

Archeologisch vooronderzoek in het kader van de aanleg van de buitendijkse terminal Flevokust, gemeente Lelystad

Ruimtelijk advies op basis van bureauonderzoek



Rapportnummer:	V1209
Projectnummer:	V14-2921
ISSN:	1573 - 9406
Status en versie:	Definitief 2.1
In opdracht van:	Royal HaskoningDHV BV
Rapportage:	R.M. van Heeringen, K. Klerks, R. Schrijvers, C.A. Visser, W.J. Weerheijm
Plaats en datum:	Amersfoort, 6 november 2014

Niets uit dit werk mag worden verveelvoudigd 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	
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 tel. 088-3482773/06-15093317	
Oppervlakte plangebied	Ca. 414 ha	
Diepte grondwerkzaamheden	Ca. 5,8 – 25 m -NAP	
Huidig grondgebruik	Water	
Onderzoeksmelding	63.370	
Soort onderzoek	Bureauonderzoek	
RD-coördinaten van het plangebied	Gebied tussen coördinaten:	Centrum- coörd.:
	163.533 / 508.307 164.794 / 509.576 163.166 / 511.203 161.900 / 509.928	163.349 / 509.755
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) drs. R. Schrijvers (fysisch geograaf) drs. C.A. Visser MA (maritiem archeoloog) mr. W.J. Weerheijm MA (archeoloog)	
Bevoegd gezag	Provincie Flevoland	
Contactpersoon	Mevr. K. van Dijk	
Gecontroleerd door	Vestigia, R.M. van Heeringen d.d. 30 september 2014	
Geaccordeerd door	Provincie Flevoland d.d.	

Inhoudsopgave

Samenvatting en advies	5
Onderbouwing advies	7
1 Projectomgeving	7
1.1 Opdracht en doel van het bureauonderzoek	7
1.2 Onderzoeksmethode en onderzoeksvragen	8
2 Archeologisch beleid	9
2.1 Het Rijk	9
2.2 De provincie Flevoland	9
2.3 Gemeente Lelystad	10
3 Geo-archeologische verwachting diepere ondergrond	11
3.1 Ontwikkeling van het landschap in relatie tot de bewoningsmogelijkheden	11
4 Archeologische verwachting waterbodem	15
4.1 De Zuiderzee in de historische periode	15
4.2 Historische cartografie	17
4.3 Bekende en verwachte archeologische waarden	17
4.4 Bekende verstoringen	19
5 Gespecificeerde archeologische verwachting en advies vervolgonderzoek	21
Literatuur	23
Digitale bronnen	24
Bijlagen en kaarten	27



Afbeelding 1 Artistieke impressie van het initiatief. Bon: www.omroepflevoland.nl (dossier Flevokust Lelystad).

Samenvatting en advies

In opdracht van Royal HaskoningDHV BV (RHDHV) heeft Vestigia *Archeologie & Cultuurhistorie* een maritiem-archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd in het kader van het project terminal Flevokust. 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 (*afbeelding 1* en *afbeelding 2*). 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 mogelijk vaargeul(en) vanaf de bestaande Vaargeul Amsterdam-Lemmer naar de kade. Het onderzoeksgebied omvat het gebied vanaf de Vaargeul Amsterdam-Lemmer tot de Flevokust-dijk (ca. 2,3 km) en vanaf de Maxima Centrale tot en met de terminal (ca. 1,8 km; *kaart 1*).

Op basis van het bureauonderzoek kunnen de geformuleerde onderzoeksvragen als volgt worden beantwoord:

1. Wat is de archeologische verwachting voor de diepere ondergrond?

In de reeds voor het plangebied beschikbare boorgegevens wordt duidelijk dat er sprake is van het voorkomen van door Basisveen afgedekt pleistoceen, relatief hooggelegen (ongeveer 6 tot 7 meter beneden NAP) gerijpte Wormer-klei die voor een deel nu al aan lijkt te sluiten op het in de polder van Oostelijk Flevoland gekarteerde 'Swifterbant-krekengebied', en Hollandveen dat de Wormer-klei afdekt. Dit zijn landschappelijke niveaus waarvoor in principe een verhoogde archeologische verwachting geldt vanaf de vroege prehistorie tot en met Romeinse Tijd. Dit geldt met name bij de geul die door het plangebied loopt. Hier is in de prehistorie mogelijk bewoning geweest zodat hier een hoge archeologische verwachting geldt. Wat de precieze loop van deze geul is, valt echter niet met zekerheid te zeggen (*kaart 2*).¹ De top van de Wormerklei bevindt zich op een diepte vanaf 6 meter beneden NAP; het afgedekte Pleistoceen bevindt zich dieper, namelijk vanaf ongeveer 8 meter beneden NAP.

2. Welke bekende (maritiem)archeologische en waarden bevinden zich in het plangebied?

Binnen het plangebied bevinden zich geen bekende archeologische waarden.

3. Wat is de (maritiem)archeologische verwachting voor de waterbodem?

Op basis van de beschikbare gegevens moet de verwachting dat zich in het plangebied mogelijk historisch waardevolle scheepswrakken en/of vliegtuigwrakken bevinden worden gehandhaafd.² Op basis van een recent onderzoek door Van Popta is berekend dat de gemiddelde dichtheid van scheepswrakken in Flevoland 0,3/km² bedraagt. Het oppervlak van het plangebied bedraagt 4,14 km². Dit leidt tot de berekening $4,14 \times 0,3 = 1,2$ scheepswrakken. De kans bestaat dus dat zich ten minste één scheepswrak in het plangebied bevindt.³ Daarbij moet overigens worden aangetekend dat voor een relatief klein plangebied als het onderhavige, de kansberekening (gebaseerd op een groot gebied als Flevoland) in realiteit anders kan uitpakken.

4. In hoeverre worden bekende en verwachte (maritiem)archeologische waarden binnen het plangebied bedreigd door de geplande ingrepen?

Grondroerende activiteiten in de vorm van ontgravingen en in- of vergravingen zullen allereerst een effect hebben op mogelijk aanwezige scheepswrakken en vliegtuigwrakken. Al naar gelang de diepte (in

¹ Voor de Romeinse tijd, zie: Van Heeringen *et al.* 2014.

² Vliegtuigwrakken vallen (samen met niet gesprongen explosieven) in principe buiten de scope van de opdracht van dit onderzoek; zie Rapportage historisch vooronderzoek, ref 09146PR4621, T&A Survey. Omdat vliegtuigwrakken ook archeologisch relevant zijn, zijn deze in het kader van het onderhavige onderzoek wel meegenomen in de rapportage.

³ Van Popta 2012, 12/13; schriftelijke mededeling prof. dr. A. van Holk (Nieuw Land/RUG), d.d. 7 oktober 2014.

combinatie met de omvang) en de intensiteit (bijvoorbeeld dichtheid heipalen) van de werkzaamheden kunnen potentieel archeologische niveaus worden aangetast of vernietigd.

5. Welke vervolgstappen zijn noodzakelijk in het kader van de Archeologische Monumentenzorg (AMZ)?

Constateringen met betrekking tot de diepere ondergrond

- Er zijn geen concrete archeologische vindplaatsen uit de vroege prehistorie, late prehistorie en protohistorie (Romeinse tijd) in het plangebied bekend;
- De beschikbare landschappelijke informatie is onvoldoende gedetailleerd om een betrouwbaar verwachtingsmodel op te stellen of gebieden vrij te geven;
- Het is niet duidelijk of de voorgenomen inrichtingsplannen, die op dit moment een onbekende omvang en diepte hebben, de mogelijk aanwezige archeologische waarden substantieel gaan aantasten.

Advies diepere ondergrond

- Er dient eerst een principebesluit te worden genomen of gericht aanvullend onderzoek noodzakelijk en/of maatschappelijk verantwoord is;
- Er lijken bepaalde gebieden aan te kunnen worden gewezen waar het bodemprofiel meer intact is dan in andere, deze zouden eventueel kunnen dienen als vertrekpunt in het kader van een aanvullend onderzoeksplan op het moment dat de feitelijke locatie en de omvang van de ingrepen bekend zijn.

Constateringen met betrekking tot de waterbodem

- In principe kunnen historische scheepswrakken en vliegtuigwrakken onontdekt aanwezig zijn. Voor de kansberekening wordt verwezen naar het onderzoek van Van Popta. Een voorspelling over de locaties is op basis van historisch kaartmateriaal en batymetrie eigenlijk niet te geven;
- De Vaargeul Amsterdam-Lemmer kan worden vrijgegeven;
- Er hebben in het plangebied, naast het onderzoek in het kader van de Vaargeul Amsterdam-Lemmer, geen systematische vlakdekkende surveys plaatsgevonden;
- Over eventueel algemeen onderzoek naar niet gesprongen explosieven kan vanuit de archeologie niet worden geadviseerd;

Advies waterbodem

- Afgezien van de Vaargeul Amsterdam-Lemmer kunnen momenteel geen gebieden worden vrijgegeven. Het advies luidt dan ook dat het laten uitvoeren van vlakdekkend sonar/multi beam-onderzoek op het moment dat de locatie(s) van de waterbodem roerende ingrepen bekend is (zijn) aanbeveling verdient.

Constateringen met betrekking cultuurhistorie

- Er liggen geen cultuurhistorisch waardevolle objecten welke moeten worden ontzien. Er zijn geen gebouwde monumenten in het plangebied aanwezig;

Advies cultuurhistorie

- Geen nader vervolgvadvis.

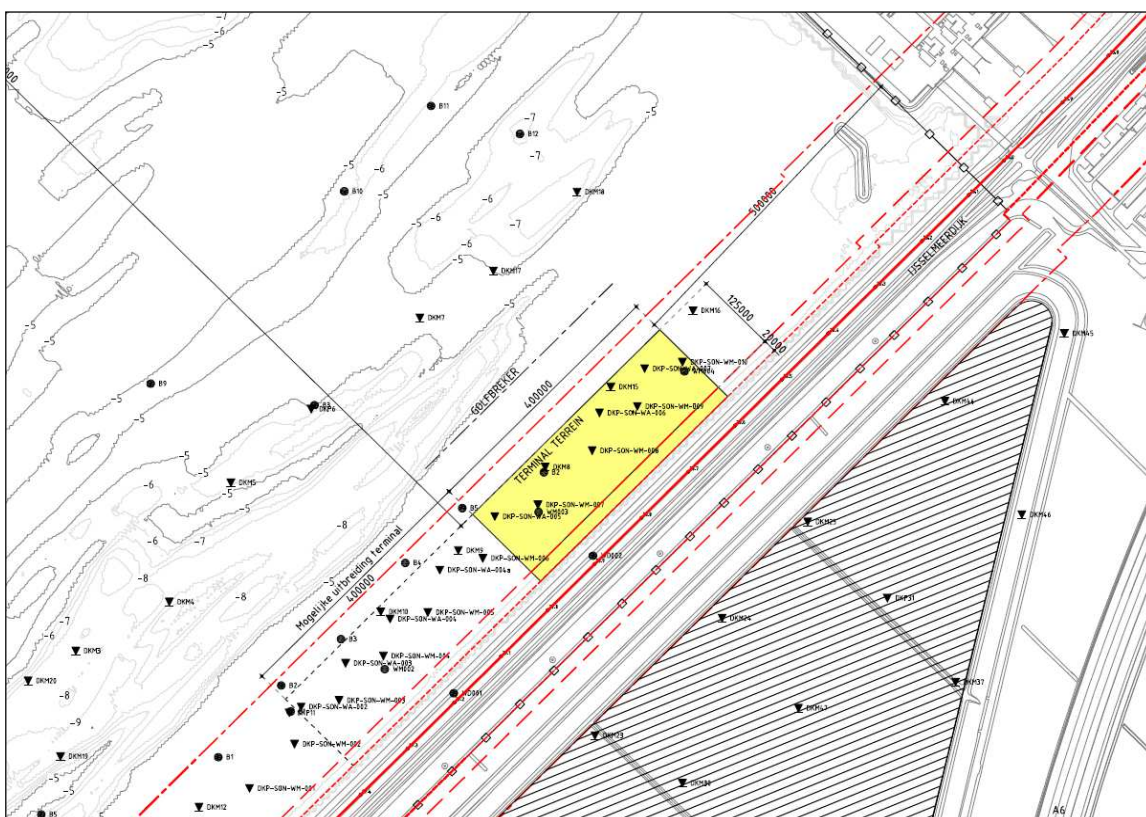
Onderbouwing advies

1 Projectomgeving

1.1 Opdracht en doel van het bureauonderzoek

In opdracht van Royal HaskoningDHV BV (RHDHV) heeft Vestigia *Archeologie & Cultuurhistorie* een maritiem-archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd in het kader van het project terminal Flevokust. 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 (*afbeelding 1* en *afbeelding 2*). 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 mogelijk vaargeul(en) vanaf de bestaande Vaargeul Amsterdam-Lemmer naar de kade. Het onderzoeksgebied omvat het gebied vanaf de Vaargeul Amsterdam-Lemmer tot de Flevokustdijk (ca. 2,3 km) en vanaf de Maxima Centrale tot en met de terminal (ca. 1,8 km; *kaart 1*).

De bodem van het IJsselmeer op de locatie van de terminal ligt op ca. 4,70 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 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 de terminal zal worden onderheid, 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.



Afbeelding 2 Uitsnede inrichtingsplan met locatie terminal en golfbreker. De rondjes en driehoekjes geven locaties van boringen en sonderingen aan. Voor het plangebied ten behoeve van het maritiem-archeologisch bureauonderzoek, zie *kaart 1*. Bron: RHDHV.

Mogelijk wordt voor een drijvende golfbreker gekozen, met ankerpalen of ankerblokken. Op de locatie van de terminal zal worden gebaggerd, tot ca. 5,80 m -NAP (dus ca. een meter diep). Mogelijk wordt ook gebaggerd bij de golfbreker, en mogelijk tussen de terminal en de Maxima-centrale. Het uitdiepen van een vaargeul vanaf de Vaargeul Amsterdam-Lemmer (VAL) richting de terminal is in een later stadium mogelijk een optie. Voorafgaand aan deze grond- en waterbodemonderzoek dient in kaart gebracht te worden of zich binnen het onderzoeksgebied behoudenswaardige (maritiem-)archeologische resten (zouden kunnen) bevinden, die tegen de achtergrond van de bodemingrepen gevaar lopen.

1.2 Onderzoeksmethode en onderzoeksvragen

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 4002 / KNA waterbodems versie 3.1 Deel II Protocol 4102. Het doel van het bureauonderzoek is het verwerven van informatie aan de hand van bestaande bronnen over bekende of verwachte archeologische waarden (zowel onder als boven water), binnen een omschreven gebied. Het resultaat is een standaard rapport met een gespecificeerde archeologische verwachting op basis waarvan een beslissing genomen kan worden ten aanzien van een eventueel vervolgonderzoek.

Voor dit onderzoek zijn de volgende onderzoeksvragen geformuleerd:

1. Wat is de archeologische verwachting voor de diepere ondergrond?
2. Welke bekende (maritiem)archeologische waarden bevinden zich in het plangebied?
3. Wat is de (maritiem)archeologische verwachting voor de waterbodem?
4. In hoeverre worden bekende en verwachte (maritiem)archeologische waarden binnen het plangebied bedreigd door de geplande ingrepen?
5. Welke vervolgstappen zijn noodzakelijk in het kader van de Archeologische Monumentenzorg (AMZ)?

2 Archeologisch beleid

2.1 Het Rijk

In 1992 ondertekende Nederland het Europese Verdrag inzake de bescherming van het archeologische erfgoed – kortweg ‘het Verdrag van Malta’ (of Valletta). Sindsdien is het uitgangspunt van het (rijks)beleid dat archeologische waarden volwaardig meetellen in beslissingen over de ruimtelijke inrichting van ons land.

Het uitgangspunt van ‘Malta’ is dat de restanten van vroegere samenlevingen, die overal in de bodem verborgen kunnen liggen, als gemeenschappelijk Europees erfgoed beschermd en beheerd moeten worden.⁴ Om de zorg voor archeologische waarden te garanderen geeft het Verdrag aan dat:

- archeologische waarden van meet af aan in de plannen voor ruimtelijke inrichting moeten worden meegewogen;
- archeologische resten zoveel mogelijk in de bodem bewaard moeten blijven (‘behoud *in situ*’);
- initiatiefnemers van bodemverstorende activiteiten verplicht kunnen worden om de kosten van archeologisch vooronderzoek te dragen en – als behoud in de bodem niet mogelijk is – verantwoordelijk zijn voor de kosten van een opgraving. Dit is het zogenaamde ‘veroorzakerprincipe’ ofwel ‘de veroorzaker betaalt’.⁵

Vanuit de gedachte dat het historisch besef van de eigen leefomgeving een belangrijke kwaliteit is, legt het verdrag daarnaast nadruk op het beleefbaar en beschikbaar maken van de resultaten van archeologisch onderzoek aan het publiek. Om het bodemarchief voor het nageslacht te bewaren en ook in de toekomst nog te kunnen raadplegen, wordt in de ‘archeologische monumentenzorg’ (AMZ) geprobeerd de meest waardevolle of representatieve resten van het verleden zo goed mogelijk te behouden, te ontzien en te beheren. Behoud *in situ* is daarbij het uitgangspunt: alleen als het niet anders kan, wordt een vindplaats opgegraven. Deze opgave geldt niet alleen voor archeologen, maar is ook en vooral bedoeld voor overheden en al diegenen die zich in Nederland bezighouden met ruimtelijk inrichting. In Nederland speelt het grootste deel van de ruimtelijke ontwikkeling zich af op gemeentelijk niveau. Daarom is er in ons land voor gekozen om gemeenten een sleutelrol te laten spelen bij de uitvoering van het Verdrag van Malta. Met de inwerkingtreding van de Wamz (Wet Archeologische Monumentenzorg) en de herziening van de Monumentenwet 1988 is de besluitvorming over de omgang met het bodemarchief met ingang van 1 september 2007 voor het grootste deel naar gemeentelijk niveau gedecentraliseerd, waarbij het instrument bestemmingsplan centraal staat.

2.2 De provincie Flevoland

De provincie Flevoland maakt voor haar archeologiebeleid een onderscheid in Provinciaal Archeologische en Aardkundige Kerngebieden (PArK'en), archeologische aandachtsgebieden en de Top 10-locaties.⁶ Deze gebieden en locaties acht de provincie van provinciaal belang. De provincie zal het beleid voor de PArK'en en de Top-10 archeologische locaties nader uitwerken. De uitwerking van de archeologische aandachtsgebieden is een gemeentelijke verantwoordelijkheid. Er zijn vier PArK'en (Rivierduingebied Swifterbant, Schokland, Urk en Omgeving, en Omgeving Kuinderschans en Kuinderburchten). De provincie richt zich in PArK'en op de ontsluiting en integrale instandhouding van de archeologische waarden in samenhang met aardkundige en landschappelijke waarden. Dit betekent dat archeologische waarden in principe niet mogen worden geroerd. Naast de PArK'en heeft de provincie een Top-10

⁴ Voor de verdragstekst, zie o.a. www.erfgoednederland.nl.

⁵ De reden hiervoor is dat wie economisch (of anderszins) belang heeft bij de verstoring van de bodem, ook financieel geprikkeld moet worden om het bodemarchief te ontzien.

⁶ Omgevingsplan 2006.

samengesteld uit de vele honderden archeologische locaties die Flevoland rijk is. De Top-10 vertegenwoordigt een dwarsdoorsnede van de Flevolandse archeologie. De provincie vindt het van wezenlijk belang dat de Top 10-locaties behouden blijven, en geeft voorrang aan deze locaties bij de bescherming en instandhouding van individuele locaties. Archeologische aandachtsgebieden zijn gebieden met een relatief hoge dichtheid aan goed geconserveerde archeologische waarden. Zij omvatten delen van de prehistorische stroomgebieden van de Vecht, IJssel en Eem, waarin onder andere nederzettingen van de Swifterbantcultuur kunnen liggen. Het plangebied ligt niet binnen een PARC, maar wel binnen een provinciaal aandachtsgebied (het voormalige stroomgebied van de Eem en de Vecht). De inzet in archeologische aandachtsgebieden beperkt zich tot het opsporen en planologisch beschermen, dan wel –indien niet anders mogelijk– opgraven van individuele waarden.

2.3 Gemeente Lelystad

Het archeologiebeleid van de gemeente is vastgelegd in de Nota Archeologische Monumentenzorg uit 2008. Het beleid bestaat uit beleidsafspraken en een beleidsadvieskaart. De beleidsadvieskaart bestaat uit een Maatregelenkaart en een Archeologiekaart Waarden en Verwachtingen, opgesteld door Vestigia.⁷ Op de Archeologiekaart Waarden en Verwachtingen staan niet alleen de bekende archeologische (vastgestelde) waarden, maar ook de gebieden met een hoge, gematigde of lage verwachting op het aantreffen van archeologische sporen, en de gebieden zonder een archeologische verwachting. Op de maatregelenkaart zijn deze informatie gecombineerd met het archeologisch beleid van de provincie. Voor het plangebied geldt de status van aandachtsgebied. Ter voorbereiding van bodemversturende activiteiten is altijd een milieu-effectrapportage (MER) noodzakelijk, met als onderdeel een aspectrapportage archeologie.⁸

⁷ Hessing/Alkemade 2007.

⁸ Nota Archeologische Monumentenzorg in Lelystad 2008, 14; mondelinge informatie mevr. E. Rozema (gemeente Lelystad), d.d. 28 januari 2013.

3 Geo-archeologische verwachting diepere ondergrond

3.1 Ontwikkeling van het landschap in relatie tot de bewoningsmogelijkheden

De geologische gegevens voor het plangebied zijn afgeleid uit onderzoeksgegevens van de voormalige Rijkdienst IJsselmeerPolders (RIJP), TNO-NITG en eerder onderzoek van Vestigia.⁹ Bij de analyse van de boorbeschrijvingen 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 nederzettingen in de ondergrond.

Scheepswrakken laten zich niet of nauwelijks op basis van een analyse van bodemkenmerken voorspellen. Voor zover ze zich laten voorspellen komen ze in de jongere holocene afzettingen voor en kunnen ze op hoger liggende landschappelijke eenheden zoals op dekzandruggen zijn vastgelopen of gestrand. Omdat op basis van een landschappelijke analyse niet of nauwelijks kan worden voorspeld waar schepen zijn gezonken en dus ook niet waar scheepswrakken voorkomen, worden deze in de regel bij toeval ontdekt.

De top van het dekzand ligt in het gebied voor de Flevokust op een diepte van 8 tot 12 meter onder NAP, waarbij het naar het zuidwesten helt (zie *kaart 2*). Voor de kust bevindt zich een diepere geul in het Pleistocene oppervlak. Op basis van de RIJP-boringen is ook een depressie te herkennen ten noorden van het deelgebied van de Terminal.

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 is in het plangebied gemiddeld circa 25 tot 70 cm dik en bestaat overwegend uit riet-/zeggeveen. Op basis van de voor het gebied beschikbare regionale zeespiegel- en grondwaterspiegelcurves¹⁰ voor het Holoceen kan het begin van de veenvorming op de hoogst gelegen delen van de dekzandvlakte in het plangebied in het Laat-Mesolithicum geschat worden.

In *bijlage 3* zijn een viertal originele boorstaten opgenomen van boringen die door de toenmalige Dienst Zuiderzeewerken zijn uitgevoerd ten behoeve van de inpoldering van delen van het IJsselmeer. Een aantal boringen (onder andere nummer B20G2393 en B20G2446) in het plangebied Terminal Flevokust laten boven de diepste veenlaag een dunne kleilaag zien met erboven weer veen. Op *kaart 2* zijn deze boringen met rood en oranje aangegeven. Deze klei is de zogenaamde 'Oude Zeeklei'¹¹, die thans tot het Laagpakket van Wormer (Formatie van Naaldwijk, *afbeelding 2*) wordt gerekend. Regionaal wordt deze klei ook wel als 'Oudere Unioklei' aangeduid.¹² De noordelijk grens van het gebied terminal Flevokust valt min of meer samen met de zuidelijke verbreedingsgrens van deze klei. De top van de klei ligt op een diepte van 7 tot 9 meter onder NAP. In de meeste boringen is de kleilaag niet aanwezig (onder andere boring nummer B20G3469 in *bijlage 3*). Het veen dat boven deze klei ligt wordt tot het Hollandveen Laagpakket (Formatie van Nieuwkoop, *afbeelding 3*) gerekend. Het Hollandveen wordt

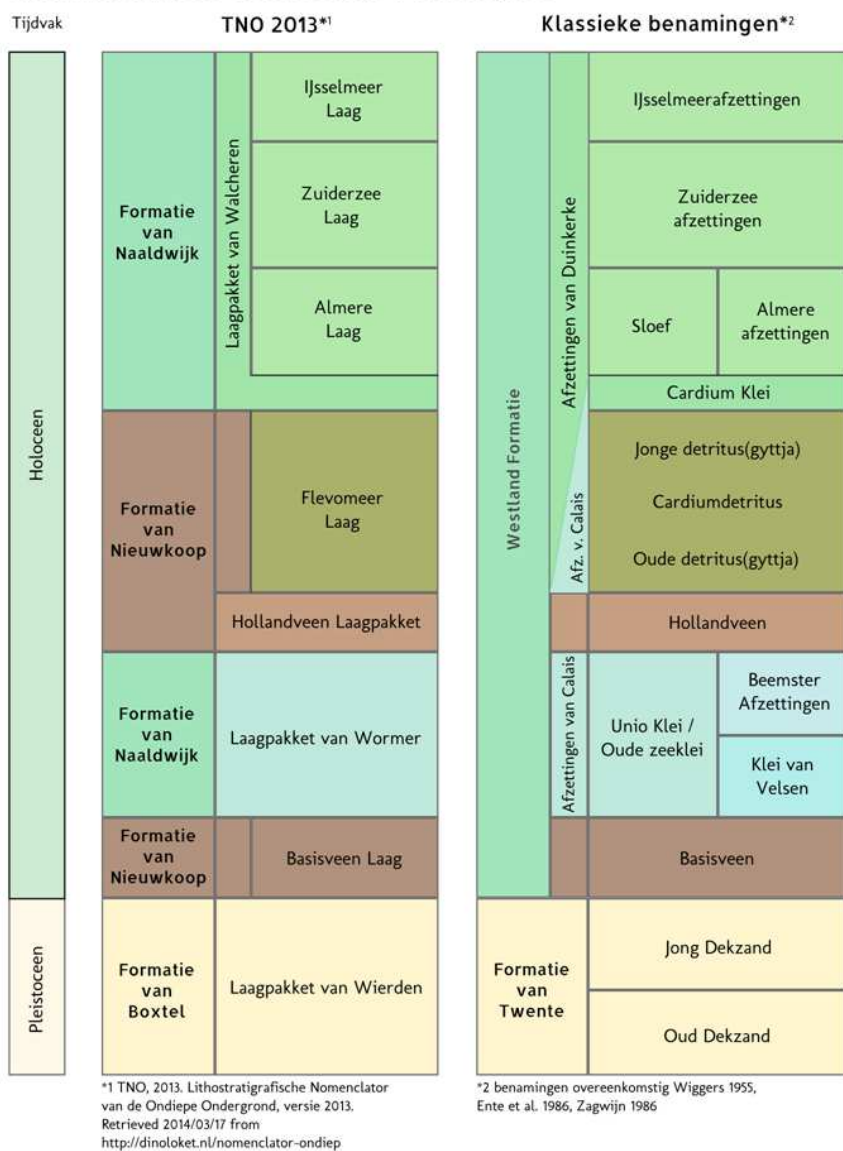
⁹ Kerkhoven 2007; Kerkhoven *et al.* 2008; onderzoeksmeldingen 23.636 en 26.074, zie *kaart 3*.

¹⁰ Gotjé 1993.

¹¹ Cf Ente *et al.* 1986.

¹² Ente *et al.* 1986.

Lithostratigrafie en klassieke benamingen



Afbeelding 3
Lithostratigrafie met betrekking tot het voormalige Zuiderzeegebied. In het linker blok wordt de vigerende nomenclator weergegeven. Deze benamingen worden ook in onderhavig rapport gebruikt. In het rechterblok is een verzameling namen weergegeven die in oude, maar ook nog in zeer recente rapportages worden gebruikt die betrekking hebben op (een deel van) het Flevolandse gebied. Een deel van deze benamingen (zoals 'Oude Zeeklei') is ook in een deel van de geanalyseerde boorgegevens terug te vinden.

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). 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.

De 'Oude Zeeklei' wordt ook beschreven in RIJP-boringen die even ten zuiden van de Flevocentrale zijn gezet (*kaart 2*). 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 oostelijke richting uitstrekt.¹³ De relatief dikke kleipakketten hangen, gezien de beschrijving van de klei in de RIJP-boringen als 'kort' en 'doorgroeid'¹⁴, vermoedelijk samen met kreekruggen waar mogelijk in de prehistorie bewoning is geweest en waarvoor een hoge archeologische verwachting geldt. Op basis van een klein aantal RIJP-boringen

¹³ Zie ook Ente *et al.* 1986, fig 2.3.

¹⁴ Zie o.a. boring B20G2372 - zie *bijlage 3*.

voor de kust kan deze kreekgeul worden doorgetrokken, zoals aangegeven op *kaart 2*. In boring nummer B20G2457 (bijlage 3) 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).

4 Archeologische verwachting waterbodem

4.1 De Zuiderzee in de historische periode

In de Romeinse tijd werd het toenmalige merengebied als 'Flevo' aangeduid. Germanicus gebruikte deze waterwegen voor zijn invasie van Germania in 14 na Chr. Het gebied wordt vanaf de 8^e eeuw in historische bronnen als 'Almere' aangeduid, wat 'groot meer' betekent. Veenwinning in het West-Friese kustgebied, gestage bodemdaling en stormvloeden (met name in 1170, 1173 en 1196) maakten van het merengebied één grote zee-inham: de Zuiderzee.¹⁵ De Zuiderzee vervulde vanaf de Late Middeleeuwen een belangrijke verbindingsfunctie in de internationale, nationale en regionale handel en transport: ze verbond de aan de zee grenzende landstreken Holland en Friesland met elkaar en over het IJ, de Vecht, Amstel en het Spaarne konden het Utrechtse en Hollandse achterland bereikt worden.

De ontplooiing van de handel en daarmee de scheepvaart op de Zuiderzee hing nauw samen met de ontwikkeling van de Hanzehandel in de 13^e eeuw. Dit had met name betrekking op de havens aan de oost- en zuidkust van de Zuiderzee, met Kampen als voornaamste stad. Nederlandse schepen vervoerden lading tussen havens in de Oostzee en West-Europa, en in de 16^e eeuw werd de handel langs de Europese westkust steeds verder uitgebreid en geïntensiveerd. Waar de vaarroutes over de Zuiderzee in de Late Middeleeuwen (13^e-15^e eeuw) met name georiënteerd waren op de steden aan de zuid- en oostzijde van de Zuiderzee, veranderde deze situatie in de 16^e en 17^e eeuw met de opkomst van handelscentra in Amsterdam, Edam, Hoorn, Medemblik en Enkhuizen.¹⁶ Naast de grote zeevaart vond specialisatie plaats op haringvisserij op de Noordzee en zoutindustrie. Zout was noodzakelijk voor de conservering van de haring en werd geïmporteerd uit Frankrijk, Portugal en Spanje.¹⁷ De haringvisserij was een belangrijk onderdeel van de Hollandse economie in de 17^e eeuw en beleefde in het eerste decennium daarvan haar grootste bloeitijd. De haringvisserij vond ook op grote schaal plaats op de Zuiderzee. In de 18^e eeuw concentreerde de grote zeevaart zich in Amsterdam. Door economische en politieke tegenwind raakte de grote scheepvaart in deze periode in verval. Delen van havens in sommige steden werden niet meer gebruikt. Maar naast de grote zeevaart, de Noordzeevisserij en de oorlogsvaart was er nog steeds een continue bedrijvigheid op de Zuiderzee, in het bijzonder de reeds genoemde haringvisserij. Steden als Edam, Volendam, Marken, Harderwijk en Urk waren actief in de haringvisserij, meest met kleinere geplatboomde schepen. Daarnaast was er veel bedrijvigheid in de beurt- en vrachtaart in alle omringende havens, met Amsterdam als spin in het web. Hoewel het vervoer over zee relatief onveilig was, was het verplaatsen van grote hoeveelheden goederen over water tot ver in de 19^e eeuw verre te verkiezen boven transport over land. Dit waterwegennet voldeed zo goed dat dit een remmende werking had op de ontwikkeling van de spoorwegen in het midden van de 19^e eeuw.¹⁸

De Zuiderzee kende echter ook ongemakken. Deze ongemakken bestonden met name uit de algemene ondiepte van het water (vooral in de riviermondingen van IJssel en Amstel) en de zandbanken in de zee zelf en in de doorgang van Noordzee naar Zuiderzee.¹⁹ Naast het feit dat men hierdoor onderweg soms via omwegen moest navigeren, kon het soms ook flink spoken op de Zuiderzee waardoor menig schip op de Zuiderzee is vergaan. De scheepswrakken die in de loop der eeuwen op de bodem van de Zuiderzee zijn beland, zijn in het kader van de onderhavige bureaustudie vanuit archeologisch oogpunt voor het plangebied dan ook het meest van belang. Dat de aanwezigheid van scheepswrakken geen ondenkbeeldig risico is, blijkt wel uit het feit dat men sinds de drooglegging in Flevoland minstens al 450 scheepswrakken heeft gelokaliseerd, waarvan alleen al 53 in de gemeente Lelystad. Drie van deze

¹⁵ Walsmit 2009, 15.

¹⁶ Van den Brenk *et al.* 2011, 20.

¹⁷ Duijn 2011.

¹⁸ Walsmit *et al.* 2009.

¹⁹ Walsmit 2009, 74.

wrakken binnen het gemeentelijk territorium bevinden zich onder de waterspiegel van het huidige Markermeer en IJsselmeer, de overige zijn tijdens of sinds de inpoldering op het land teruggevonden. Sinds vorig jaar kent Lelystad officieel een rijksmonument: een scheepswrak uit 1460 dat voor de kust van Flevoland onder water ligt (AMK-nr. 15.788, waarnemingsnr. 47.869). Dit wrak werd in 1999 tijdens het uitdiepen van de Vaargeul Amsterdam-Lemmer (VAL) aangetroffen. Waarschijnlijk liggen er nog veel meer scheepswrakken zowel op het land als in de waterbodem.²⁰

Het plan om de Zuiderzee af te sluiten werd al in de 17^e eeuw geopperd door Hendrik Stevin. Dit vond uiteindelijk plaats tussen 1927 en 1932. Tussen 1936 en 1968 werden de IJsselmeerpolders (Noordoostpolder, Oostelijk Flevoland en Zuidelijk Flevoland) drooggelegd.



Abbeelding 4 Uitsnede kaart Willem Jansz. Blaeu uit ca. 1608. Het plangebied is globaal in rood aangegeven (Bron: overgenomen uit Walsmit *et al.* 2009, 232-233).

²⁰ <http://www.lelystad.nl>.

4.2 Historische cartografie

Het scheepskompas werd in de 13^e eeuw geïntroduceerd in het Middellandse zeegebied. Een eeuw later beschikte men al over handschriftzeekaarten en raakten kaarten voor navigatie steeds meer in gebruik. In het leeskaartboekje *Caerte vander Suyder Zee* dat in 1580 verscheen worden de belangrijkste trajecten over de Zuiderzee genoemd. In 1584 verscheen de *Spiegel der Zeevaerdt*. Een goed voorbeeld van een vroege kaart met betrekking tot het plangebied is de kaart van Willem Jansz. Blaeu uit ca. 1608 (*afbeelding 4*). Op deze kaart is te zien dat het plangebied geen bijzondere ondiepten of zandbanken kende zoals bijvoorbeeld wel het geval is bij het Enkhuizerzand en de Houtrib. Dit beeld blijft onveranderd op kaarten uit de 18^e eeuw (bijvoorbeeld kaart van Gerard Hulst van Keulen ca. 1780)²¹ en de 19^e eeuw (kaart van Ministerie van Marine/Julius Constantijn Rijk/A. van Rhijn/A.R. Blommendal, ca. 1849).²²

4.3 Bekende en verwachte archeologische waarden

Gezien de ontstaansgeschiedenis van Flevoland kunnen mogelijke bekende archeologische waarden binnen en rondom het plangebied grotendeels worden ingedeeld in twee hoofdgroepen:

- Archeologische waarden (monumenten of waarnemingen) die verband houden met bewoning of menselijke activiteiten in de vroege prehistorie, late prehistorie en protohistorie (Romeinse tijd). Dit heeft voornamelijk de vorm van nederzettingen/resten/kampementen of losse vondsten van vuursteen uit het (Laat-) Paleolithicum, Mesolithicum of Neolithicum, met name op of in het pleistocene oppervlak of op afzettingen langs de oude kreekruggen en geulen in de ondergrond. Met de recente vondst van resten uit de Romeinse tijd in Flevoland bij het Kotterbos lijkt daar nu ook een nieuwe tijdlaag voor Flevoland bij te zijn gekomen.²³ Deze archeologische verwachting geldt dus ook voor het onderhavige plangebied, onder de waterbodem;
- Scheepswrakken uit de Late Middeleeuwen en Nieuwe tijd (monumenten of waarnemingen). De ontwikkeling van scheepsvormen wordt onderzocht aan de hand van de grote hoeveelheid scheepswrakken – al dan niet met resten van de lading – die zich op de voormalige zeebodem van Flevoland bevinden. Niet alleen op de bodem van het IJsselmeer, maar ook in de bodem van het vasteland van de gemeente Lelystad en Dronten bevindt zich een groot aantal scheepswrakken die deel uitmaken van dit naar Europese begrippen gigantische scheepsskerkhof. De conserveringstoestand is over het algemeen redelijk tot goed, en de wrakken liggen doorgaans redelijk dicht aan de oppervlakte. De ligging van deze wrakken is echter grotendeels door toeval ontstaan zonder dat daar veel voorspellende waarde vanuit gaat.

Naast deze twee hoofdgroepen worden af en toe in het IJsselmeer en in Flevoland voorwerpen gevonden uit de Late Middeleeuwen/ Nieuwe tijd (bijvoorbeeld aardewerken kannen, e.d.) die geen aanwijzing vormen voor vroegere bewoning, maar die toe te schrijven zijn aan het dumpen van scheeps- of stadsafval in de toenmalige Zuiderzee.

Een laatste vondstcategorie wordt gevormd door vliegtuigwrakken uit de Tweede Wereldoorlog. De meeste vliegtuigwrakken zijn inmiddels geïdentificeerd en geruimd, maar tot op de dag van vandaag

²¹ Walsmit *et al.* 2009, 303 e.v.

²² Walsmit *et al.* 2009, 335 e.v.

²³ Van Heeringen *et al.* 2014.

worden nog wel dieper liggende vondsten gemeld. Vanwege hun ouderdom en groeiende belangstelling zijn dit soort vondsten inmiddels ook van archeologische en cultuurhistorische betekenis.²⁴

Voor de bekende (maritiem-)archeologische gegevens is in eerste instantie het Archeologisch Informatiesysteem (Archis) geraadpleegd, dat alle geregistreerde archeologische monumenten, onderzoeken, waarnemingen en vondsten bevat. Binnen en in de directe omgeving van het plangebied (kilometer in omtrek) bevinden geen archeologische monumenten, vondsten of waarnemingen (*kaart 4*).

Het dichtst bij het plangebied gelegen archeologische monument op het vasteland van Flevoland is AMK-terrein 1.700. Het betreft een terrein met een scheepswrak van een karveel gebouwd vrachtschip. Op stratigrafische gronden moet het wrak jonger zijn dan 1600. De bijbehorende waarneming 28.991 is tevens de dichtst bij het plangebied gelegen waarneming; enkele honderden meters ten oosten van deze waarneming staat nog waarneming 54.836 geregistreerd. Deze waarneming houdt verband met de vondst van een groot ijzeren anker dat op kavel G30 is opgeploegd. In de loop der tijd zijn hier ook een tiental afgeronde stenen gevonden, mogelijk ballaststenen.

Direct ten zuiden van de dijk is een drietal onderzoeken verricht, waarvan het plangebied in Archis ook tot in het IJsselmeer doorloopt zonder dat daar veldonderzoek heeft plaatsgevonden. In 1996 is ten zuiden van de dijk een geofysisch onderzoek verricht met enkele aanvullende boringen (onderzoeksmeldingsnr. 10.138). De onderzoekers kwamen tot de conclusie dat hier geen aanwijzingen waren voor de aanwezigheid van begraven zandlichamen, zoals oeverwallen.²⁵

In 2007 is door Vestigia vervolgens een bureauonderzoek verricht (onderzoeksmeldingsnr. 23.636),²⁶ met een aanvullend booronderzoek (onderzoeksmeldingsnr. 26.074),²⁷ waarvan de resultaten zijn verwerkt in de vorige paragrafen met de landschappelijke analyse. Iets ten oosten van deze onderzoeken liggen de plangebieden van een booronderzoek uit 2008/2009 (onderzoeksmeldingsnr. 26.004)²⁸ en een bureauonderzoek van Vestigia uit 2006 (onderzoeksmeldingsnr. 17.350). Tijdens het booronderzoek uit 2008/2009 zijn geen boringen nabij het plangebied gezet; dit onderzoek zal verder buiten beschouwing worden gelaten.

Het plangebied valt buitendijks binnen de begrenzing van een sidescan-onderzoek dat in Archis is opgenomen onder onderzoeksmeldingsnr. 8.011 (voor de ligging zie *kaart 3*). Het betreft een onderzoek uit 2003 in het kader van de geplande omleiding van de Vaargeul Amsterdam-Lemmer (VAL). In 2004 is vervolgens een duikonderzoek uitgevoerd, waarbij geen contacten als wrakken zijn geïdentificeerd.

Naast het raadplegen van Archis, is contact opgenomen met een aantal instanties om informatie op te vragen met betrekking tot eventuele scheepswrakken, vliegtuigwrakken of andere archeologische resten. Ten eerste is J. Opdebeeck (Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed/RCE) geraadpleegd. De RCE houdt een database bij met gegevens die niet in Archis zijn geregistreerd. Het gaat hierbij bijvoorbeeld om vliegtuigwrakken maar ook informatie afkomstig van sportduikers.²⁹ Bij de RCE zijn binnen het plangebied zijn, los van een aantal meldingen van Rijkswaterstaat die hierna besproken zullen worden, geen wrakken of contacten bekend.³⁰

²⁴ Vliegtuigwrakken vallen (samen met niet gesprongen explosieven) in principe buiten de scope van de opdracht van dit onderzoek; zie Rapportage historisch vooronderzoek, ref 09146PR4621, T&A Survey. Omdat vliegtuigwrakken ook archeologisch relevant zijn, zijn deze in het kader van het onderhavige onderzoek wel meegenomen in de rapportage.

²⁵ Exaltus/Orbons 1996.

²⁶ Kerkhoven 2007.

²⁷ Kerkhoven *et al.* 2008.

²⁸ Soetens *et al.* 2009.

²⁹ Schriftelijke informatie RCE (dhr. J. Opdebeeck), 15 januari 2013.

³⁰ Schriftelijke informatie RCE (dhr. J. Opdebeeck), 29 september 2014.

In aanvulling op de gegevens van de RCE/Archis zijn gegevens opgevraagd bij het wrakkenregister in Hoorn, de Dienst der Hydrografie van de Koninklijke Marine,³¹ en is contact opgenomen met Rijkswaterstaat. Rijkswaterstaat houdt sonargegevens bij van het IJsselmeer, en is daarnaast verantwoordelijk voor het bijhouden van alle meldingen van gezonken schepen. In principe zullen hier geen nieuwe scheepswrakken meer aan worden toegevoegd; tegenwoordig dienen gezonken schepen namelijk conform de Wrakkenwet onmiddellijk te worden gelicht en opgeruimd.³²

Alle verzamelde meldingen van scheepswrakken en andere archeologische en/of subrecente objecten zijn vervolgens weergegeven op een overzichtskaart (*kaart 3*). Van Rijkswaterstaat is een overzicht verkregen van 'contacten' binnen en nabij het plangebied (*bijlage 2*).³³ Binnen het plangebied zijn een zestal meldingen van obstakels op de zeebodem. Het is onbekend wat deze obstakels inhouden; het kan dan mogelijk gaan om een wrak, maar bijvoorbeeld ook om een anker dat is verloren.

Buiten de ongeïdentificeerde contacten die op *kaart 3* staan, bevinden zich dus geen overige meldingen binnen het plangebied. De overige Rijkswaterstaatcontacten net buiten het plangebied zijn eveneens verder ongeïdentificeerd. Op *kaart 3* is nog informatie opgenomen uit het wrakkenregister in Hoorn. Het betreft het wrak van de "Wilhelmina", vergaan op 28-07-1889; een tjalkschip van 89 ton met een lading klipzout (nr. 25). Iets verder naar het westen ligt een wrak met onbekende naam, vergaan op 5 april 1924 (nr. 78). Uit het bestand met amateurmeldingen van de RCE komen meldingen 309 en 310. Dit zijn beide meldingen van een bult klei en veen met schelpen, resp. 1,2 en 0,4 meter hoog.

Concluderend kan worden opgemerkt dat het beeld dat de maritieme meldingen zijn geclusterd in het noordwestelijk deel van het plangebied en dat het plangebied verder leeg is, misleidend is. De concentratie meldingen in het noordwesten van het plangebied kan voornamelijk worden verklaard vanuit het onderzoek dat hier is verricht in verband met het verbeteren van de Vaargeul Amsterdam-Lemmer. Het feit dat er buiten deze geen andere meldingen bekend zijn, wil nog niet zeggen dat binnen het plangebied geen wrakken of andere objecten aanwezig zijn. Op basis van een recent onderzoek door Van Popta is berekend dat de gemiddelde dichtheid van scheepswrakken in Flevoland 0,3/km² bedraagt. Het oppervlak van het plangebied bedraagt 4,14 km². Dit leidt tot de berekening $4,14 \times 0,3 = 1,2$ scheepswrakken. De kans bestaat dus dat zich ten minste één scheepswrak in het plangebied bevindt.³⁴ Daarbij moet overigens worden aangetekend dat voor een relatief klein plangebied als het onderhavige, de kansberekening (gebaseerd op een groot gebied als Flevoland) in realiteit anders kan uitpakken.

4.4 Bekende verstoringen

In het kader van het onderhavige onderzoek is contact opgenomen met Rijkswaterstaat om informatie in te winnen met betrekking tot eventuele ontgroningen (verstoringen vanwege zandwinningen, baggeren etc.), aangezien dit van invloed kan zijn op de archeologische verwachting. Rijkswaterstaat heeft laten weten dat er geen informatie aanwezig is dat binnen het plangebied ontgroningen hebben plaatsgevonden.³⁵

³¹ Hydrografische Dienst, gegevensaanlevering 4 oktober 2011.

³² Schriftelijke informatie Rijkswaterstaat Dienst IJsselmeer (dhr. A. Grul), 23 januari 2013.

³³ Rijkswaterstaat, gegevensaanlevering 23 september 2014.

³⁴ Van Popta 2012, 12/13; schriftelijke mededeling prof. dr. A. van Holk (Nieuw Land/RUG), d.d. 7 oktober 2014.

³⁵ Schriftelijke informatie Rijkswaterstaat (mevr. L. Snitsevovg), d.d. 20 oktober 2014.

5 Gespecificeerde archeologische verwachting en advies vervolgonderzoek

Op basis van het bureauonderzoek kunnen de onderzoeksvragen die in *paragraaf 1.2* zijn geformuleerd als volgt worden beantwoord:

1. Wat is de archeologische verwachting voor de diepere ondergrond?

In de reeds voor het plangebied beschikbare boorgegevens wordt duidelijk dat er sprake is van het voorkomen van door Basisveen afgedekt pleistoceen, relatief hooggelegen (ongeveer 6 tot 7 meter beneden NAP) gerijpte Wormer-klei die voor een deel nu al aan lijkt te sluiten op het in de polder van Oostelijk Flevoland gekarteerde 'Swifterbant-krekengebied', en Hollandveen dat de Wormer-klei afdekt. Dit zijn landschappelijke niveaus waarvoor in principe een verhoogde archeologische verwachting geldt vanaf de vroege prehistorie tot en met Romeinse Tijd. Dit geldt met name bij de geul die door het plangebied loopt. Hier is in de prehistorie mogelijk bewoning geweest zodat hier een hoge archeologische verwachting geldt. Wat de precieze loop van deze geul is, valt echter niet met zekerheid te zeggen (*kaart 2*).³⁶ De top van de Wormerklei bevindt zich op een diepte vanaf 6 meter beneden NAP; het afgedekte Pleistoceen bevindt zich dieper, namelijk vanaf ongeveer 8 meter beneden NAP.

2. Welke bekende (maritiem)archeologische en waarden bevinden zich in het plangebied?

Binnen het plangebied bevinden zich geen bekende archeologische waarden.

3. Wat is de (maritiem)archeologische verwachting voor de waterbodem?

Op basis van de beschikbare gegevens moet de verwachting dat zich in het plangebied mogelijk historisch waardevolle scheepswrakken en/of vliegtuigwrakken bevinden worden gehandhaafd.³⁷ Op basis van een recent onderzoek door Van Popta is berekend dat de gemiddelde dichtheid van scheepswrakken in Flevoland 0,3/km² bedraagt. Het oppervlak van het plangebied bedraagt 4,14 km². Dit leidt tot de berekening $4,14 \times 0,3 = 1,2$ scheepswrakken. De kans bestaat dus dat zich ten minste één scheepswrak in het plangebied bevindt.³⁸ Daarbij moet overigens worden aangetekend dat voor een relatief klein plangebied als het onderhavige, de kansberekening (gebaseerd op een groot gebied als Flevoland) in realiteit anders kan uitpakken.

4. In hoeverre worden bekende en verwachte (maritiem)archeologische waarden binnen het plangebied bedreigd door de geplande ingrepen?

Grondroerende activiteiten in de vorm van ontgroningen en in- of vergravingen zullen allereerst een effect hebben op mogelijk aanwezige scheepswrakken en vliegtuigwrakken. Al naar gelang de diepte (in combinatie met de omvang) en de intensiteit (bijvoorbeeld dichtheid heipalen) van de werkzaamheden kunnen potentieel archeologische niveaus worden aangetast of vernietigd.

5. Welke vervolgstappen zijn noodzakelijk in het kader van de Archeologische Monumentenzorg (AMZ)?

Constateringen met betrekking tot de diepere ondergrond

- Er zijn geen concrete archeologische vindplaatsen uit de vroege prehistorie, late prehistorie en protohistorie (Romeinse tijd) in het plangebied bekend;
- De beschikbare landschappelijke informatie is onvoldoende gedetailleerd om een betrouwbaar verwachtingsmodel op te stellen of gebieden vrij te geven;

³⁶ Voor de Romeinse tijd, zie: Van Heeringen *et al.* 2014.

³⁷ Vliegtuigwrakken vallen (samen met niet gesprongen explosieven) in principe buiten de scope van de opdracht van dit onderzoek; zie Rapportage historisch vooronderzoek, ref 09146PR4621, T&A Survey. Omdat vliegtuigwrakken ook archeologisch relevant zijn, zijn deze in het kader van het onderhavige onderzoek wel meegenomen in de rapportage.

³⁸ Van Popta 2012, 12/13; schriftelijke mededeling prof. dr. A. van Holk (Nieuw Land/RUG), d.d. 7 oktober 2014.

- Het is niet duidelijk of de voorgenomen inrichtingsplannen, die op dit moment een onbekende omvang en diepte hebben, de mogelijk aanwezige archeologische waarden substantieel gaan aantasten.

Advies diepere ondergrond

- Er dient eerst een principebesluit te worden genomen of gericht aanvullend onderzoek noodzakelijk en/of maatschappelijk verantwoord is;
- Er lijken bepaalde gebieden aan te kunnen worden gewezen waar het bodemprofiel meer intact is dan in andere, deze zouden eventueel kunnen dienen als vertrekpunt in het kader van een aanvullend onderzoeksplan op het moment dat de feitelijke locatie en de omvang van de ingrepen bekend zijn.

Constateringen met betrekking tot de waterbodem

- In principe kunnen historische scheepswrakken en vliegtuigwrakken onontdekt aanwezig zijn. Voor de kansberekening wordt verwezen naar het onderzoek van Van Popta. Een voorspelling over de locaties is op basis van historisch kaartmateriaal en batymetrie eigenlijk niet te geven;
- De Vaargeul Amsterdam-Lemmer kan worden vrijgegeven;
- Er hebben in het plangebied, naast het onderzoek in het kader van de vaarweg Amsterdam-Lemmer, geen systematische vlakdekkende surveys plaatsgevonden;
- Over eventueel algemeen onderzoek naar niet gesprongen explosieven kan vanuit de archeologie niet worden geadviseerd;

Advies waterbodem

- Afgezien van de Vaargeul Amsterdam-Lemmer kunnen momenteel geen gebieden worden vrijgegeven. Het advies luidt dan ook dat het laten uitvoeren van vlakdekkend sonar/multi beam-onderzoek op het moment dat de locatie(s) van de waterbodem roerende ingrepen bekend is (zijn) aanbeveling verdient.

Constateringen met betrekking cultuurhistorie

- Er liggen geen cultuurhistorisch waardevolle objecten welke moeten worden ontzien. Er zijn geen gebouwde monumenten in het plangebied aanwezig;

Advies cultuurhistorie

- Geen nader vervolgadvis.

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.
- DEEBEN, J/E.DRENTH/ M.F. VAN OORSOUW/L. VERHART (RED.), 2005: *De Steentijd van Nederland*, Archeologie 11/12, Zutphen.
- 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).
- 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 "Zuider 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 Holocene laagveenontwikkeling in de randzone van de Nederlandse Kustvlakte (Noordoostpolder)*, Amsterdam.
- 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.
- 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.
- 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.)
- POMONIUS 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. JOHNSON/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 Bostel 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.archeologieinnederland.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

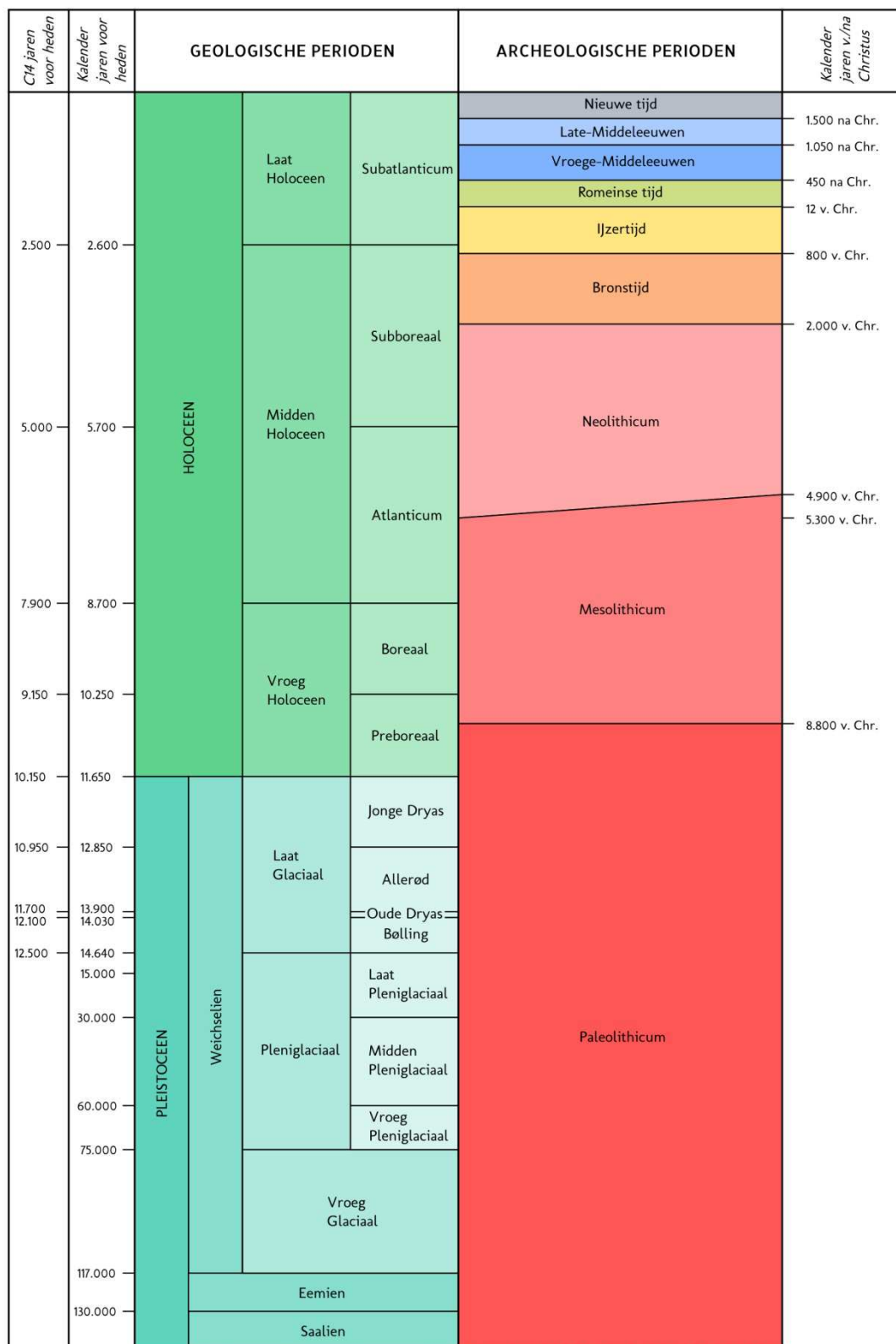
- Actueel Hoogtebestand Nederland: <http://www.ahn.nl>.
- Archeologisch Informatiesysteem (Archis): <http://archis2.archis.nl/archisii/html/index.html>.

- Beeladbank Rijkswaterstaat: <http://beeldbak.rijkswaterstaat.nl>.
- Beeldbank Universiteitsbibliotheek Vrije Universiteit: <http://imagedatabase.ubvu.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>.

Bijlagen en kaarten

Bijlage 1:	Overzicht van archeologische en geologische perioden
Bijlage 2:	Sonar-contacten RWS Vaargeul Amsterdam-Lemmer binnen plangebied
Bijlage 3:	Geselecteerde boorstaten RIJP-boringen binnen plangebied (<i>kaart 2</i>)
Kaart 1:	Ligging plangebied
Kaart 2:	Geologie
Kaart 3:	Archeologische inventarisatie

Bijlage 1 Geologische en archeologische 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.

Bijlage 2 Contacten RWS Vaargeul Amsterdam-Lemmer binnen plangebied

44.697.24	OBJECTID,N,9,0	ContactBes,N,9,0	ContactNum,N,9,0	EersteOpna,D	InvoerDat,D	Muteerdat,D	Eerder,C,50	HYNummer,C,50	Bijzonderh,C,254	Georefid,N,9,0	UTM,N,19,11	UTME,N,19,11	UTMZoneN,N,9,0	UTMZoneLtr,C,1	Geolat,N,19,11	Geolon,N,19,11	RDX,N,19,11	RDY,N,19,11	InspectieD,D	ContactID,N,9,0	Gebiedsnaa,C,80	SR_Gebied,N,19,11	SR_Gebt_1,C,50	StatusCont,C,30	InspectieS,C,100
44.697.34	2	9097	2	9107	22-11-12	22-11-12	-	-9999	-	5	5828032,98	668817,72	31	U	52,57 610431560	5,49139845884	162063,00	509840,00	-	8576	Jsselmeer	0,000000000000000	-	Onbekend	Onbekend
44.697.37	2	9107	2	9110	22-11-12	22-11-12	-	-9999	-	5	5828412,76	669227,39	31	U	52,57 9388802340	5,497 63205465	162485,00	510206,00	-	8586	Jsselmeer	0,000000000000000	-	Onbekend	Onbekend
44.697.38	2	9111	2	9111	22-11-12	22-11-12	-	-9999	-	5	5828814,30	669448,23	31	U	52,58292569640	5,50109344368	162719,00	510600,00	-	8589	Jsselmeer	0,000000000000000	-	Onbekend	Onbekend
44.697.39	2	9112	2	9112	22-11-12	22-11-12	-	-9999	-	5	5828894,76	669581,65	31	U	52,5836067 51 90	5,50310190050	162855,00	51067 6,00	-	8590	Jsselmeer	0,000000000000000	-	Onbekend	Onbekend
44.697.41	2	9114	2	9114	22-11-12	22-11-12	-	-9999	-	5	5829120,15	669710,26	31	U	52,58559096910	5,505137 5384	162991,00	510897,00	-	8591	Jsselmeer	0,000000000000000	-	Onbekend	Onbekend
44.697.41	2	9114	2	9114	22-11-12	22-11-12	-	-9999	-	5	5829231,43	669887,4	31	U	52,58650343840	5,50927 26213	16327 3,00	510999,00	-	8593	Jsselmeer	0,000000000000000	-	Onbekend	Onbekend

WEEKRAPPORT No. 11

De Opzichter "A" bij de Zuiderzeewerken,

VESTIGIA *Archeologie & Cultuurhistorie*, rapportnummer V1209, definitieve versie 2.1, d.d. 6 november 2014 33

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>

ZUIDERZEEWERKEN

WEEKRAPPORT No. 28

Jaar: 1955 Week van 11 Juli tot 16 Juli

Groep: Aanv.boringen Perceel X No. 145⁵

Datum: 11 Juli Aanvang boring: 15.10 uur

Waterdiepte: 4.30 m. Waterstand m — N.A.P.

Aangenomen gemiddelde diepte zeebodem m — N.A.P.

Booropdracht No. Tekening Reg. No.

Algemene opmerkingen: Z.a.

[illegible]

De T. Hfd. ambt. bij de Zuiderzeewerken,

ZUIDERZEEWERKEN

WEEKRAPPORT No. 28

Jaar: 1955 Week van 11 Juli tot 16 Juli

Groep: Aanv.boringen Perceel X No. 147^B

Datum: 12 Juli Aanvang boring: 11.10 uur

Waterdiepte: 4.40 m. Waterstand m — N.A.P.

Aangenomen gemiddelde diepte zeebodem m — N.A.P.

Booropdracht No. Tekening Reg. No.

Algemene opmerkingen: Z.a.

[illegible]

De T.Hfd.ambt. bij de Zuiderzeewerken.

B20G3469

GRONDBORINGEN

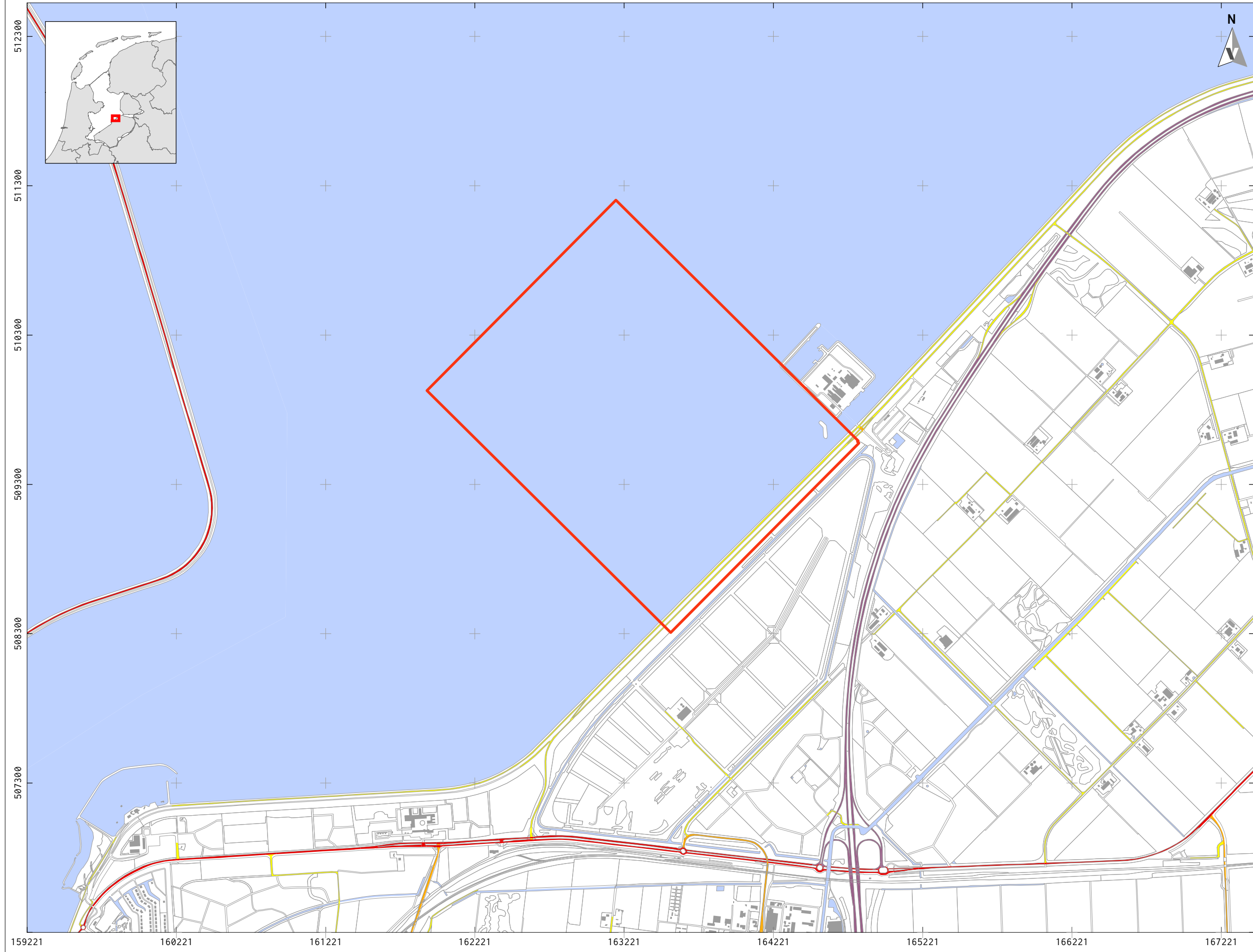
Algemene opmerkingen: 26 ± 9000

$$x = + 3000,-$$

$$y = 46800,-$$

De Opzichter "A" bij de Zuiderzeewerken,

KAART 1 - LIGGING PLANGEBIED



- LEGENDA**
- Plangebied
 - Bebouwing
 - Water
 - Overige topografie
 - Snelweg
 - Hoofdweg
 - Regionale weg
 - Lokale weg

Project: V14-2921: BO Terminal Flevokust
Rapport: V1209
Datum: september 2014
Bron: Top10NL, CC-BY Kadaster 2013

Tekenaar: kk/rs
Schaal: 1:25.000 / A3

KAART 2 - GEOLOGIE



LEGENDA

- Plangebied
- Plangebied terminal
- Diepte Pleistoceen tussen 8 en 10 m -NAP
- Diepte Pleistoceen tussen 10 en 12 m -NAP
- Diepte Pleistoceen tussen 12 en 14 m -NAP
- Afzettingen van Wormer - oever
- Afzettingen van Wormer - kreek
- Verbreiding afzettingen geschat op basis van boringen TNO-NITG

Boringen TNO-NITG

- Wormer tussen -8 en -10
- Wormer tussen -6 en -8
- Geen meting
- Geen Wormer

Project: V14-2921: BO terminal Flevokust
Rapport: versie 1.0
Datum: September 2014
Bron:

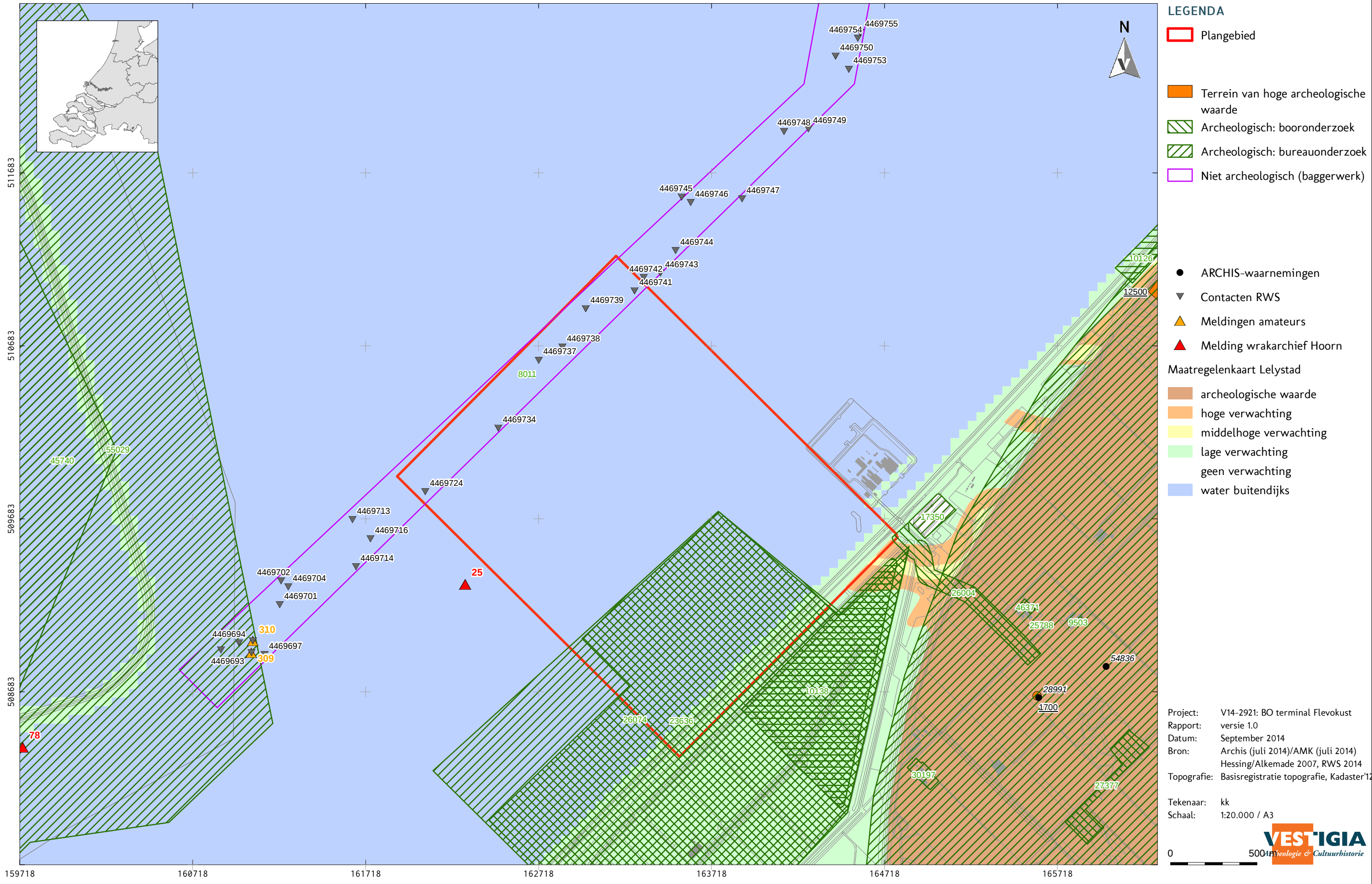
Topografie: Basisregistratie topografie, Kadaster'12

Tekenaar: kk
Schaal: 1:20.000 / A3

0 50m

VESTIGIA
Archeologie 5000 jaar
Onderzoek en advies

KAART 3 - ARCHEOLOGISCHE INVENTARISATIE



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”

