Referentievlak	:	Normaal Amsterdams Peil	
Maaiveld (cm)	:	-45	
Bepaling maaiveldhoogte	:	Geschat, overige methoden	
Datum boring	:	12-3-2015	
Projectnummer	:	3022	
Projectnaam	:	terminal flevokust	

011

Lithologie

Diepte (cm)	Grondsoort	Omschrijving	Opm.
0 - 440	geen monster	Opm.: water	water
440 - 550	zand	sterk siltig, zwak humeus, donker-grijs, Zand: zeer fijn, homogeen	
550 - 630	zand	sterk siltig, zwak humeus, donker-grijs, Zand: zeer fijn, Schelpen: spoor schelpmateriaal, detrituslagen	
630 - 700	gyttja	zwak kleilig, donker-grijs, slap, Schelpen: spoor schelpmateriaal	
700 - 870	veen	mineraalarm, donker-bruin, Veen: zwak amorf, stevig, Schelpen: spoor schelpmateriaal, zandlagen	
870 - 990	klei	zwak siltig, zwak humeus, bruin-grijs, spoor plantenresten, slap, detrituslagen, aan de basis humeus	
990 - 1020	veen	mineraalarm, bruin, bosveen, matig stevig, Opm.: hout	hout
1020 - 1035	zand	zwak siltig, zwak humeus, grijs, Zand: matig fijn, Opm.: verspoeld	verspoeld
1035 - 1100	zand	zwak siltig, grijs-geel, Zand: matig fijn, C-horizont, dekzand	

011

1 / 1

Coördinaatsysteem : Rijksdriehoeksmeting
 X-coördinaat (m) : 163931
 Y-coördinaat (m) : 508957
 Referentievlak : Normaal Amsterdams Peil
 Maaiveld (cm) : -45
 Bepaling maaiveldhoogte : Geschat, overige methoden
 Datum boring : 12-3-2015
 Projectnummer : 3022
 Projectnaam : terminal flevokust

Lithologie

Diepte (cm)	Grondsoort	Omschrijving	Opm.
0 - 450	geen monster	Opm.: water	water
450 - 550	zand	zwak siltig, zwak humeus, grijs, Zand: zeer fijn, Schelpen: spoor schelpmateriaal, homogeen	
550 - 620	zand	sterk siltig, zwak humeus, donker-grijs, Zand: zeer fijn, Schelpen: weinig schelpmateriaal, detrituslagen, aan de basis humeus	
620 - 670	gyttja	zwak kleilig, donker-grijs, slap, Schelpen: spoor schelpmateriaal, homogeen	
670 - 700	veen	mineraalarm, bruin, Veen: matig amorf, bosveen, zandlagen	
700 - 810	veen	mineraalarm, bruin, Veen: zwak amorf, bosveen, zandlagen, Opm.: hout	hout
810 - 890	klei	zwak siltig, grijs, veel plantenresten, slap, detrituslagen	
890 - 900	veen	mineraalarm, bruin-grijs, Veen: zwak amorf, nietveen, slap, aan de basis zandig	
900 - 930	zand	matig siltig, zwak humeus, bruin-grijs, Zand: matig fijn, weinig plantenresten, Opm.: verspoeld	verspoeld
930 - 1050	zand	zwak siltig, geel-grijs, Zand: matig fijn, C-horizont, dekzand	

VESTIGIA		Vestigia archeologie en cultuurhistorie		013
Coördinaatsysteem	:	Rijksdriehoeksmeting		
X-coördinaat (m)	:	163947		
Y-coördinaat (m)	:	508985		
Referentievlak	:	Normaal Amsterdams Peil		
Maaiveld (cm)	:	-45		
Bepaling maaiveldhoogte	:	Geschat, overige methoden		
Datum boring	:	12-3-2015		
Projectnummer	:	3022		
Projectnaam	:	terminal flevokust		

Lithologie

Diepte (cm)	Grondsoort	Omschrijving	Opm.
0 - 450	geen monster	Opm.: water	water
450 - 560	zand	matig siltig, zwak humeus, donker-grijs, Zand: zeer fijn, Schelpen: spoor schelpmateriaal, detrituslagen	
560 - 640	gyttja	zwak kleilig, donker-grijs, Schelpen: spoor schelpmateriaal, homogeen	
640 - 730	veen	mineraalarm, donker-bruin, Veen: zwak amorf, bosveen, zandlagen	
730 - 800	klei	zwak siltig, zwak humeus, bruin-grijs, weinig plantenresten, slap, detrituslagen, aan de basis humeus	
800 - 840	zand	zwak siltig, zwak humeus, donker-grijs, Zand: matig fijn, AB-horizont, dekzand, Opm.: monster	monster
840 - 1000	zand	zwak siltig, geel-grijs, Zand: matig fijn, C-horizont, dekzand	

Coördinaatsysteem : Rijksdriehoeksmeting
 X-coördinaat (m) : 163972
 Y-coördinaat (m) : 509012
 Referentievlak : Normaal Amsterdams Peil
 Maaiveld (cm) : -45
 Bepaling maaiveldhoogte : Geschat, overige methoden
 Datum boring : 12-3-2015
 Projectnummer : 3022
 Projectnaam : terminal flevokust

Lithologie

Diepte (cm)	Grondsoort	Omschrijving	Opm.
0 - 450	geen monster	Opm.: water	water
450 - 530	zand	zwak siltig, zwak humeus, donker-grijs, Zand: zeer fijn, homogeen	
530 - 600	zand	sterk siltig, grijs, Zand: zeer fijn, Schelpen: spoor schelpmateriaal, detrituslagen	
600 - 670	gyttja	zwak kleilig, donker-grijs, slap, Schelpen: spoor schelpmateriaal, homogeen	
670 - 720	veen	mineraalarm, donker-bruin, Veen: zwak amorf, bosveen, matig stevig, zandlagen	
720 - 800	veen	mineraalarm, donker-bruin, Veen: zwak amorf, zeggeveen	
800 - 910	klei	zwak siltig, bruin-grijs, veel plantenresten, slap, detrituslagen	
910 - 930	zand	zwak siltig, zwak humeus, donker-grijs, Zand: matig fijn, weinig plantenresten, Opm.: verspoeld	verspoeld
930 - 1000	zand	zwak siltig, geel-grijs, Zand: matig fijn, homogeen, C-horizont, dekzand	

Coördinaatsysteem : Rijksdriehoeksmeting
 X-coördinaat (m) : 164001
 Y-coördinaat (m) : 509042
 Referentievlak : Normaal Amsterdams Peil
 Maaiveld (cm) : -38
 Bepaling maaiveldhoogte : Geschat, overige methoden
 Datum boring : 16-3-2015
 Projectnummer : 3022
 Projectnaam : terminal flevokust

Lithologie

Diepte (cm)	Grondsoort	Omschrijving	Opm.
0 - 450	geen monster	Opm.: water	water
450 - 530	zand	matig siltig, zwak humeus, donker-grijs, Schelpen: veel schelpmateriaal, Opm.: slub	slub
530 - 610	zand	matig siltig, zwak humeus, grijs, Zand: zeer fijn, Schelpen: spoor schelpmateriaal, detrituslagen, Opm.: jaargelaadheid	jaargelaadheid
610 - 690	gyttja	zwak kleilig, donker-grijs, slap, Schelpen: spoor schelpmateriaal, homogeen	
690 - 700	zand	zwak siltig, grijs, Zand: matig fijn, Opm.: verspoeld	verspoeld
700 - 730	veen	mineraalarm, donker-grijs-bruin, Veen: sterk amorf, zandlagen	
730 - 840	veen	mineraalarm, bruin, Veen: matig amorf, zeggeveen, veel plantenresten, slap, aan de basis kleilig	
840 - 900	klei	zwak siltig, grijs, veel plantenresten, slap, detrituslagen	
900 - 940	hout	geel	
940 - 970	zand	zwak siltig, zwak humeus, donker-grijs, Zand: matig fijn, A-horizont, Opm.: hydro	hydro
970 - 1000	zand	zwak siltig, grijs, Zand: matig fijn, C-horizont, dekzand	

Coördinaatsysteem : Rijksdriehoeksmeting
 X-coördinaat (m) : 164034
 Y-coördinaat (m) : 509079
 Referentievlak : Normaal Amsterdams Peil
 Maaiveld (cm) : -37
 Bepaling maaiveldhoogte : Geschat, overige methoden
 Datum boring : 17-3-2015
 Projectnummer : 3022
 Projectnaam : terminal flevokust

Lithologie

Diepte (cm)	Grondsoort	Omschrijving	Opm.
0 - 450	geen monster	Opm.: water	water
450 - 500	zand	sterk siltig, zwak humeus, donker-grijs, Zand: zeer fijn, Schelpen: veel schelpmateriaal, Opm.: slib	slib
500 - 550	zand	sterk siltig, zwak humeus, donker-grijs, Zand: zeer fijn, Schelpen: spoor schelpmateriaal, zandlagen, detrituslagen	
550 - 570	gyttja	zwak kleig, donker-grijs, slap, Schelpen: spoor schelpmateriaal, homogeen	
570 - 580	hout	rood-geel	
580 - 610	veen	mineraalarm, donker-bruin, Veen: zwak amorf, bosveen, slap, aan de basis kleig	
610 - 665	klei	zwak siltig, grijs, veel plantenresten, slap, detrituslagen	
665 - 680	zand	matig siltig, grijs, Zand: matig fijn, spoor plantenresten	
680 - 710	zand	zwak siltig, zwak humeus, donker-grijs, Zand: matig fijn, A-horizont, Opm.: verspoeld, monster, grindjes	verspoeld, monster, grindjes
710 - 780	zand	zwak siltig, geel-grijs, Zand: matig fijn, C-horizont, dekzand	

VESTIGIA		Vestigia archeologie en cultuurhistorie	
017			
Coördinaatsysteem	:	Rijksdriehoeksmeting	
X-coördinaat (m)	:	164067	
Y-coördinaat (m)	:	509097	
Referentievlak	:	Normaal Amsterdams Peil	
Maaiveld (cm)	:	-37	
Bepaling maaiveldhoogte	:	Geschat, overige methoden	
Datum boring	:	17-3-2015	
Projectnummer	:	3022	
Projectnaam	:	terminal flevokust	

Lithologie

Diepte (cm)	Grondsoort	Omschrijving	Opm.
0 - 460	geen monster	Opm.: water	water
460 - 520	zand	sterk siltig, donker-grijs, Schelpen: veel schelpmateriaal. Opm.: slib	slib
520 - 580	zand	matig siltig, zwak humeus, grijs, Zand: zeer fijn, Schelpen: spoor schelpmateriaal, detrituslagen	
580 - 640	gyttja	zwak kleilig, donker-grijs, slap, Schelpen: spoor schelpmateriaal, homogeen	
640 - 670	zand	zwak siltig, zwak humeus, donker-grijs, Zand: matig fijn, Schelpen: spoor schelpmateriaal. Opm.: verspoeld monster foto 64	verspoeld monster foto 64
670 - 720	veen	mineraalarm, bruin, Veen: matig amorf, zeggeveen	
720 - 950	klei	zwak siltig, grijs, veel plantenresten, slap, detrituslagen	
950 - 990	veen	mineraalarm, bruin, Veen: zwak amorf, zeggeveen, matig stevig, aan de basis zandig. Opm.: basisveen	basisveen
990 - 1010	zand	zwak siltig, zwak humeus, donker-grijs, Zand: matig fijn, detrituslagen, Opm.: verspoeld	verspoeld
1010 - 1040	zand	zwak siltig, grijs, Zand: matig fijn, C-horizont, dekzand	
1040 - 1070	klei	sterk zandig, grijs, spoor plantenresten, stevig, zandlagen	
1070 - 1100	zand	zwak siltig, grijs, Zand: matig fijn, C-horizont, dekzand	

VESTIGIA		Vestigia archeologie en cultuurhistorie	
Coördinaatsysteem	: Rijksdriehoeksmeting		018
X-coördinaat (m)	: 164106		
Y-coördinaat (m)	: 509130		
Referentievlak	: Normaal Amsterdams Peil		
Maaiveld (cm)	: -31		
Bepaling maaiveldhoogte	: Geschat, overige methoden		
Datum boring	: 19-3-2015		
Projectnummer	: 3022		
Projectnaam	: terminal flevokust		

Lithologie

Diepte (cm)	Grondsoort	Omschrijving	Opm.
0 - 450	geen monster	Opm.: water	water
450 - 500	zand	matig siltig, zwak humeus, donker-grijs, Schelpen: weinig schelpmateriaal, Opm.: slib	slib
500 - 570	zand	sterk siltig, donker-grijs, spoor plantenresten, Schelpen: weinig schelpmateriaal, detrituslagen	
570 - 590	gyttja	zwak kleilig, donker-grijs, slap, Schelpen: spoor schelpmateriaal, homogeen, aan de basis humeus	
590 - 650	veen	mineraalarm, bruin, Veen: zwak amorf, zeggeveen, matig stevig, aan de basis kleilig	
650 - 755	klei	zwak siltig, grijs, spoor zwarte vlekken, weinig plantenresten, slap	
755 - 870	klei	uiterst siltig, blauw-grijs, spoor plantenresten, brokkelig	
870 - 920	klei	zwak siltig, donker-grijs, spoor zwarte vlekken, weinig plantenresten, slap, doorworteling	
920 - 1000	klei	zwak siltig, matig humeus, bruin-grijs, veel plantenresten, veenlagen	
1000 - 1030	veen	mineraalarm, bruin, bosveen, stevig, basis scherp, Opm.: basisveen	basisveen
1030 - 1040	zand	zwak siltig, zwak humeus, donker-grijs, Zand: matig fijn, Opm.: hydrobodem	hydrobodem

VESTIGIA		Vestigia archeologie en cultuurhistorie	
Coördinaatsysteem	: Rijksdriehoeksmeting		019
X-coördinaat (m)	: 164133		
Y-coördinaat (m)	: 509171		
Referentievlak	: Normaal Amsterdams Peil		
Maaiveld (cm)	: -36		
Bepaling maaiveldhoogte	: Geschat, overige methoden		
Datum boring	: 23-3-2015		
Projectnummer	: 3022		
Projectnaam	: terminal flevokust		

Lithologie

Diepte (cm)	Grondsoort	Omschrijving	Opm.
0 - 450	geen monster	Opm.: water	water
450 - 500	zand	sterk siltig, donker-grijs, Schelpen: veel schelpmateriaal, Opm.: slib	slib
500 - 530	gyttja	zwak kleilig, donker-grijs, slap, Schelpen: spoor schelpmateriaal, homogeen	
530 - 560	veen	mineraalarm, bruin, Veen: zwak amorf, zeggeveen, slap, basis scherp	
560 - 620	klei	uiterst siltig, donker-grijs, slap, Schelpen: spoor schelpmateriaal, doorworteling, zandlagen	
620 - 730	klei	sterk siltig, blauw-grijs, spoor plantenresten, doorworteling, zandlagen, brokkelig, Opm.: OZK	OZK
730 - 790	klei	zwak zandig, blauw-grijs, spoor zwarte vlekken, stevig, Schelpen: weinig schelpmateriaal, zandlagen	
790 - 930	klei	uiterst siltig, donker-grijs, veel zwarte vlekken, spoor plantenresten, matig stevig, zandlagen	
930 - 980	klei	zwak siltig, matig humeus, bruin-grijs, veel plantenresten, slap, Opm.: hout	hout
980 - 1000	veen	zwak kleilig, bruin, bosveen, veel plantenresten, basis scherp	
1000 - 1030	zand	matig siltig, matig humeus, grijs-bruin, Zand: matig fijn, detrituslagen, Opm.: verspoeld	verspoeld
1030 - 1150	zand	zwak siltig, geel-grijs, Zand: matig fijn, C-horizont, dekzand	

VESTIGIA		Vestigia archeologie en cultuurhistorie	
Coördinaatsysteem	: Rijksdriehoeksmeting		020
X-coördinaat (m)	: 164158		
Y-coördinaat (m)	: 509193		
Referentievlak	: Normaal Amsterdams Peil		
Maaiveld (cm)	: -36		
Bepaling maaiveldhoogte	: Geschat, overige methoden		
Datum boring	: 23-3-2015		
Projectnummer	: 3022		
Projectnaam	: terminal flevokust		

Lithologie

Diepte (cm)	Grondsoort	Omschrijving	Opm.
0 - 460	geen monster	Opm.: water	water
460 - 510	zand	sterk siltig, matig humeus, donker-grijs, Schelpen: veel schelpmateriaal, Opm.: slib	slib
510 - 530	gyttja	zwak kleiig, donker-grijs, slap, Schelpen: spoor schelpmateriaal, homogeen, basis scherp	
530 - 570	veen	mineraalarm, bruin, Veen: zwak amorf, zeggeveen, basis geleidelijk	
570 - 610	klei	matig siltig, zwak humeus, donker-grijs, spoor plantenresten, slap	
610 - 650	klei	uiterst siltig, blauw-grijs, spoor zwarte vlekken, Schelpen: spoor schelpmateriaal, doorworteling, brokkelig, Opm.: gerijpt	gerijpt
650 - 750	klei	uiterst siltig, blauw-grijs, spoor plantenresten, schelpenlagen, doorworteling, brokkelig	
750 - 1090	klei	sterk siltig, grijs, spoor zwarte vlekken, spoor plantenresten, slap, Opm.: ongerijpt	ongerijpt
1090 - 1150	zand	matig siltig, grijs, Zand: zeer grof, Schelpen: veel schelpmateriaal, Opm.: verspoeld grindjes	verspoeld grindjes
1150 - 1200	klei	uiterst siltig, sterk humeus, zwart, Schelpen: spoor schelpmateriaal, schelpenlagen, detrituslagen, Opm.: sliblaag	sliblaag
1200 - 1300	zand	zwak siltig, matig grindig, donker-grijs, Zand: zeer grof, Opm.: kreftenheye	kreftenheye

VESTIGIA		Vestigia archeologie en cultuurhistorie		021
Coördinaatsysteem	:	Rijksdriehoeksmeting		
X-coördinaat (m)	:	163866		
Y-coördinaat (m)	:	508978		
Referentievlak	:	Normaal Amsterdams Peil		
Maaiveld (cm)	:	-45		
Bepaling maaiveldhoogte	:	Geschat, overige methoden		
Datum boring	:	13-3-2015		
Projectnummer	:	3022		
Projectnaam	:	terminal flevokust		

Lithologie

Diepte (cm)	Grondsoort	Omschrijving	Opm.
0 - 450	geen monster	Opm.: water	water
450 - 560	zand	matig siltig, zwak humeus, donker-grijs, Zand: zeer fijn, homogeen	
560 - 590	zand	sterk siltig, matig humeus, donker-grijs, Schelpen: spoor schelpmateriaal, detrituslagen	
590 - 660	gyttja	zwak kleilig, donker-grijs, slap, Schelpen: spoor schelpmateriaal, homogeen	
660 - 800	veen	mineraalarm, donker-bruin, Veen: zwak amorf, bosveen, zandlagen	
800 - 890	klei	zwak siltig, matig humeus, bruin-grijs, veel plantenresten, slap, veenlagen	
890 - 1020	zand	zwak siltig, geel-grijs, Zand: matig fijn, aan de top humeus, C-horizont, dekzand	

VESTIGIA		Vestigia archeologie en cultuurhistorie	
Coördinaatsysteem	: Rijksdriehoeksmeting		022
X-coördinaat (m)	: 163894		
Y-coördinaat (m)	: 509005		
Referentievlak	: Normaal Amsterdams Peil		
Maaiveld (cm)	: -45		
Bepaling maaiveldhoogte	: Geschat, overige methoden		
Datum boring	: 13-3-2015		
Projectnummer	: 3022		
Projectnaam	: terminal flevokust		

Lithologie

Diepte (cm)	Grondsoort	Omschrijving	Opm.
0 - 450	geen monster	Opm.: water	water
450 - 530	zand	matig siltig, zwak humeus, grijs, Zand: zeer fijn, homogeen	
530 - 660	zand	sterk siltig, donker-grijs, Zand: zeer fijn, Schelpen: spoor schelpmateriaal, detrituslagen	
660 - 700	gyttja	zwak kleilig, donker-grijs, Schelpen: spoor schelpmateriaal, homogeen	
700 - 840	veen	mineraalarm, donker-bruin, Veen: zwak amorf, bosveen, matig stevig, zandlagen	
840 - 870	veen	mineraalarm, donker-bruin, rietveen, zandlagen	
870 - 980	klei	zwak siltig, sterk humeus, bruin-grijs, veel plantenresten, slap, veenlagen, Opm.: riet	riet
980 - 1000	veen	mineraalarm, licht-bruin, Veen: zwak amorf, rietveen, matig stevig, Opm.: basisveen	basisveen

VESTIGIA		Vestigia archeologie en cultuurhistorie		023
Coördinaatsysteem	:	Rijksdriehoeksmeting		
X-coördinaat (m)	:	163927		
Y-coördinaat (m)	:	509024		
Referentievlak	:	Normaal Amsterdams Peil		
Maaiveld (cm)	:	-38		
Bepaling maaiveldhoogte	:	Geschat, overige methoden		
Datum boring	:	16-3-2015		
Projectnummer	:	3022		
Projectnaam	:	terminal flevokust		

Lithologie

Diepte (cm)	Grondsoort	Omschrijving	Opm.
0 - 450	geen monster	Opm.: water	water
450 - 500	zand	matig siltig, zwak humeus, donker-grijs, Schelpen: veel schelpmateriaal	
500 - 580	gyttja	zwak kleiig, donker-grijs, slap, Schelpen: weinig schelpmateriaal, schelpenlagen	
580 - 660	veen	mineraalarm, bruin, Veen: matig amorf, zeggeveen, zandlagen	
660 - 700	veen	mineraalarm, donker-bruin, Veen: zwak amorf, bosveen, slap	
700 - 770	klei	zwak siltig, grijs, veel plantenresten, slap, aan de basis humeus	
770 - 785	zand	matig siltig, matig humeus, donker-grijs, veel plantenresten, Schelpen: spoor schelpmateriaal, veenlagen, Opm.: verspoeld	verspoeld
785 - 900	zand	zwak siltig, grijs, Zand: matig fijn, dekzand	

VESTIGIA		Vestigia archeologie en cultuurhistorie	
024			
Coördinaatsysteem	:	Rijksdriehoeksmeting	
X-coördinaat (m)	:	163953	
Y-coördinaat (m)	:	509054	
Referentievlak	:	Normaal Amsterdams Peil	
Maaiveld (cm)	:	-38	
Bepaling maaiveldhoogte	:	Geschat, overige methoden	
Datum boring	:	16-3-2015	
Projectnummer	:	3022	
Projectnaam	:	terminal flevokust	

Lithologie

Diepte (cm)	Grondsoort	Omschrijving	Opm.
0 - 450	geen monster	Opm.: water	water
450 - 540	zand	sterk siltig, donker-grijs, Zand: zeer fijn, slap, Schelpen: spoor schelpmateriaal, homogeen	
540 - 580	zand	matig siltig, zwak humeus, donker-grijs, Zand: zeer fijn, Schelpen: spoor schelpmateriaal, detrituslagen	
580 - 600	gyttja	zwak kleilig, donker-grijs, slap, Schelpen: spoor schelpmateriaal, homogeen	
600 - 680	klei	sterk siltig, grijs, veel plantenresten, slap, detrituslagen, Opm.: foto 55	foto 55
680 - 700	veen	mineraalarm, donker-bruin, Veen: zwak amorf, rietveen, slap	
700 - 725	zand	zwak siltig, matig humeus, donker-bruin, Zand: matig fijn, A-horizont, Opm.: monster	monster
725 - 900	zand	zwak siltig, grijs, Zand: matig fijn, C-horizont, dekzand	

VESTIGIA		Vestigia archeologie en cultuurhistorie	
Coördinaatsysteem	: Rijksdriehoeksmeting		025
X-coördinaat (m)	: 163982		
Y-coördinaat (m)	: 509087		
Referentievlak	: Normaal Amsterdams Peil		
Maaiveld (cm)	: -38		
Bepaling maaiveldhoogte	: Geschat, overige methoden		
Datum boring	: 16-3-2015		
Projectnummer	: 3022		
Projectnaam	: terminal flevokust		

Lithologie

Diepte (cm)	Grondsoort	Omschrijving	Opm.
0 - 450	geen monster	Opm.: water	water
450 - 490	zand	sterk siltig, donker-grijs, Schelpen: veel schelpmateriaal, Opm.: slib	slib
490 - 550	zand	matig siltig, donker-grijs, Zand: zeer fijn, Schelpen: spoor schelpmateriaal, homogeen	
550 - 610	zand	sterk siltig, donker-grijs, Zand: zeer fijn, detrituslagen	
610 - 650	gyttja	zwak kleig, donker-grijs, slap, Schelpen: spoor schelpmateriaal, homogeen	
650 - 665	zand	matig siltig, grijs, Zand: matig fijn, Schelpen: veel schelpmateriaal, Opm.: verspoeld	verspoeld
665 - 730	veen	mineraalarm, bruin, zeggeveen, matig stevig	
730 - 825	klei	zwak siltig, grijs, veel plantenresten, slap, detrituslagen	
825 - 840	veen	sterk kleig, grijs-bruin, matig stevig, kleilagen, Opm.: basisveen	basisveen
840 - 850	zand	zwak siltig, zwak humeus, donker-bruin-grijs, Zand: matig fijn, Schelpen: spoor schelpmateriaal, C-horizont, Opm.: verspoeld, foto 58	verspoeld, foto 58
850 - 950	zand	zwak siltig, grijs, Zand: matig fijn, C-horizont, dekzand	

		Vestigia archeologie en cultuurhistorie	026
Coördinaatsysteem	:	Rijksdriehoeksmeting	
X-coördinaat (m)	:	164015	
Y-coördinaat (m)	:	509114	
Referentievlak	:	Normaal Amsterdams Peil	
Maaiveld (cm)	:	-38	
Bepaling maaiveldhoogte	:	Geschat, overige methoden	
Datum boring	:	16-3-2015	
Projectnummer	:	3022	
Projectnaam	:	terminal flevokust	

Lithologie

Diepte (cm)	Grondsoort	Omschrijving	Opm.
0 - 450	geen monster	Opm.: water	water
450 - 500	zand	matig siltig, zwak humeus, grijs. Zand: zeer fijn, Schelpen: weinig schelpmateriaal	
500 - 540	zand	sterk siltig, donker-grijs. Zand: zeer fijn, detrituslagen	
540 - 600	gyttja	zwak kleilig, donker-grijs. Schelpen: spoor schelpmateriaal, homogeen	
600 - 660	veen	mineraalarm, bruin, Veen: zwak amort, rietveen, Opm.: monster	monster
660 - 730	klei	zwak siltig, grijs, veel plantenresten, slap, detrituslagen	
730 - 750	zand	zwak siltig, grijs. Zand: matig fijn, Opm.: verspoeld aan de top	verspoeld aan de top
750 - 850	zand	zwak siltig, grijs. Zand: matig fijn, C-horizont, dekszand	

VESTIGIA		Vestigia archeologie en cultuurhistorie		027
Coördinaatsysteem	:	Rijksdriehoeksmeting		
X-coördinaat (m)	:	164045		
Y-coördinaat (m)	:	509152		
Referentievlak	:	Normaal Amsterdams Peil		
Maaiveld (cm)	:	-37		
Bepaling maaiveldhoogte	:	Geschat, overige methoden		
Datum boring	:	17-3-2015		
Projectnummer	:	3022		
Projectnaam	:	terminal flevokust		

Lithologie

Diepte (cm)	Grondsoort	Omschrijving	Opm.
0 - 450	geen monster	Opm.: water	water
450 - 500	zand	sterk siltig, matig humeus, donker-grijs. Zand: zeer fijn, Schelpen: weinig schelpmateriaal, Opm.: slib	slib
500 - 560	veen	mineraalarm, bruin, Veen: zwak amorf, zeggeveen	
560 - 600	klei	matig siltig, grijs, weinig plantenresten, detrituslagen, aan de basis zandig	
600 - 630	zand	zwak siltig, donker-grijs. Zand: matig fijn, Opm.: verspoeld	verspoeld
630 - 700	zand	zwak siltig, geel-grijs. Zand: matig fijn, BC-horizont, dekzand	

Coördinaatsysteem : Rijksdriehoeksmeting
 X-coördinaat (m) : 164070
 Y-coördinaat (m) : 509174
 Referentievlak : Normaal Amsterdams Peil
 Maaiveld (cm) : -37
 Bepaling maaiveldhoogte : Geschat, overige methoden
 Datum boring : 17-3-2015
 Projectnummer : 3022
 Projectnaam : terminal flevokust

Lithologie

Diepte (cm)	Grondsoort	Omschrijving	Opm.
0 - 450	geen monster	Opm.: water	water
450 - 510	zand	sterk siltig, zwak humeus, donker-grijs, Zand: zeer fijn, Schelpen: spoor schelpmateriaal, detrituslagen	
510 - 540	gyttja	zwak kleiig, donker-grijs, slap, Schelpen: spoor schelpmateriaal, homogeen	
540 - 545	zand	zwak siltig, donker-grijs, Zand: matig fijn, Opm.: verspoeld	verspoeld
545 - 610	veen	mineraalarm, donker-bruin, Veen: zwak amort, zeggeveen, Opm.: monster foto 67	monster foto 67
610 - 780	klei	zwak siltig, grijs, veel plantenresten, slap, detrituslagen	
780 - 795	veen	sterk kleiig, bruin, zeggeveen, veel plantenresten, matig stevig, Opm.: basisveen	basisveen
795 - 815	zand	zwak siltig, matig humeus, grijs-zwart, Zand: matig fijn, A-horizont, dekszand	
815 - 840	zand	zwak siltig, sterk humeus, zwart, Zand: matig fijn, B-horizont, dekszand, Opm.: monster foto 70	monster foto 70
840 - 950	zand	zwak siltig, geel-grijs, Zand: matig fijn, C-horizont, dekszand	

Coördinaatsysteem : Rijksdriehoeksmeting
 X-coördinaat (m) : 164093
 Y-coördinaat (m) : 509234
 Referentievlak : Normaal Amsterdams Peil
 Maaiveld (cm) : -31
 Bepaling maaiveldhoogte : Geschat, overige methoden
 Datum boring : 19-3-2015
 Projectnummer : 3022
 Projectnaam : terminal flevokust

Lithologie

Diepte (cm)	Grondsoort	Omschrijving	Opm.
0 - 460	geen monster	Opm.: water	water
460 - 550	zand	sterk siltig, zwak humeus, donker-grijs, Opm.: slib	slib
550 - 600	veen	mineraalarm, bruin, Veen: zwak amorf, bosveen	
600 - 800	klei	uiterst siltig, blauw-grijs, spoor plantenresten, matig stevig, doorworteling, brokkelig, Opm.: bodem OZK	bodem OZK
800 - 1120	klei	zwak siltig, grijs, spoor plantenresten, slap	
1120 - 1150	zand	sterk siltig, bruin-grijs, Zand: matig fijn, detrituslagen, Opm.: verspoeld	verspoeld
1150 - 1180	zand	matig siltig, zwak humeus, bruin-grijs, Opm.: verspoeld	verspoeld
1180 - 1220	veen	mineraalarm, bruin, Veen: matig amorf, stevig, Opm.: boring gestuit	boring gestuit

VESTIGIA		Vestigia archeologie en cultuurhistorie		030
Coördinaatsysteem	:	Rijksdriehoeksmeting		
X-coördinaat (m)	:	164133		
Y-coördinaat (m)	:	509233		
Referentievlak	:	Normaal Amsterdams Peil		
Maaiveld (cm)	:	-36		
Bepaling maaiveldhoogte	:	Geschat, overige methoden		
Datum boring	:	23-3-2015		
Projectnummer	:	3022		
Projectnaam	:	terminal flevokust		

Lithologie

Diepte (cm)	Grondsoort	Omschrijving	Opm.
0 - 470	geen monster	Opm.: water	water
470 - 500	zand	sterk siltig, matig humeus, donker-grijs, Schelpen: veel schelpmateriaal, Opm.: slib	slib
500 - 520	gyttja	zwak kleilig, donker-grijs, slap, Schelpen: spoor schelpmateriaal, homogeen	
520 - 525	zand	zwak siltig, donker-grijs, Zand: matig fijn, Schelpen: spoor schelpmateriaal, Opm.: verspoeld	verspoeld
525 - 550	veen	mineraalarm, bruin, zeggeveen, basis geleidelijk, aan de basis kleilig	
550 - 580	klei	zwak siltig, zwak humeus, bruin-grijs, spoor plantenresten, slap, aan de top humeus	
580 - 830	klei	sterk siltig, blauw-grijs, spoor zwarte vlekken, matig stevig, Schelpen: spoor schelpmateriaal, doorworteling, gerijpt, brokkelig	
830 - 980	klei	sterk siltig, bruin-grijs, spoor plantenresten, matig stevig, Schelpen: spoor schelpmateriaal, zandlagen	
980 - 1030	klei	zwak zandig, donker-grijs, spoor plantenresten, slap, zandlagen	
1030 - 1100	gyttja	sterk kleilig, donker-groen-grijs, slap, homogeen	
1100 - 1150	klei	sterk zandig, zwak humeus, donker-grijs, Zand: matig grof, zandlagen, deintuslagen, Opm.: verspoeld	verspoeld
1150 - 1155	veen	mineraalarm, bruin, Veen: zwak amorf, bosveen	
1155 - 1200	zand	zwak siltig, geel-grijs, Zand: matig fijn, C-horizont, dekzand	

V15-3031: Archeologisch vooronderzoek diepe ondergrond (onder water) Terminal Flevokust ten noorden van Lelystad, provincie Flevoland. Inventariserend Veldonderzoek ('Landbodems'), verkennende fase

Kaarten

- Kaart 1: Interpretatie van de boringen ter plaatse van de terminal: top Hollandveen
- Kaart 2: Interpretatie van de boringen ter plaatse van de terminal: top Laagpakket van Wormer
- Kaart 3: Interpretatie van de boringen ter plaatse van de terminal: top Pleistoceen
- Kaart 4: Ligging van de vier diepe boringen in het onderzoeksgebied
- Kaart 5: Advies ten behoeve van de voortzetting van het onderzoek (karterende fase)

This text was set using the following freely available font software:

Allerta Copyright (c) 2010, Matt McInerney (<http://pixelspread.com>), with Reserved Font Name Allerta.

Inconsolata_dz Copyright (c) 2006, Raph Levien (<http://www.levien.com>), with Reserved Font Name <Inconsolata>. Copyright (c) 2009, David Zhou (<http://blog.nodnod.net/>) with Reserved Font Name <Inconsolata_dz>.

Molengo_Vestigia Copyright (c) 2007, Denis Moyogo Jacquerye, with Reserved Font Name <Molengo>. Copyright (c) 2011, Vestigia BV Archeologie & Cultuurhistorie (www.vestigia.nl), with Reserved Font Name <Molengo_Vestigia>; available at www.vestigia.nl/fonts.

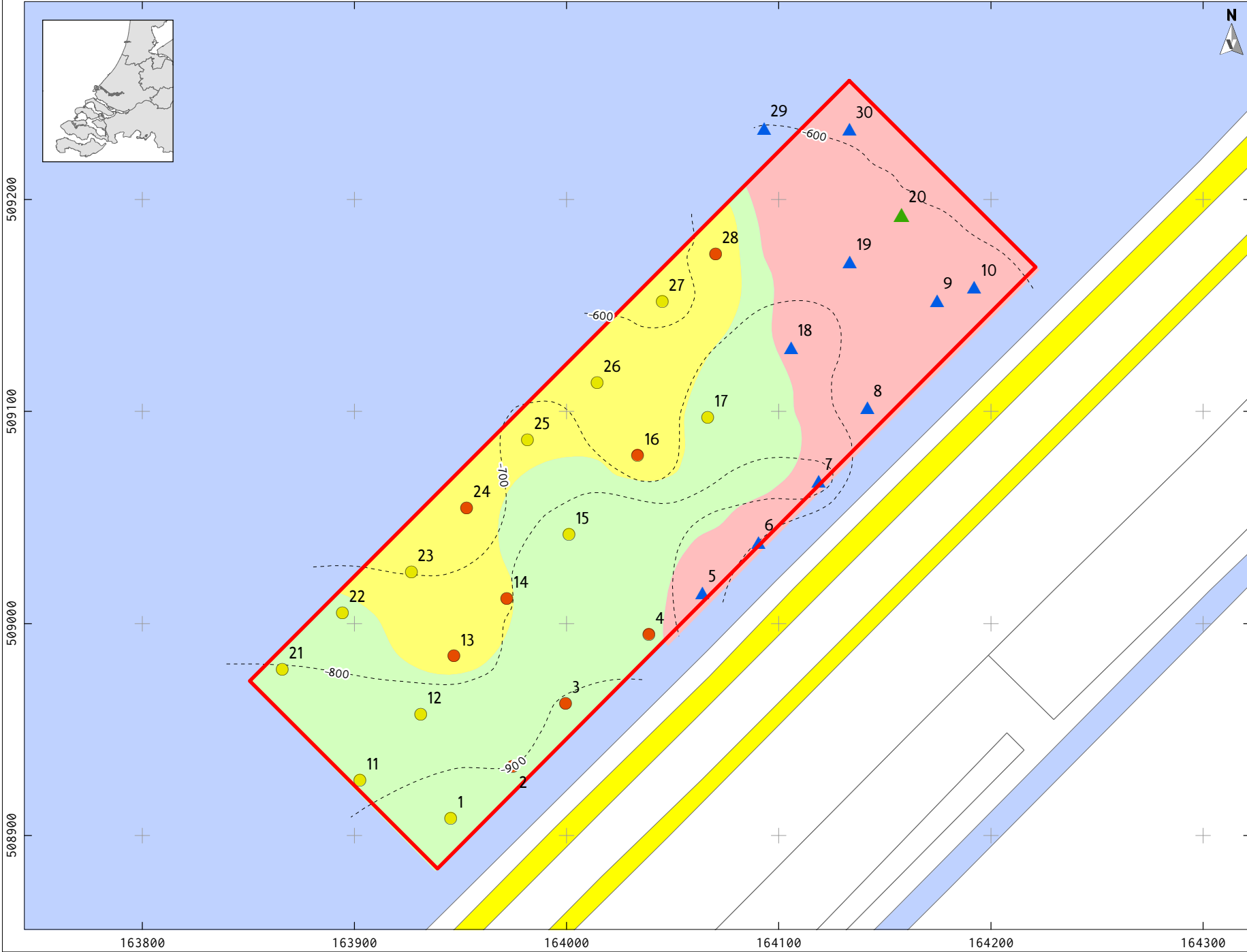


This Font Software is licensed under the SIL Open Font License, Version 1.1.
The license is available with a FAQ at: <http://scripts.sil.org/OFL>

KAART 1 - VEENLANDSCHAP VOOR MEERVORMING



KAART 2 - LANDSCHAP WORMER

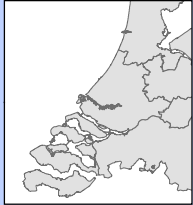


- LEGENDA**
- Plangebied
 - ▲ Oude zeeklei op fluv zand
 - ▲ Oude Zeeklei op dekzand
 - slappe klei op intacte bodem
 - slappe klei op versp dekzand
 - hoogtelijnen top klei
 - duin aan oppervlak
 - getijddevlakte
 - kreekrug
 - Overige topografie
 - Lokale weg
 - Water

Project: V15-3031: IVO-O terminal flevokust
 Rapport: V1264
 Datum: mei 2015
 Bron: kadaster 2015
 Tekenaar: kk
 Schaal: 1:2.429 / A4



KAART 3 - LANDSCHAP PLEISTOCEEN



- LEGENDA**
- Plangebied
 - ▲ Oude zeeklei op fluv zand
 - ▲ Oude Zeeklei op dekzand
 - slappe klei op intacte bodem
 - slappe klei op versp dekzand
 - hoogtelijnen top dekzand
 - (deels) intact bodemprofiel
 - top dekzand verstoord
 - dal - top verspoeld
 - Overige topografie
 - Lokale weg
 - Water

Project: V15-3031: IVO-O terminal flevokust
 Rapport: V1264
 Datum: mei 2015
 Bron: kadaster 2015

Tekenaar: kk
 Schaal: 1:2.500 / A4

0 25 m

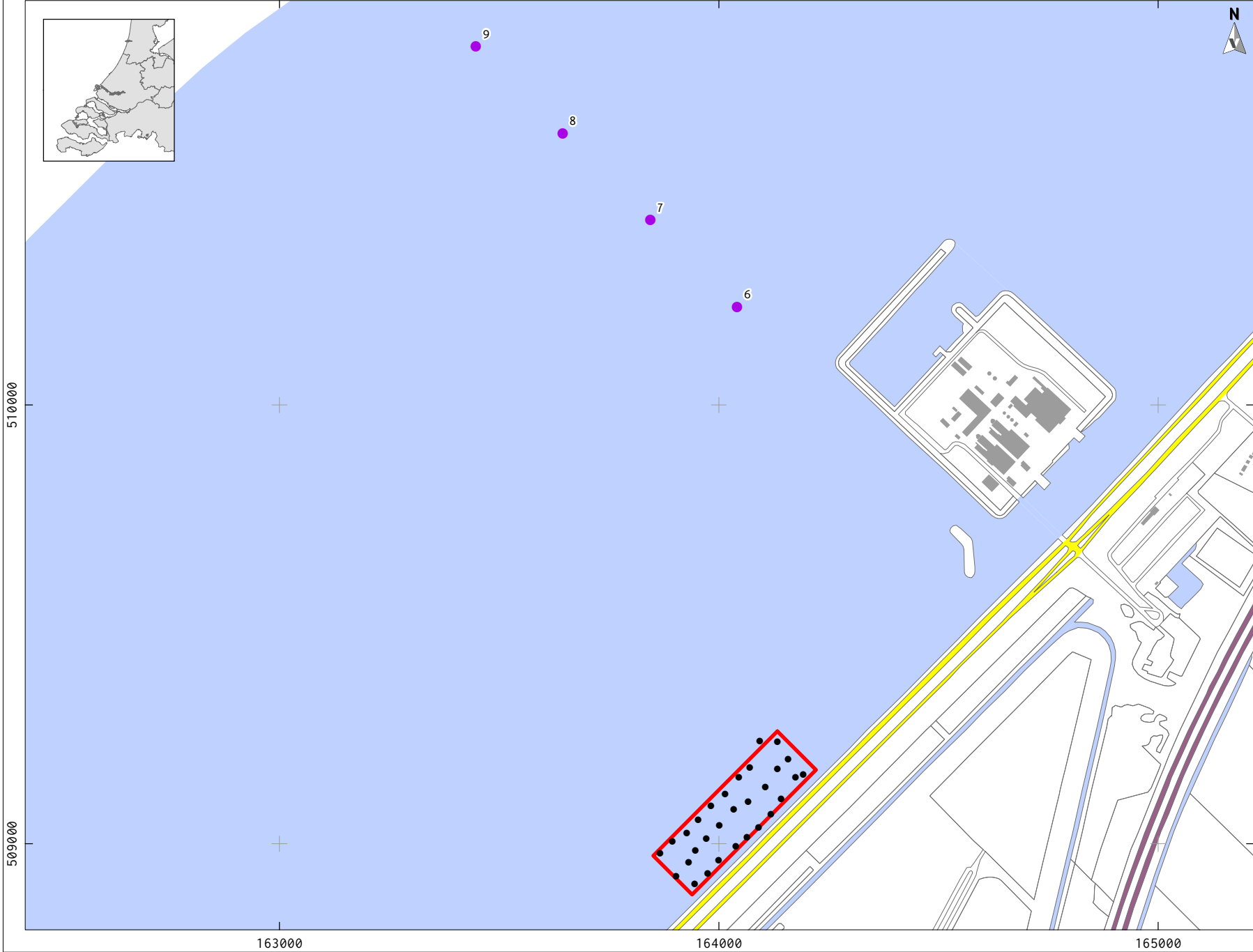
VESTIGIA
 Archeologie & Cultuurhistorie

KAART 4 - UITGEVOERDE BORINGEN



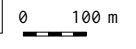
LEGENDA

- Boringen Fugro
- Boringen milieu
- Plangebied
- Bebouwing
- Overige topografie
- Snelweg
- Lokale weg
- Water

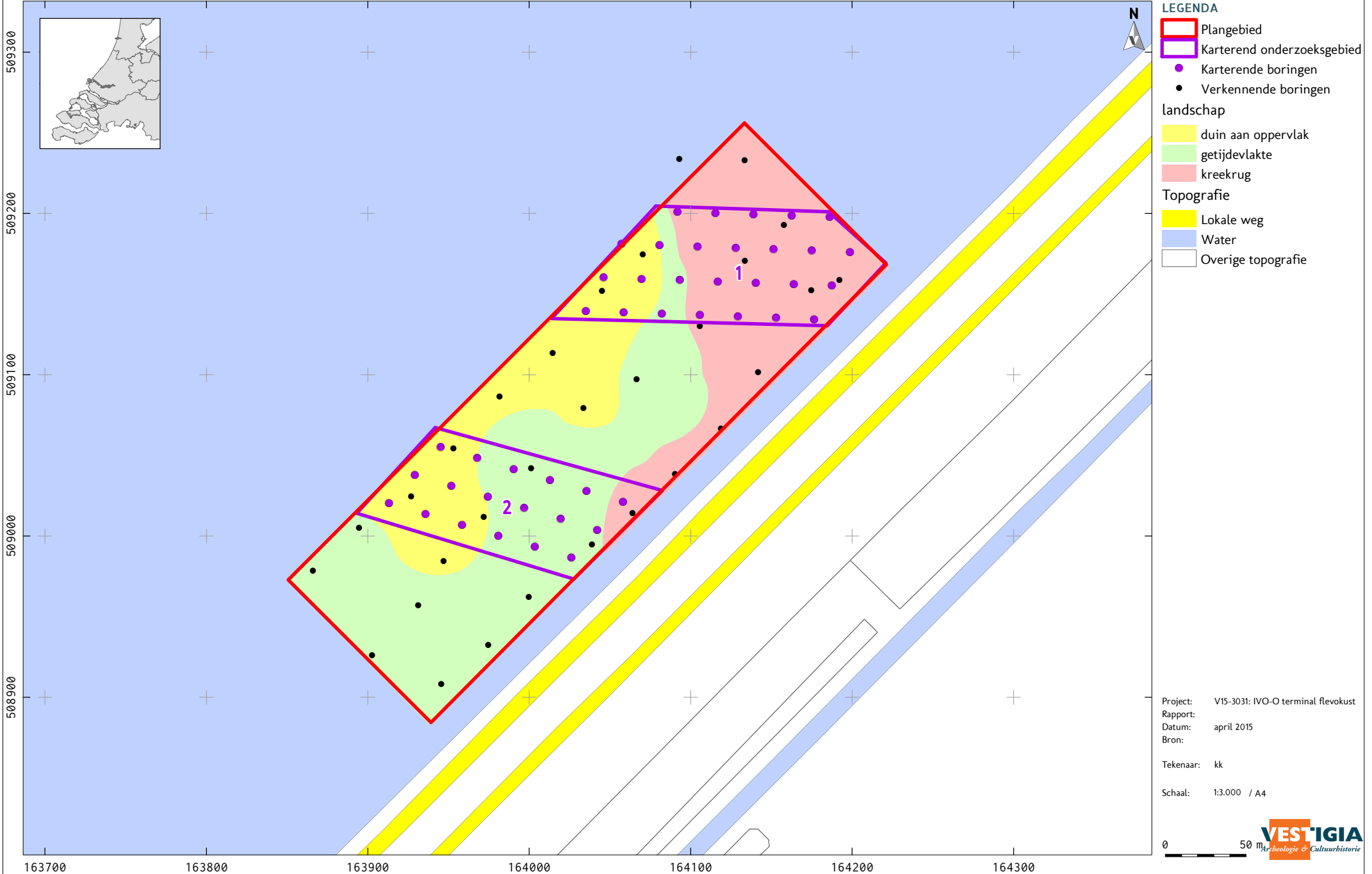


Project: V15-3031: IVO-O terminal flevokust
Rapport:
Datum: april 2015
Bron:

Tekenaar: kk
Schaal: 1:12.000 / A4



KAART 5 - OVERZICHT KARTERENDE BORINGEN



Vestigia BV *Archeologie & Cultuurhistorie*
Spoorstraat 5
3811 MN Amersfoort
Nederland

Telefoon 033 277 92 00
E-mail info@vestigia.nl
Website www.vestigia.nl

K.v.K. Gooi- en Eemland 32078894



Erfgoedingenieurs

“Engineering the past, creating the future”

