

## Plangebied Windpark Fryslân, IJsselmeer, gemeente Súdwest-Fryslân

*Ruimtelijk advies op basis van archeologisch bureauonderzoek*



Rapportnummer: V1098  
Projectnummer: V13-2538  
ISSN: 1573 - 9406  
Status en versie: Definitief 2.0  
In opdracht van: Pondera Consult  
Rapportage: C.A. Visser, B. van Munster, K. Klerks  
Plaats en datum: Amersfoort, 15 oktober 2013

*Niets uit dit werk mag worden veelevoudigd 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 windpark	
Toponiem / locatie	Windpark Fryslân	
Plaats	IJsselmeer	
Gemeente	Súdwest-Fryslân	
Provincie	Friesland	
Opdrachtgever	Pondera Consult Postbus 579 7550 AN Hengelo	
Contactpersoon opdrachtgever	Florentine van der Wind, f.vanderwind@ponderaconsult.com / 06 29 73 39 09	
Oppervlakte plangebied	Circa 4,8 ha	
Diepte grondwerkzaamheden	onbekend	
Huidig grondgebruik	water: recreatie en visserij	
Onderzoeksmelding	56.718	
Soort onderzoek	bureauonderzoek	
RD-hoekcoördinaten van het plangebied	143.036/558.591 145.683/551.179	147.801/562.797 150.565/555.062
Kaartblad (1:25.000)	9H	
Uitvoerder en documentatie	Vestigia BV <i>Archeologie &amp; Cultuurhistorie</i>	
Projectleider/Senior archeoloog	Dr. R.M. van Heeringen / Drs. W.A.M. Hessing	
Projectmedewerkers	B. van Munster MSc (fysisch geograaf) Drs. K. Klerks (fysisch geograaf) Drs. C.A. Visser (archeoloog)	
Uitvoering booronderzoek	-	
Bevoegd gezag	Gemeente Súdwest-Fryslân Postbus 10.000 8600 HA Sneek	Rijkswaterstaat Dienst IJsselmeergebied Postbus 600 8200 AP Lelystad
Contactpersoon	Yvonne Boonstra, y.boonstra@gemeenteswf.nl	-
Deskundige namens BG	idem	Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE)
Gecontroleerd door	R.M. van Heeringen d.d. 18 juni 2013 W.A.M. Hessing d.d. 19 juli 2013	
Geaccordeerd door	Gemeente Súdwest-Fryslân d.d.	Rijkswaterstaat, Dienst IJsselmeergebied d.d.

## Inhoudsopgave

Samenvatting en advies .....	5
Onderbouwing advies .....	7
1 Projectomgeving .....	7
1.1 Plangebied .....	7
1.2 Archeologiebeleid en bevoegd gezag .....	7
1.3 Onderzoeksdoel en -methode .....	9
2 Verwachtingsmodel .....	11
2.1 Landschappelijke context .....	11
2.2 Samenstelling van de ondergrond ter hoogte van het plangebied .....	12
2.3 Toepassing van beschikbare en aangeleverde gegevens .....	13
2.4 Bekende archeologische waarden .....	14
2.5 Historische geografisch informatie .....	17
2.6 Verwachte waarden .....	21
2.7 Gespecificeerde archeologische verwachting .....	21
3 Conclusie en advies .....	23
Literatuur .....	25
Digitale bronnen .....	26
Kaarten en bijlagen .....	27



Afbeelding 1 Satellietopname van de Afsluitdijk en delen van het IJsselmeer en de Waddenzee (USGS/ESA, 2011).

## Samenvatting en advies

Windpark Fryslân BV heeft het initiatief genomen een windpark met een gepland vermogen van 250-400 MW te realiseren in het Friese gedeelte van het IJsselmeer, direct ten zuiden van de Afsluitdijk (*kaart 1*). Het plangebied is circa 4,8 ha groot. Het windpark bestaat uit:

- 30-100 windturbines bestaande uit een in de waterbodem gefundeerde mast voorzien van een gondel en drie rotorbladen;
- ondergrondse elektriciteitskabels (de parkbekabeling);
- een transformatorstation (te Breezanddijk)
- ondergrondse elektriciteitskabels ten behoeve van de aansluiting op het net.

De exacte positionering van de windturbines is nog niet bepaald. Hiervoor bestaan vier verschillende opstellingsvarianten (*kaart 2a-d*). De bekabeling komt te liggen op een diepte van 2 meter. De funderingsdiepte van de windturbines is nog niet bekend, maar zal veel dieper zijn dan de diepte van de bekabeling. Daarbij kan gedacht worden aan een funderingsdiepte van 20-40 meter. Ook de funderingswijze en de omvang van eventuele erosiebescherming rondom de masten is op dit moment nog niet bekend. De bekabeling ten behoeve van de aansluiting op het net zal lopen naar Breezanddijk. Het exacte tracé hiervoor is onbekend en valt buiten het huidige plangebied.

Voorafgaand aan de voorgenomen ontwikkelingen dient in kaart gebracht te worden of zich binnen het plangebied behoudenswaardige archeologische resten (zouden kunnen) bevinden, die tegen de achtergrond van de bodemingrepen gevaar lopen. In opdracht van Pondera Consult heeft Vestigia *Archeologie & Cultuurhistorie*, in het kader van de op te stellen MER, een archeologisch bureauonderzoek verricht voor het plangebied van het windpark. Het doel hiervan was om op basis van de bestaande gegevens inzicht te verkrijgen in de bodemkundige, geo(morfo)logische, historisch-geografische en archeologische kenmerken van het plangebied. Op basis van de resultaten hiervan, is een specifiek archeologisch verwachtingsmodel voor het plangebied opgesteld.

Het grootste gedeelte van het plangebied ligt op de Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW) in een zone met een lage archeologische verwachting voor waterbodems. De achterliggende redenering vanuit de IKAW hiervoor is als volgt: De top van de pleistocene afzettingen (dekzand) in het gebied is geërodeerd is de kans op het aantreffen van sporen uit de vroege prehistorie (Paleolithicum tot en met Neolithicum; tot 2000 voor Chr.) klein. Ditzelfde geldt voor sporen uit de latere prehistorie (Bronstijd en IJzertijd; 2000-12 voor Chr.) gerelateerd aan de veenafzettingen in het gebied, omdat deze afzettingen verspoeld zijn geraakt vanaf het moment dat het gebied onder invloed van de getijden kwam. Alleen voor het restant van de getijdegeul in het plangebied geldt een hoge archeologische verwachting. Het gaat daarbij om de verwachting op het aantreffen van watergerelateerde vondsten (vaartuigen, visgerei, oeverconstructies) vanaf de Romeinse tijd (12 voor Chr.-450 na Chr.). In principe geldt echter voor het hele plangebied dat de kans bestaat op scheepvaartgerelateerde vondsten vanaf de Late Middeleeuwen (1250-1500 na Chr.). Gezien het grote aantal scheepvaartgerelateerde vondsten uit deze en latere perioden - niet alleen ten oosten van het plangebied, maar ook direct ten noorden daarvan - wordt de kans op het aantreffen van scheepvaartgerelateerde vondsten uit de Late Middeleeuwen en Nieuwe tijd (1500-1950 na Chr.) in het plangebied daarom middelhoog geacht (*tabel 5*).

De vier inrichtingsvarianten (*kaart 2a-d*) hebben een oppervlak variërend van circa 23-36 km<sup>2</sup>. Dit oppervlak is bij benadering en is afgeleid uit de vier aangeleverde varianten en staat nadrukkelijk niet gelijk aan het te vestoren oppervlak. Dat is op dit moment nog onbekend. Het oppervlak van de verschillende varianten is bepaald door de omtrek te nemen van de buitenste turbines en omvat het oppervlak van het aan te leggen windpark inclusief parkbekabeling, maar exclusief de bekabeling voor aansluiting op het net te Breezanddijk. Deze laatstgenoemde bekabeling komt buiten het huidige plangebied te liggen (tussen het plangebied en de Afsluitdijk). Het exacte tracé hiervan is op dit moment

niet bekend. Ook de exacte verstoringsdiepte binnen het plangebied is onbekend. Duidelijk is echter wel dat de omvang van de bodemingrepen binnen het plangebied dusdanig is, dat eventueel in het plangebied aanwezige scheepswrakken of andere scheepvaartgerelateerde vondsten in het geding zijn. In alle varianten staan ook ingrepen gepland in de zone met een hoge archeologische verwachting (op de IKAW). Voor de aanleg van de bekabeling ten behoeve van de aansluiting op het net, geldt daarbij ook dat - afhankelijk van het te kiezen tracé - reeds bekende scheepswrakken bedreigd worden. De vier inrichtingsvarianten verschillen in aantal te plaatsen turbines (variërend van 47 tot 100) en oppervlak, zoals hierboven beschreven. De verschillen tussen de inrichtingsvarianten in combinatie met de beschikbare archeologische gegevens leiden echter niet tot een duidelijk onderscheid in de effecten tussen de verschillende varianten vanuit archeologisch oogpunt.

Het voorliggende rapport dient te worden goedgekeurd door het bevoegd gezag (de gemeente Súdwest-Fryslân en RWS Dienst IJsselmeergebied). Op basis van de resultaten van het bureauonderzoek adviseert Vestigia *Archeologie & Cultuurhistorie* een Inventariserende Veldonderzoek uit te laten voeren in de vorm van een opwateronderzoek (IVO-WB-Opwater) om het verwachtingsmodel op basis van de resultaten van dit bureauonderzoek, te toetsen. Hierbij wordt de waterbodem onderzocht vanaf een schip. Met behulp van geofysische prospectietechnieken wordt de waterbodem in kaart gebracht en eventueel aanwezige anomalieën (onregelmatigheden, waaronder door de mens gemaakte objecten) geïdentificeerd. Vanwege de omvang van het plangebied is het aan te bevelen deze onderzoeksfase uit te voeren op een moment waarop de definitieve inrichting van het te realiseren windpark bekend is.

Vestigia adviseert Pondera Consult het vervolgtraject als volgt in te richten:

- het laten opstellen van een Programma van Eisen (PvE) en raming voor een IVO-WB-Opwater (Inventariserend Veldonderzoek Waterbodems, opwaterfase), dat eventueel kan worden uitgebreid tot een onderwateronderzoek (IVO-WB-Onderwater) van de bij de ontwikkeling te verstoren delen van het plangebied;
- goedkeuring van dit PvE door de verantwoordelijke instanties in de gemeente Súdwest-Fryslân en Rijkswaterstaat Dienst IJsselmeergebied;
- aanbesteding van het uit te voeren onderzoek.

Het is aan het bevoegd gezag om te bepalen of en in welke vorm, archeologisch vervolgonderzoek in het kader van het initiatief noodzakelijk is.

## Onderbouwing advies

### 1 Projectomgeving

#### 1.1 Plangebied

Windpark Fryslân BV heeft het initiatief genomen een windpark met een gepland vermogen van 250-400 MW te realiseren in het Friese gedeelte van het IJsselmeer, direct ten zuiden van de Afsluitdijk (*kaart 1*). Het plangebied is circa 4,8 ha groot. Het windpark bestaat uit:

- 30-100 windturbines bestaande uit een in de waterbodem gefundeerde mast voorzien van een gondel en drie rotorbladen;
- ondergrondse elektriciteitskabels (de parkbekabeling);
- een transformatorstation (te Breezanddijk);
- ondergrondse elektriciteitskabels ten behoeve van de aansluiting op het net.

De exacte positioneering van de windturbines is nog niet bepaald. Hiervoor bestaan vier verschillende opstellingsvarianten (*kaart 2a-d*). De bekabeling komt te liggen op een diepte van 2 meter. De funderingsdiepte van de windturbines is nog niet bekend, maar zal veel dieper zijn dan de diepte van de bekabeling. Daarbij kan gedacht worden aan een funderingsdiepte van 20-40 meter. Ook de funderingswijze en de omvang van eventuele erosiebescherming rondom de masten is op dit moment nog niet bekend. De bekabeling ten behoeve van de aansluiting op het net zal lopen naar Breezanddijk.

Het realiseren van een windpark valt onder het Besluit milieueffectrapportage (categorie D22.2). Daarom dient een plan-MER (milieueffectrapport) te worden opgesteld, in het kader van het door de ministers van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie (EL&I) en Infrastructuur en Milieu (I&M) op te stellen rijksinpassingsplan. Voor het te realiseren windpark zal echter een gecombineerd milieueffectrapport (MER) worden opgesteld omdat de initiatiefnemer heeft besloten naast de plan-m.e.r. ook een project-m.e.r. uit te voeren.<sup>1</sup>

In opdracht van Pondera Consult heeft *Vestigia Archeologie & Cultuurhistorie*, in het kader van de op te stellen MER, een archeologisch bureauonderzoek verricht voor het plangebied voor het windpark. Voorafgaand aan de voorgenomen ontwikkelingen dient in kaart gebracht te worden of zich binnen het onderzoeksgebied behoudenswaardige archeologische resten (zouden kunnen) bevinden, die tegen de achtergrond van de bodemingrepen gevaar lopen.

#### 1.2 Archeologiebeleid en bevoegd gezag

##### Rijk

De Ministers van EL&I en I&M zijn bevoegd gezag voor de planologische inpassing van het windpark, door middel van het opstellen van een rijksinpassingsplan. Omdat het windpark wordt gerealiseerd in het IJsselmeer en de elektriciteitsaansluiting naar verwachting in de beschermingszones van de Afsluitdijk wordt gerealiseerd, treedt Rijkswaterstaat (Dienst IJsselmeergebied) op als bevoegd gezag. Daarbij treedt de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed op als adviseur van Rijkswaterstaat, waar het gaat om de archeologie.<sup>2</sup>

---

1 Concept Notitie Reikwijdte en Detailniveau Windpark Fryslân, april 2012; in principe geldt voor het plan een project-m.e.r.-beoordelingsplicht, waarbij het bevoegd gezag beoordeelt of het uitvoeren van een project-m.e.r. noodzakelijk is.

2 Zie het convenant tussen RWS en de toenmalige RACM, nu RCE (RWS/RACM 2007).

In 1992 ondertekende Nederland het Europees 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.<sup>3</sup> 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'.<sup>4</sup>

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. Vanuit de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed is de Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden (IKAW) beschikbaar. 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.

#### Gemeentelijk en provinciaal beleid

Het plangebied ligt binnen de gemeente Súdwest-Fryslân. In het kader van de omgevingsvergunning treedt de gemeente op als bevoegd gezag. Het MER zal een bijlage vormen bij de aanvraag van de omgevingsvergunning. De gemeente Súdwest-Fryslân is ontstaan uit een fusie van de voormalige gemeenten Boalsert (Bolsward), Nijefurd, Snits (Sneek), Wûnseradiel (Wonseradeel) en Wymbritseradiel (Wymbritseradeel). De gemeente is bezig met het opstellen van een eigen archeologische waarden- en verwachtingenkaart. Dit is een verdiepingsslag op de provinciale archeologische kaart, de zogenaamde FAMKE (Friese Archeologische MonumentenKaart Extra). Het is de verwachting dat het gehele project omstreeks 2015 afgerond is.

---

3 Voor de verdragstekst van de European Convention on the Protection of Archaeological Heritage (Revised) zie de website van de Council of Europe: <http://conventions.coe.int/Treaty/en/Treaties/Html/143.htm>.

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



### 1.3 Onderzoeksdoel en -methode<sup>5</sup>

Voor het definiëren van het onderzoeksgebied is een buffer van 1 km aangehouden rondom het plangebied (*kaarten 3-6*). Het tracé van de bekabeling ten behoeve van de aansluiting op het net (van het plangebied naar Breezanddijk) valt daarmee binnen het onderzoeksgebied. Het *onderzoeksgebied* is nadrukkelijk niet hetzelfde als het *plangebied*. Het plangebied beperkt zich tot de zone waarbinnen het initiatief ontwikkeld wordt. Het ruimere onderzoeksgebied staat gelijk aan het gebied waarop in het kader van het archeologisch bureauonderzoek wordt ingezoomd. Archeologische gegevens uit de directe omgeving van het plangebied kunnen namelijk ook inzicht bieden in de archeologische verwachting voor het plangebied zelf. Het archeologisch vooronderzoek is uitgevoerd conform de kwaliteitseisen zoals vastgelegd in de Kwaliteitsnorm van de Nederlandse Archeologie (in het vervolg KNA) versie 3.2 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. Welke bekende (maritiem)archeologische waarden bevinden zich in het plangebied?
2. Wat is de (maritiem)archeologische verwachting binnen het plangebied?
3. In hoeverre worden bekende en verwachte (maritiem)archeologische waarden binnen het plangebied bedreigd door de geplande ingrepen?
4. Welke vervolgstappen zijn noodzakelijk in het kader van de Archeologische Monumentenzorg (AMZ)?

---

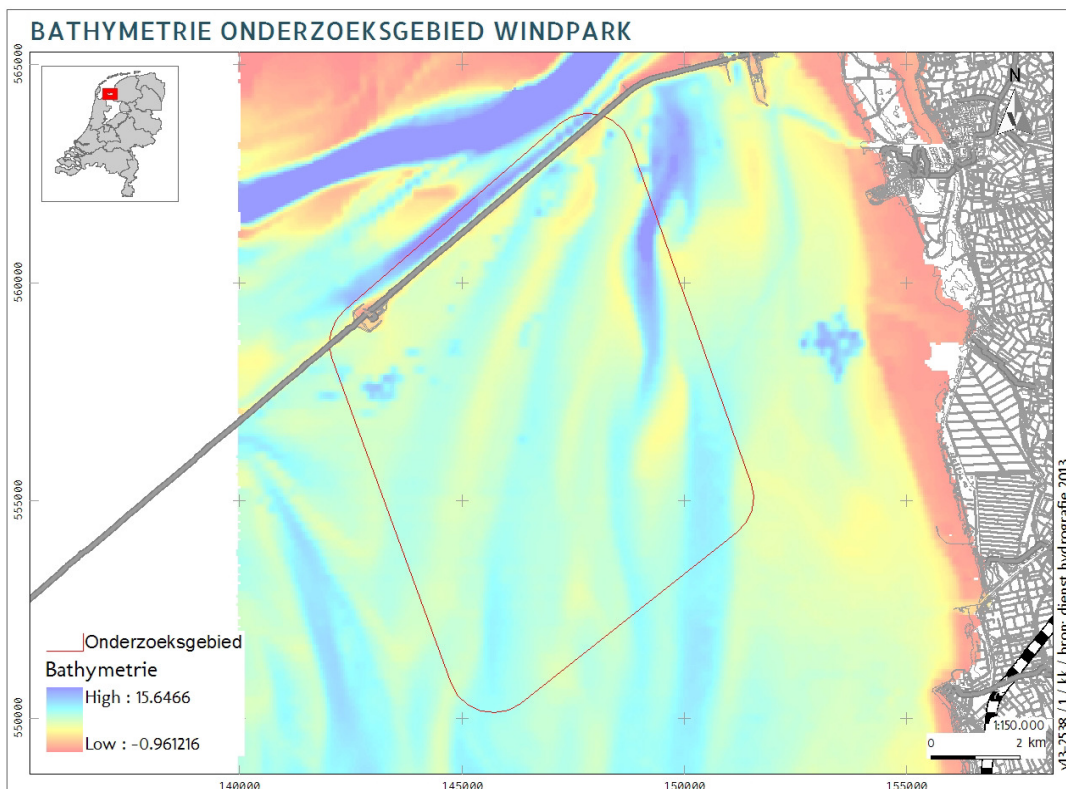
<sup>5</sup> Het onderzoek is uitgevoerd volgens de richtlijnen van de KNA versie 3.2 (zie *bijlage 2*).



## 2 Verwachtingsmodel

### 2.1 Landschappelijke context

De basis van het landschap rondom het plangebied ligt in het laat-Pleistoceen, ondanks dat het hier niet meer zichtbaar aanwezig is. Tijdens de laatste ijstijd werd onder invloed van het poolwoestijnklimaat een dik pakket zand door de wind afgezet (*zie kaart 3*). Het zand hier is overwegend afkomstig uit het toen drooggevallen Noordzeebassin en bestaat uit goed gesorteerd, matig afgerond fijn zand. Tijdens het Holoceen stijgt de gemiddelde temperatuur en, onder invloed daarvan, de zeespiegel. Langzaam komen de laagst gelegen delen van het landschap onder water te staan. In de omgeving van het plangebied kan zich rond 3.850 voor Chr. veen vormen onder invloed van een stijgende zeespiegel, achter de strandwallen ten westen van de huidige kustlijn. Dit basisveen bedekt het dekzand in het hele plangebied. Door toenemende invloed van de zee komt het hele gebied onder invloed van getijden. Rond 1500 voor Chr. bevindt het gebied zich op de grens van een groot aaneengesloten veenlandschap en het noordelijke zeekleigebied.



**Afbeelding 2** Bathymetrie (Dienst der Hydrografie, Koninklijke Marine)

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.<sup>6</sup> 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.

Onder invloed van erosie van het veen in het achterland en toenemende invloed vanuit het zeegat van Terschelling ontstaat een verbinding tussen de Noordzee en wat in de vroege Middeleeuwen het Almere wordt genoemd. Die verbinding groeide door: door stormvloed in de Late Middeleeuwen (met name in de 12<sup>e</sup> en 13<sup>e</sup> eeuw) breidde het water zich uit tot een heuse binnensee: de Zuiderzee. Rond 800 na Chr. bevindt het gebied zich tussen twee grote getijdengeulen die de Zuiderzee verbinden met de Waddenzee. Uiteindelijk verdwijnt ook dit laatste hoger gelegen restant onder het water van de Zuiderzee. Op de dieptekaart van het plangebied zijn de restanten van deze getijdengeulen nog zichtbaar als duidelijke laagtes, al moet gezegd worden dat het onderwaterlandschap door de aanleg van de afsluitdijk, zeker ten noorden hiervan, drastisch is veranderd. In 1932 is de Afsluitdijk aangelegd en werden onder zoetwater omstandigheden de zogenaamde IJsselmeer Afzettingen gevormd.

## 2.2 Samenstelling van de ondergrond ter hoogte van het plangebied

Of en waar zich nog eventuele archeologie kan bevinden in het plangebied is sterk afhankelijk van de mate waarin de verschillende landschappen in de ondergrond bewaard zijn gebleven.

### Pleistoceen

Over vrijwel het gehele plangebied wordt de top van het Pleistocene pakket gevormd door dekzand (Formatie van Boxtel<sup>7</sup>). Zeker in de hoger gelegen dekzandgebieden is de top van het dekzand vaak geërodeerd. Als de top van het dekzand intact is, bevindt zich vaak een podzolbodemp in de top van het zand. Op kaartblad 7 van de Geologische en bodemkundige atlas van het IJsselmeer is te zien dat de top van het Pleistoceen ter hoogte van het plangebied grotendeels op een diepte van 4 tot 6 m -NAP ligt en lokaal op een diepte van 6 tot 8 m -NAP. Voor het gehele plangebied en de wijdere omgeving geldt dat ondiepe (jong-holocene) erosie heeft plaatsgevonden. In het noordelijk deel van het plangebied bevinden zich zandwinputten.<sup>8</sup>

### Holoceen

De dikte van het gehele pakket Holocene afzettingen kan uiteenlopen van zo'n 5 tot 15 meter, waarbij de grootste dikte wordt bereikt in de noordelijke helft van het plangebied. Er worden stratigrafisch de volgende lagen onderscheiden (van oud naar jong):

*Basisveen Laag* Het Basisveen bestaat veelal uit riet-/zeggeveen, maar kan ook houtresten bevatten. De dikte van het Basisveen kan variëren van een aantal decimeters tot 2,5 meter, en de basis ligt binnen het Nieuwe Land tracé van west naar oost op een diepte tussen 14 en 10 m -NAP. De top van het veen kan tijdens de vorming van de getijde-afzettingen (Laagpakket van Wormer), Flevomeer Laag, de Almere Laag en zelfs de Zuiderzee Laag nog geërodeerd zijn.<sup>9</sup>

*Laagpakket van Wormer* De mariene afzettingen van het Laagpakket van Wormer – die dateren uit het midden Holoceen en onderdeel uitmaken van de getijdebekken afzettingen van centraal Noord-Nederland – komen voor in het noordelijk deel van het IJsselmeer.<sup>10</sup> In het plangebied bestaan ze uit kleien met een wisselend gehalte aan humus en kalk en zeer fijn tot matig fijn zand. De zandige afzettingen zijn

---

6 Pomponius Mela sprak in zijn 'De Chorographia' (*Liber Tertius*) over een Lacus Flevo, waarin een noordelijke tak van de Rijn (de Vecht?) uitmondde (Mela 43).

7 De Mulder *et al* 2003; Schokker 2007.

8 Koopstra *et al.* 1993.

9 Weerts *et al.*, 2003.

10 Westerhoff *et al.*, 1987.

grotendeels gevormd in geul of wadplaat milieu, terwijl de kleien vooral ontstaan zijn in een wad- of kweldermilieu. De kleiige afzettingen verder van de geulen en krekken af (komafzettingen) zijn zwaar, vaak (hoger lutumgehalte) kalkloos, humeus en doorworteld.

*Flevomeer Laag* De Flevomeer Laag bestaat uit (veen)detritus; los verspoelde veendeeltjes – met diametergrootte meestal variërend tussen millimeters tot enkele centimeters – en vaak gemengd met wisselende hoeveelheden klei, silt en zand. Vivianiet, een zwavel-ijzer verbinding, komt regelmatig tussen het organische materiaal in de laag voor. Het Flevomeer lag een stuk zuidelijker, hiermee samenhangende afzettingen komen in het plangebied niet voor.

*Almere Laag* Deze afzettingen bestaan uit klei, gelaagd op verschillende gehalten in humus, detritus, kalk en ostracoden en op de aanwezigheid van uiterst fijne zandlaagjes. Op grond van de gelaagdheid worden de Almere afzettingen onderverdeeld in verschillende sublagen.<sup>11</sup> Het onderste deel van de Almere Laag is doorgaans humeuzer dan de bovenste lagen. De detritus in de Almere Laag is in het algemeen fijner dan in de Flevomeer Laag. De afzettingen kunnen waarschijnlijk vooral worden gevonden in het westelijke deel van het plangebied, dicht bij de hoofdverbinding met de Waddenzee.

*Zuiderzee Laag* De Zuiderzee Laag bestaat in het tracédeel overwegend uit kalkhoudende en matig fijne zanden. Lokaal kan ook grover materiaal (waaronder grind) binnen deze afzettingen voorkomen. Kenmerkend voor de laag is de mariene schelpenfauna. De Zuiderzee Laag vormt de zandige deklaag die voorkomt in het diepte-interval tussen 0 en 8 m -NAP. De dikte van de laag varieert tussen enkele decimeters tot meer dan 2 m.

*IJsselmeer Laag* De IJsselmeer Laag bestaat overwegend uit slappe ongeconsolideerde kleien. Een (autochtone) mariene schelpenfauna ontbreekt. De IJsselmeer Laag is een meerbodemaafzetting, die is ontstaan na de afsluiting van de Zuiderzee door de Afsluitdijk in 1932. De afzettingen komen lokaal voor, in met name de diepere delen van het IJsselmeer.

### 2.3 Toepassing van beschikbare en aangeleverde gegevens

Voor de bekende maritiem-archeologische gegevens is het Archeologisch Informatiesysteem (Archis) geraadpleegd, dat alle geregistreerde archeologische monumenten, onderzoeken, waarnemingen en vondsten bevat. Verder is contact opgenomen met dhr. J. Opdebeeck, beleidsmedewerker maritiem van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE). In aanvulling op de gegevens van de RCE/Archis zijn gegevens verkregen van de Dienst der Hydrografie van de Koninklijke Marine en van Rijkswaterstaat Dienst IJsselmeergebied en Dienst Noord-Nederland.

Door de RCE is een dataset aangeleverd bestaande uit 9 tekstbestanden. De dataset geleverd door de RCE is samengesteld uit verschillende bronnen: gegevens van de Dienst der Hydrografie, bestanden van Rijkswaterstaat (RWS), een database van de Landelijke Werkgroep Archeologie Onder Water (LWAOW), de wrakkenite (<http://wrecksite.eu/>) en verzamelde gegevens bij het onderzoek in het kader van de plaatsing van mosselzaadinstallaties (MZI's). Uit deze dataset zijn de gegevens geselecteerd en op kaart geploteerd, voor zover deze niet overlappen met van andere instanties ontvangen informatie (*kaart 5*). De objecten die binnen het onderzoeksgebied (plangebied met een bufferzone van 1 km) vallen zijn opgenomen in *tabel 4*.

Door RWS Dienst IJsselmeergebied zijn twee tekstbestanden met data aangeleverd: één met geverifieerde wrakken en één met 'contacten'. Het bestand met geverifieerde wrakken bevatte gegevens die identiek waren aan de gegevens aangeleverd door de Dienst der Hydrografie en leverde daarom geen aanvullende

---

11 Zie onder meer Ente *et al.* 1986

informatie op. Omdat de bestanden aangeleverd door RWS Dienst IJsselmeergebied en Dienst Noord-Nederland geen inhoudelijke informatie bevatten over de aard van de contacten, zijn de contacten niet opgenomen in een tabel. De aangeleverde contacten zijn alleen op kaart weergegeven (*kaart 5*).<sup>12</sup>

#### 2.4 Bekende archeologische waarden

Uit het onderzoeksgebied zelf zijn geen archeologische monumenten, waarnemingen, vondsten of onderzoeken in Archis geregistreerd (*kaart 4*). In de directe omgeving zijn wel enkele archeologische onderzoeken uitgevoerd (*tabel 1*). In het kader van de aanleg van een nieuw spuicomplex aan de Afsluitdijk is in een gebied ten noorden en ten zuiden van de geplande ingreep met behulp van *side scan sonar* en *multibeam* de waterbodem verkennend onderzocht (Archis-onderzoeks melding 14.316). Van de dertien bij dit onderzoek waargenomen 'contacten' zijn er vervolgens elf door middel van een duikinspectie nader bekeken (Archis-onderzoeks melding 17.150). Hierbij is naast een losse huidplank (scheepshuid) aan de Waddenzeezijde van de Afsluitdijk een historisch wrak aangetroffen. Dit wrak is van een schip met een vermoede oorspronkelijke lengte van ca. 50 meter en gedateerd in het tweede kwart van de 18<sup>e</sup> eeuw.<sup>13</sup> Het wrak is in 2010 nader onderzocht, gedocumenteerd en gewaardeerd (Archis-onderzoeks melding 41.918). Daarbij is geconcludeerd dat het wrak niet-behoudenswaardig is.<sup>14</sup> In 2010 is tevens aan de IJsselmeerzijde van de Afsluitdijk een nader onderzoek uitgevoerd in het kader van de te realiseren extra spuicapaciteit. In juni 2010 werd hier met behulp van *side scan sonar* en *multibeam* eveneens een wrak aangetroffen dat later dat jaar door middel van een duikinspectie nader onderzocht is (Archis-onderzoeks melding 41.917). Hier ging het om het wrak van een grote zeegaande platbodem die vermoedelijk in het derde kwart van de 17<sup>e</sup> eeuw is gebouwd.<sup>15</sup> Het wrak is in 2010 eveneens gewaardeerd (Archis-onderzoeks melding 42.537). Daarbij is geconcludeerd dat het wrak behoudenswaardig is.<sup>16</sup> De wraklocatie is inmiddels aangewezen als terrein van zeer hoge archeologische waarde (AMK-terrein 17.006). Aan de Waddenzeezijde van de Afsluitdijk is tevens een grootschalig Inventariserend Veldonderzoek uitgevoerd met behulp van *side scan sonar* in het kader van de plaatsing van mosselzaadinvanginstallaties (MZI's) (Archis-onderzoeks melding 35.833). Bij dit onderzoek zijn in de nabijheid van het plangebied geen mogelijk archeologische 'contacten' waargenomen.<sup>17</sup>

Onderzoeks melding	Jaar	Toponiem	Type onderzoek	Waarneming
14.316	2005	VESpA spuicomplex Afsluitdijk	Inventariserend Veldonderzoek waterbodems (opwaterfase - geofysisch onderzoek)	-
17.150	2006	Afsluitdijk, project VESpA, locatie 3	Inventariserend Veldonderzoek waterbodems (onderwaterfase - duikinspectie)	408.041
35.833	2009	Zoekgebieden MZI Waddenzee	Bureauonderzoek en Inventariserend Veldonderzoek waterbodems (opwaterfase - geofysisch onderzoek)	-
41.917	2010	ESA wrak Z1	Inventariserend Veldonderzoek waterbodems (onderwaterfase - duikinspectie)	

12 Rijkswaterstaat Dienst Noord-Nederland heeft alleen een 'screendump' aangeleverd en geen GIS bestanden; deze data zijn daarom ook niet opgenomen op de kaarten.

13 Waldus/van den Brenk/van Mierlo 2006.

14 Campenhout/van den Brenk 2010.

15 Waldus/van Campenhout/van den Brenk 2010a.

16 Waldus/ van Campenhout/van den Brenk 2010b.

17 Van den Brenk/van Lil/Waldus 2009.

Onderzoeksmelding	Jaar	Toponiem	Type onderzoek	Waarneming
41.918	2010	Afsluitdijk Waddenzee, wrak ESA N1	Inventariserend Veldonderzoek waterbodems (onderwaterfase - waarderende fase)	433.826
42.537	2010	Kornwerderzand IJsselmeer, wrak ESA Z1	Inventariserend Veldonderzoek waterbodems (onderwaterfase - waarderende fase)	433.792
51.121	2012	Spuicomplex Kornwerderzand	Bureauonderzoek waterbodems	-
53.181	2012	Vaarweg Kornwerderzand-Harlingen	Bureauonderzoek waterbodems	-

**Tabel 1** In Archis geregistreerde onderzoeken in de omgeving van het onderzoeksgebied.

Behalve de waarnemingen gedaan tijdens de besproken archeologische onderzoeken, staan in Archis in de nabijheid van het plangebied nog enkele waarnemingen geregistreerd (*tabel 2*). Het gaat in alle gevallen om (onder andere) fragmenten van houten schepen of complete houten schepen. Alle vondsten kunnen worden gedateerd in de Late Middeleeuwen - Nieuwe tijd, met uitzondering van een fragment vroeg-Romeins aardewerk (Archis-waarneming 433.826). Het gaat hierbij om een fragment streepbandaardewerk dat gedateerd kan worden rond het begin van onze jaartelling.<sup>18</sup>

Waarneming	Jaar	Vondstomschrijving	Datering	Vondstvererving
39.605	-	VOC schip <i>Buytenzorg</i> , vergaan in 1760	Nieuwe tijd B (1650-1850)	Onbekend
39.630	1984	Fragmenten houten vaartuig; lading krijt; passer; aardewerk	Nieuwe tijd A (1550-1650)	Onbekend
39.632	1985	Fragmenten houten vaartuig	Middeleeuwen - Nieuwe tijd B (450-1850)	Onbekend
46.506	1987	Compleet houten vaartuig	Nieuwe tijd C (1850-1950)	Niet-archeologisch: baggerwerk
46.546	1957	Bakstenen; fragmenten houten vaartuig	Middeleeuwen laat B (1250-1500) Nieuwe tijd A-B (1500-1850)	Niet-archeologisch: waterwerk en exploitatie
46.604	1985	Compleet houten vaartuig	Nieuwe tijd C (1850-1950)	Niet-archeologisch: waterwerk en exploitatie
47.872	1997	Fragmenten houten vaartuig	Nieuwe tijd (1500-1950)	Niet-archeologisch: duikactiviteiten
404.579	1980	Fragmenten houten vaartuig	Middeleeuwen laat B - Nieuwe tijd A (1250-1650)	Niet-archeologisch: waterwerk en exploitatie
408.041	2006	Ballaststeen; fragmenten houten vaartuig	Nieuwe tijd B (1650-1850)	Archeologisch: geofysisch onderzoek
408.437	2007	Aardewerk; fragmenten houten vaartuig	Nieuwe tijd B (1650-1850) Nieuwe tijd (1500-1950)	Niet archeologisch: graafwerk
408.445	2005	Fragmenten houten vaartuig	Nieuwe tijd (1500-1950)	Niet-archeologisch: waterwerk en exploitatie
432.551	2006	Fragmenten houten vaartuig	Nieuwe tijd A-C (1500-1950)	Niet-archeologisch: duikactiviteiten
433.792	2012	Fragmenten houten vaartuig; aardewerk; tinnen lepel; zilveren munt	Nieuwe tijd A-B (1500-1850)	Archeologisch: onderwaterarcheologie

<sup>18</sup> Campenhout/van den Brenk 2010: 18.

Waarneming	Jaar	Vondstomschrijving	Datering	Vondstverwerking
433.826	2012	Aardewerk Aardewerk; touw	Romeinse tijd vroeg (12 voor Chr.-70 na Chr.) Nieuwe tijd B (1650-1850)	Archeologisch: onderwaterarcheologie

**Tabel 2** In Archis geregistreerde waarnemingen in (de omgeving van) het onderzoeksgebied.

Uit de obstructiedata ontvangen van de Dienst der Hydrografie van de Koninklijke Marine (*tabel 3*), komen vijf obstructies naar voren die binnen het onderzoeksgebied liggen (obstructienummers 752, 887, 888, 889 en 905). Het gaat in alle gevallen om wrakken die aan de Waddenzeezijde van de Afsluitdijk liggen of in het tracé van de Afsluitdijk zelf (obstructienummer 905). Dat laatste geval kan te wijten zijn aan onnauwkeurigheid van de data. Het is echter ook mogelijk dat het hier een wrak betreft dat met de aanleg van de Afsluitdijk is verwijderd.

Obstructie nummer	Omschrijving	Gezonken	Eerste meting	Laatste meting	Opmerking
734	wrak	01-01-1979	01-01-1979	01-01-1980	
752	wrak	01-01-1935	01-02-1935	01-03-1935	wrak verwijderd
887	wrak	-	01-01-1932	01-01-1937	
888	wrak	01-01-1945	01-05-1945	01-08-1946	wrak nog aanwezig
889	wrak	-	01-11-1943	30-06-1989	wrak waarschijnlijk afgedekt met zand
905	wrak	-	01-05-1929	01-06-1929	
906	wrak	-	01-01-1932	01-01-1932	
907	wrak: zeilschip	01-01-1902	01-01-1902	01-01-1902	
3417	onregelmatigheid: hout	-	10-09-2007	10-09-2007	

**Tabel 3** Obstructiedata Dienst der Hydrografie van de Koninklijke Marine

In *tabel 4* wordt voor het onderzoeksgebied een overzicht gegeven van de gecombineerde gegevensbestanden aangeleverd door de RCE, en eveneens met een verwijzing naar de data aangeleverd door de Dienst der Hydrografie. De inhoudelijke informatie die uit de aangeleverde gegevensbestanden kon worden geëxtraheerd, is beperkt tot hetgeen in de tabel hieronder is opgenomen.

RWS Noord Nederland: contactnummer	RWS IJsselmeergebied: ID	Hydrografie Obstructienummer	Omschrijving
-	12	-	vliegtuigresten
-	14	-	divers
3951	64	-	“Eben Haezer”
3979	5; 66	752	wrak
3983	-	-	vliegtuig, Duits
4032	67	-	wrak
4033	6	887	wrakstukken, hout
4049	8; 70	889	vrachtschip, binnenvaartuig
4050	71	-	wrak
4051	-	-	sleepboot “Zoon Jozef”
4059	7; 72	888	wrak
4063	9; 73	905	wrak
4072	74	-	anker
4087	-	-	vliegtuig, Wellington
4088	-	-	visserij, HA 10 “Irma”
4091	-	-	wrak



RWS Noord Nederland: contactnummer	RWS IJsselmeergebied: ID	Hydrografie Obstructionummer	Omschrijving
4110	-	-	wrak
4117	-	-	sleepboot
4118	-	-	wrak

Tabel 4 Gecombineerde gegevens ontvangen van de RCE voor het onderzoeksgebied

## 2.5 Historische geografisch informatie

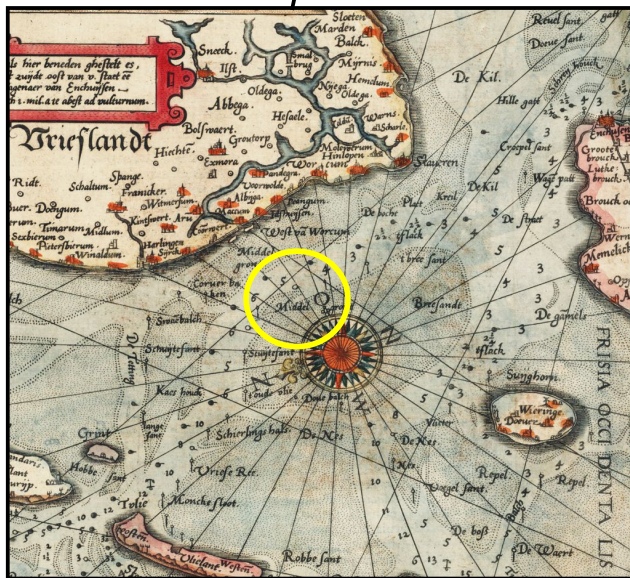
In de 16<sup>e</sup> en 17<sup>e</sup> eeuw groeide de belangstelling voor de geschiedenis van ons land. Daarbij baseerde men zich voornamelijk op auteurs uit de klassieke oudheid. Omdat er uit de oudheid geen kaarten zijn overgeleverd, ging men kaarten maken op basis van geschreven historische bronnen.<sup>19</sup> Een voorbeeld hiervan is de reconstructie van Romeins Friesland door Buchelius uit 1610 met het ‘Flevi Lacus’ afgebeeld in het midden van de kaart (*afbeelding 3*). Dergelijke kaarten zijn vanwege hun onnauwkeurigheid en grote mate van genomen creatieve vrijheid niet bruikbaar voor een accurate reconstructie van het historische landschap.



Afbeelding 3 Reconstructie van Romeins Friesland door Buchelius uit 1610 met in het midden het ‘Flevi Lacus’ (<http://www.waddenacademie.nl>)

De situatie is anders wanneer het gaat om kaarten uit deze periode die betrekking hebben op het contemporaine landschap en de topografie. De hieronder weergegeven zeekaarten zijn wel degelijk bedoeld als navigatiemiddel of als realistische weergave van het contemporaine landschap (*‘seascape’*) en daarmee veel meer accuraat dan de constructie van Romeins Friesland door Buchelius. Op de kaart van de Waddenzee en de Zuiderzee uit de ‘Den nieuwen spiegel der Zeevaart’ van Lucas Jansz. Waghenauer uit 1596/1597 staan vaarroutes gemarkeerd en kustlijnen gezien vanaf zee gevisualiseerd ten behoeve van de navigatie op zee (*afbeelding 4*). Het plangebied ligt in de nabijheid van een vaarroute.

<sup>19</sup> Walsmit 2009.

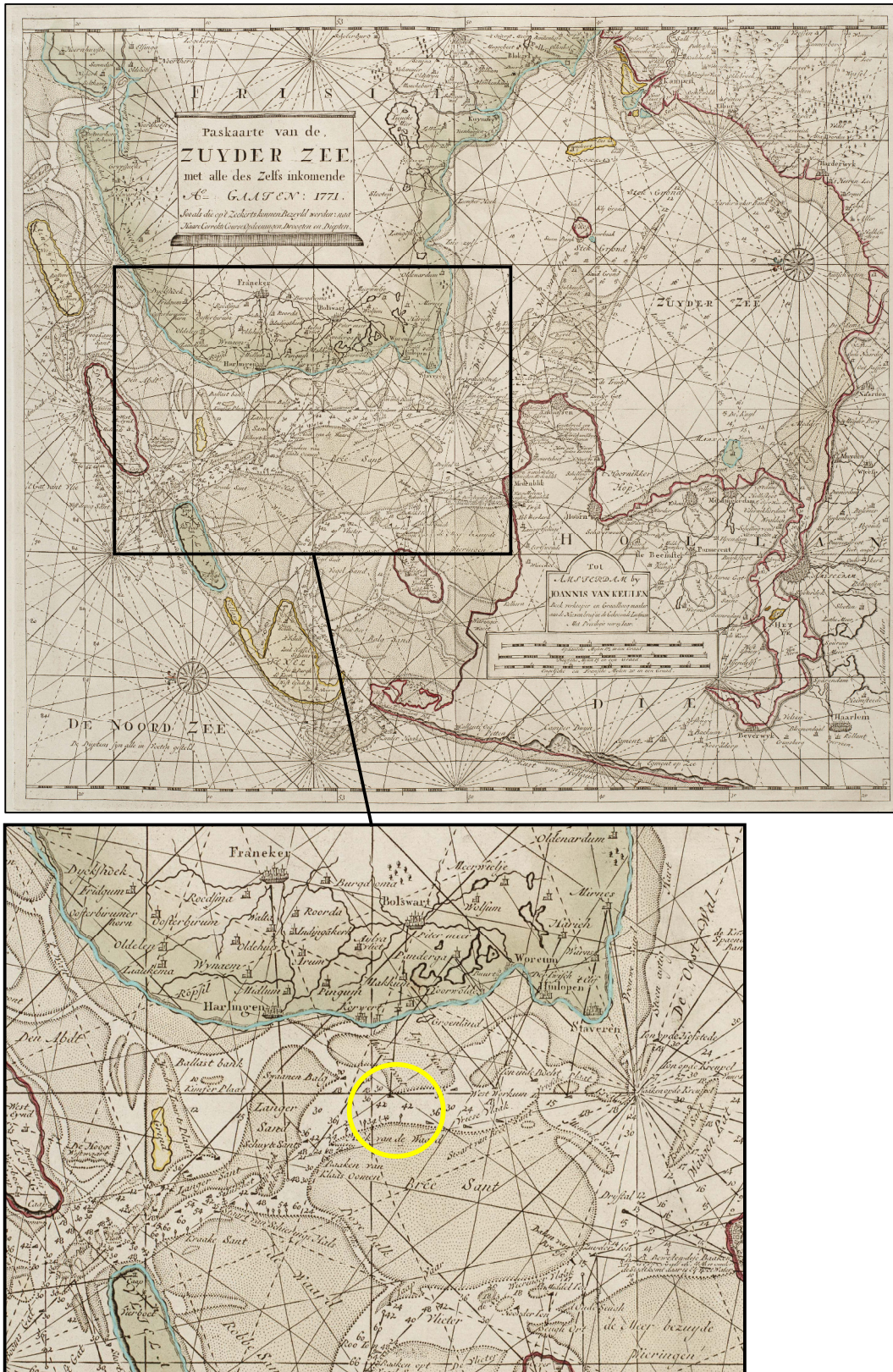


**Afbeelding4** Kaart van de Waddenzee en de Zuiderzee uit 1596/1597 van Lucas Jansz. Waghenauer met de locatie van het plangebied bij benadering weergegeven in geel (<http://www.geheugenvannederland.nl>)

Deze situatie is vergelijkbaar met die op de zeekaart van Pieter Goos uit 1668 (*afbeelding 5*) en de paskaart van de Zuiderzee van Johannes van Keulen uit 1771 (*afbeelding 6*). Op de drie kaarten zijn eveneens de in het gebied aanwezige zandplaten ('Middelgrond' en 'Breezand') aangegeven. Tot aan de aanleg van de Afsluitdijk, kon via de Waddenzee, de Zuiderzee en het IJ de stad Amsterdam per schip bereikt worden, alsmede alle andere steden in het Zuiderzeegebied. Met de voltooiing van de Afsluitdijk in 1932 worden de vaarroutes in het gebied afgesneden.



**Afbeelding 5** Paskaart van de Zuiderzee, Texel en de Vlietstroom, alsmede het Amelander gat van Pieter Goos uit 1668 met daarom de locatie van het plangebied bij benadering weergeven in geel (<http://www.geheugenvannederland.nl>)



**Afbeelding 6** Paskaart van de Zuiderzee uit 1771 van Johannes van Keulen met de locatie van het plangebied bij benadering weergegeven in geel (<http://www.geheugenvannederland.nl>)

## 2.6 Verwachte waarden

Op de FAMKE is voor de locatie van het plangebied in het IJsselmeer geen archeologische verwachting bepaald. Op de landsdekkende Indicatieve Kaart van Archeologische Waarde (IKAW) ligt het plangebied grotendeels in een zone met een lage archeologische verwachting (water) en voor een klein gedeelte in een zone met een hoge archeologische verwachting (water).

## 2.7 Gespecificeerde archeologische verwachting

Het grootste gedeelte van het plangebied ligt op de IKAW in een zone met een lage archeologische verwachting voor waterbodems. Omdat de top van de pleistocene afzettingen (dekzand) in het gebied is geërodeerd<sup>20</sup> wordt door de opstellers van de IKAW de kans op het aantreffen van sporen uit de vroege prehistorie (Paleolithicum tot en met Neolithicum; tot 2000 voor Chr.) klein geacht. Ditzelfde geldt voor sporen uit de latere prehistorie (Bronstijd en IJzertijd; 2000-12 voor Chr.) gerelateerd aan de veenafzettingen in het gebied, omdat deze afzettingen verspoeld zijn geraakt vanaf het moment dat het gebied onder invloed van de getijden kwam. Alleen voor het restant van de getijdegeul in het plangebied geldt een hoge archeologische verwachting. Het gaat daarbij om de verwachting op het aantreffen van watergerelateerde vondsten (vaartuigen, visgerei, oeverconstructies) vanaf de Romeinse tijd (12 voor Chr.-450 na Chr.). In principe geldt echter voor het hele plangebied dat de kans bestaat op scheepvaartgerelateerde vondsten vanaf de Late Middeleeuwen (1050-1500 na Chr.). Gezien het grote aantal scheepvaartgerelateerde vondsten uit deze en later perioden - niet alleen ten oosten van het plangebied, maar ook direct ten noorden daarvan - wordt de kans op het aantreffen van scheepvaartgerelateerde vondsten uit de Late Middeleeuwen en Nieuwe tijd (1500-1950 na Chr.) in het plangebied middelhoog geacht (*tabel 5*).

Periode	Verwachting	Locatie	Vindplaatstype
Paleolithicum (tot 8800 voor Chr.)	Laag	Hele plangebied	n.v.t.
Mesolithicum (8800-4900 voor Chr.)	Laag	Hele plangebied	n.v.t.
Neolithicum (4900-2000 voor Chr.)	Laag	Hele plangebied	n.v.t.
Bronstijd (2000-800 voor Chr.)	Laag	Hele plangebied	n.v.t.
IJzertijd (800-12 voor Chr.)	Laag	Hele plangebied	n.v.t.
Romeinse tijd 12 voor Chr.-450 na Chr.)	Hoog	Restant getijdegeul	Scheepvaart
Vroege Middeleeuwen (450-1050 na Chr.)	Hoog	Restant getijdegeul	Scheepvaart
Late Middeleeuwen (1050-1500 na Chr.)	Hoog	Restant getijdegeul	Scheepvaart
	Middelhoog	Overige delen plangebied	Scheepvaart
Nieuwe tijd (1500-1950 na Chr.)	Hoog	Restant getijdegeul	Scheepvaart
	Middelhoog	Overige delen plangebied	Scheepvaart

**Tabel 5** Gespecificeerde archeologische verwachting voor het plangebied

<sup>20</sup> Archis: kaartlaag PLEISTOCEN\_TOP ((c) TNO)\_KLEUR.



### 3 Conclusie en advies

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

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

Van alle geraadpleegde databestanden bevindt zich alleen een contact uit de bestanden aangeleverd door de RCE binnen het plangebied. Het gaat hierbij om een anker (contactnummer 74/4072; tabel 4). Het is onduidelijk hoe accuraat de positionering van dit contact is. De kans bestaat daarom dat het object zich niet daadwerkelijk in het plangebied bevindt. De kans bestaat echter ook dat andere bekende objecten die nu buiten het plangebied lijken te liggen, eigenlijk binnen het plangebied liggen.

#### 2. Wat is de (maritiem)archeologische verwachting binnen het plangebied?

Op de IKAW is de (maritiem) archeologische verwachting laag in het grootste gedeelte van het plangebied, met uitzondering van het restant van de getijdegeul waarvoor een hoge archeologische verwachting geldt. De hoge verwachting geldt voor sporen vanaf de Romeinse tijd. Op basis van het grote aantal scheepvaartgerelateerde vondsten uit de Late Middeleeuwen (1050-1500 na Chr.) en Nieuwe tijd (1500-1950 na Chr.) – niet alleen ten oosten van het plangebied, maar ook direct ten noorden daarvan – wordt de kans op het aantreffen van scheepvaartgerelateerde vondsten uit deze perioden in de rest van het plangebied middelhoog geacht.

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

Voor de inrichting van het te realiseren windpark bestaan op dit moment vier verschillende inrichtingsvarianten (*kaart 2a-d*). Voor al deze varianten geldt dat ze ook het gedeelte van het plangebied beslaan waarvoor een hoge archeologische verwachting geldt. De verschillende inrichtingsvarianten beslaan in totaal een te verstoren oppervlak variërend van circa 23-36 km<sup>2</sup>. Dit oppervlak is bij benadering en is afgeleid uit de vier aangeleverde varianten en staat nadrukkelijk niet gelijk aan het te verstoren oppervlak. Dat is op dit moment nog onbekend. Het oppervlak van de verschillende varianten is bepaald door de omtrek te nemen van de buitenste turbines en omvat het oppervlak van het aan te leggen windpark inclusief parkbekabeling, maar exclusief de bekabeling voor aansluiting op het net te Breezandijk. Deze laatstgenoemde bekabeling komt buiten het huidige plangebied te liggen (tussen het plangebied en de Afsluitdijk). Het exacte tracé hiervan is op dit moment niet bekend. Ook de exacte verstoringsdiepte binnen het plangebied is onbekend. Duidelijk is echter wel dat de omvang van de bodemingrepen binnen het plangebied dusdanig is, dat eventueel in het plangebied aanwezige scheepswrakken of andere scheepvaartgerelateerde vondsten in het geding zijn. Voor de aanleg van de bekabeling ten behoeve van de aansluiting op het net, geldt daarbij ook dat – afhankelijk van het te kiezen tracé – bekende scheepswrakken bedreigd worden. De vier inrichtingsvarianten verschillen in aantal te plaatsen turbines (variërend van 47 tot 100) en oppervlak, zoals hierboven beschreven. De verschillen tussen de inrichtingsvarianten in combinatie met de beschikbare archeologische gegevens leiden echter op dit moment nog niet tot een duidelijk onderscheid in de effecten tussen de varianten vanuit archeologisch oogpunt.

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

Het voorliggende rapport dient te worden goedgekeurd door het bevoegd gezag (de gemeente Súdwest-Fryslân en RWS Dienst IJsselmeergebied). Op basis van de resultaten van het bureauonderzoek adviseert *Vestigia Archeologie & Cultuurhistorie* een Inventariserende Veldonderzoek uit te laten voeren in de vorm van een opwateronderzoek (IVO-WB-Opwater) om het verwachtingsmodel op basis van de resultaten van dit bureauonderzoek, te toetsen. Hierbij wordt de waterbodem onderzocht vanaf een schip. Met behulp van geofysische prospectietechnieken wordt de waterbodem in kaart gebracht en

eventueel aanwezige anomalieën (onregelmatigheden, waaronder door de mens gemaakte objecten) geïdentificeerd. Voor dit onderzoek dient een Programma van Eisen (PvE) te worden opgesteld. Het onderzoek dient te worden uitgevoerd door een daartoe gecertificeerde partij. Vanwege de omvang van het plangebied is het aan te bevelen deze onderzoeksfase uit te voeren op een moment waarop de definitieve inrichting van het te realiseren windpark bekend is. Op die manier kan het betreffende onderzoek zich dan focussen op alleen de locaties waar ook daadwerkelijk bodemingrepen plaatsvinden (molenlocaties en kabel- en leidingentracés). Dit werkt kostenbesparend. Ook is het voorstelbaar dat een dergelijk onderzoek gefaseerd wordt uitgevoerd. Te beginnen in de zones met de hoogste verwachting op scheepsvondsten, bijvoorbeeld in of nabij de aangewezen historische vaarroutes.

Het is aan het bevoegd gezag om te bepalen of en in welke vorm, archeologisch vervolgonderzoek in het kader van het initiatief noodzakelijk is.



## Literatuur

- BRENK, S. VAN DEN, 2005: *Maritiem Inventariserend Veldonderzoek Afsluitdijk - Project VESpA: Een Inventariserend Veldonderzoek in de vorm van geofysisch onderzoek*, Amersfoort (ADC Rapport 492).
- BRENK, S. VAN DEN/R. VAN LIL/W.B. WALDUS, 2009: *Inventariserend Veldonderzoek Opwaterfase: Zoekgebieden Mosselzaadinstallaties*, Amsterdam Periplus Archeomare (Rapport 09\_A006B).
- CAMPENHOUT, K. VAN/S. VAN DEN BRENK, 2010: *Afsluitdijk, wrak ESA N1 aan de Waddenzeezijde*, Amersfoort (ADC Rapport 2435).
- ENTE, P.J./J. KONING/R. KOOPSTRA, 1986: *De bodem van oostelijk Flevoland*, Lelystad (Flevobericht 258).
- KLOOSTER, M. TEN, 2012: *Concept Notitie Reikwijdte en Detailniveau Windpark Fryslân* (Pondera Consult, Hengelo; 18 april 2012).
- KOOPSTRA, R./G.LENSELINK/U.MENKE, 1993: *Geologische en bodemkundige atlas van het IJsselmeer*, Lelystad.
- MULDER, E.F.J. DE/M.C. GELUK/I.L. RITSEMA/W.E. WESTERHOFF/TH.E. WONG, 2003: *De ondergrond van Nederland*, Groningen/Houten.
- POMPONIUS MELA, *De Chorographia, Liber III*.
- VERWEIJ, J.P.F., 2012: *Vaarweg Kornwerderzand - Harlingen (de Boontjes): Een Bureauonderzoek*, Amersfoort (ADC Rapport 3202).
- Schokker, J./H.J.T. Weerts/W.E. Westerhoff/H.J.A. Berendsen/C. den Otter, 2007: Introduction of the Boxtel Formation and implications for the Quaternary lithostratigraphy of the Netherlands, *Netherlands Journal of Geosciences - Geologie en Mijnbouw*, 86-3, 197-210.
- VOS, P.C./J.BAZELMANS/H.J.T. WEERTS/M.J. VAN DER MEULEN (RED), 2011: *ATLAS VAN NEDERLAND IN HET HOLOCEEN - LANDSCHAP EN BEWONING VANAF DE LAATSTE IJSTIJD*, UITGEVERIJ BERT BAKKER, AMSTERDAM.
- WALDUS, W.B./S. VAN DEN BRENK/B. VAN MIERLO, 2006: *Maritiem Inventariserend Veldonderzoek Afsluitdijk - Project VESpA: Een Inventariserend Veldonderzoek in de vorm van duikinspecties*, Amersfoort (ADC Rapport 646).
- WALDUS, W.B./K. VAN CAMPENHOUT/S. VAN DEN BRENK, 2010A: *Extra Spuicapaciteit Afsluitdijk, wrak Z1: Inventariserend veldonderzoek, onderwaterfase verkennend*, Amersfoort (ADC Rapport 2434).
- WALDUS, W.B./K. VAN CAMPENHOUT/S. VAN DEN BRENK, 2010B: *Afsluitdijk, wrak ESA Z1 IJsselmeerzijde*, Amersfoort (ADC Rapport 2480).
- WALDUS, W.B./S. VAN DEN BRENK/R. VAN LIL, 2012: *Bureauonderzoek spuicomplexen Afsluitdijk*, Amersfoort (ADC Rapport 3055).
- WALSMIT, E. 2009: De Zuiderzee: ontstaan, expansie en afsluiting, in: E. Walsmit/H. Kloosterboer/N. Persson/R. Ostermann, *Spiegel van de Zuiderzee*, Houten.
- WEERTS, H.J.T./P. CLEVERINGA/J.H.J. EBBING/F.D. DE LANG/W.E. WESTERHOFF, 2003: *De lithostratigrafische indeling van Nederland - Formaties uit het Tertiair en Kwartair*, Utrecht (TNO-NITG).
- 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.

## Digitale bronnen

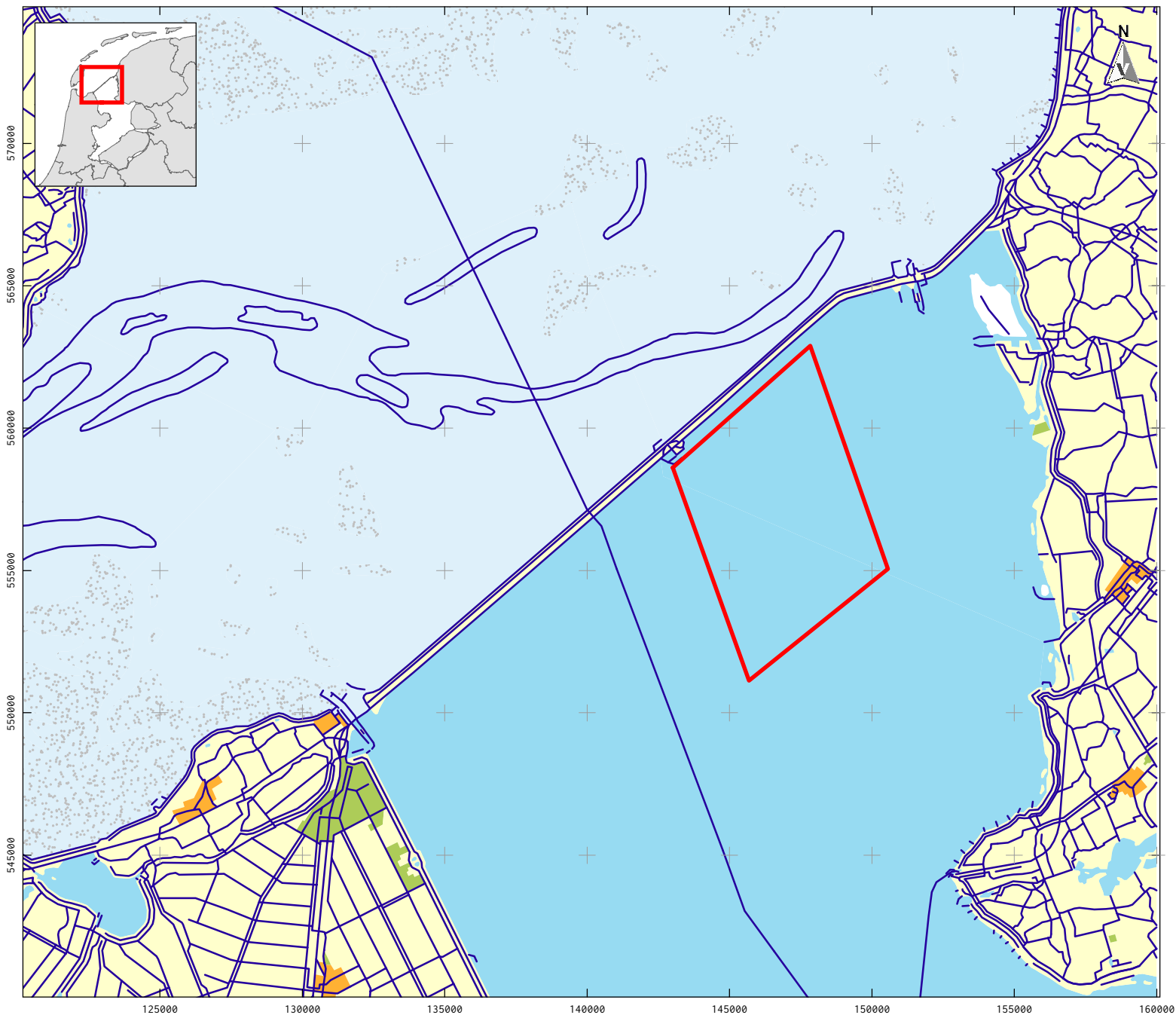
- European Space Agency (ESA): <http://spaceimages.esa.int/Images>
- Archeologisch Informatiesysteem (Archis): <http://archis2.archis.nl/archisii/html/index.html>
- Geheugen van Nederland: <http://www.geheugenvannederland.nl>
- Wrakkenite: <http://www.wrecksite.eu>
- Friese Archeologische Monumentenkaart Extra (FAMKE): <http://www.fryslan.nl/famke>
- Obstructiedatabase Dienst der Hydrografie, Koninklijke Marine (niet online)
- Obstructiedatabase Rijkswaterstaat Dienst IJsselmeergebied (niet online)
- Obstructiedatabase Rijkswaterstaat Dienst Noord-Nederland (niet online)
- Wrakkenite Rijkswaterstaat Dienst voor het Cultureel Erfgoed (niet online)

## Kaarten en bijlagen








Kaart 1:	Ligging plangebied
Kaart 2a-d:	Inrichtingsvarianten
Kaart 3:	Landschappelijke ontwikkeling
Kaart 4:	Archeologie
Kaart 5:	Ontvangen gegevens RCE, RWS en Dienst der Hydrografie
Kaart 6:	Uitsnede ontvangen gegevens RCE, RWS en Dienst der Hydrografie
Bijlage 1:	Overzicht van archeologische en geologische perioden
Bijlage 2:	Toelichting Bureauonderzoek Waterbodems



# KAART 1 - LIGGING PLANGEBIED



## LEGENDA

-  Plangebied
-  Huizenblok / Bebouwd gebied
-  Bos
-  Overig bodemgebruik
-  Water (groot)
-  Oeverlijn / Water (klein)
-  Laagwaterlijn / Droogvallende grond

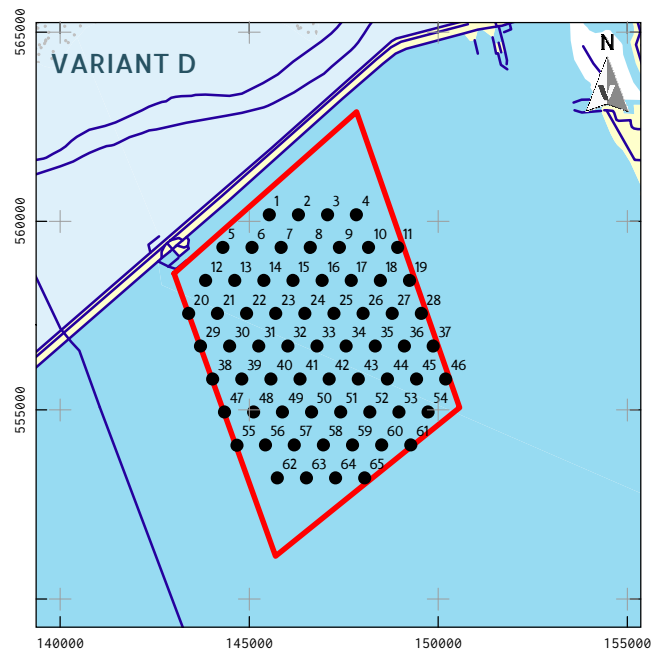
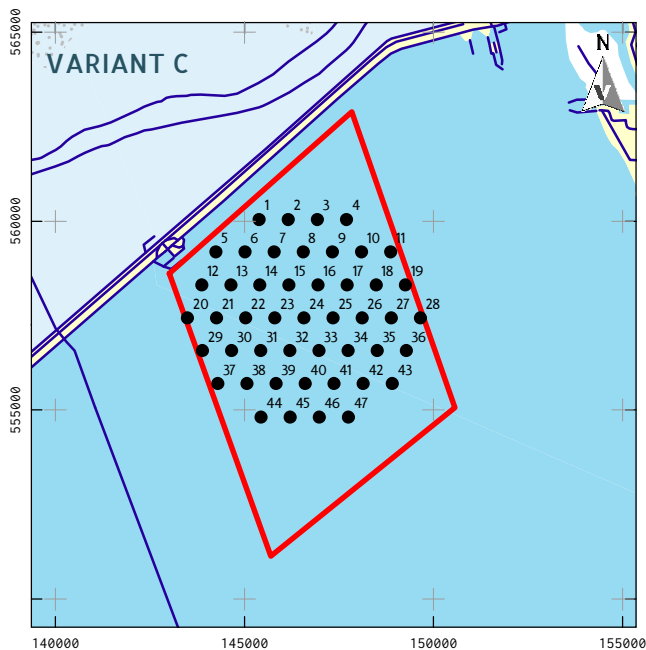
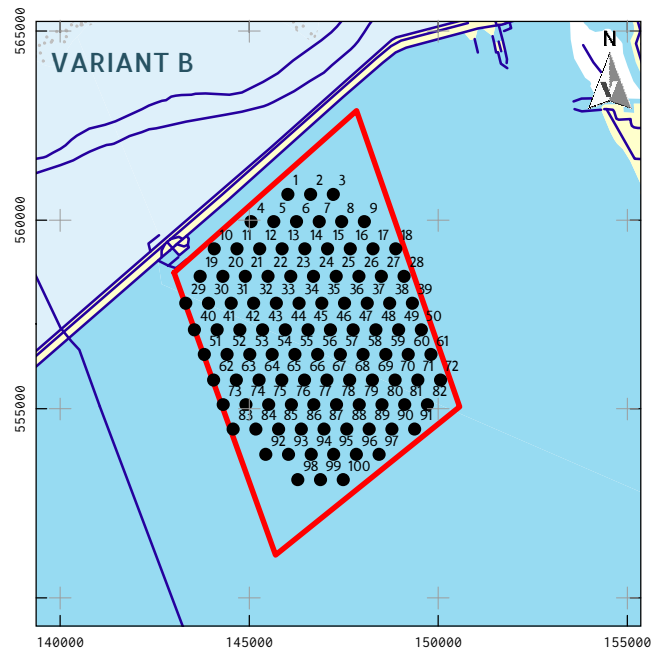
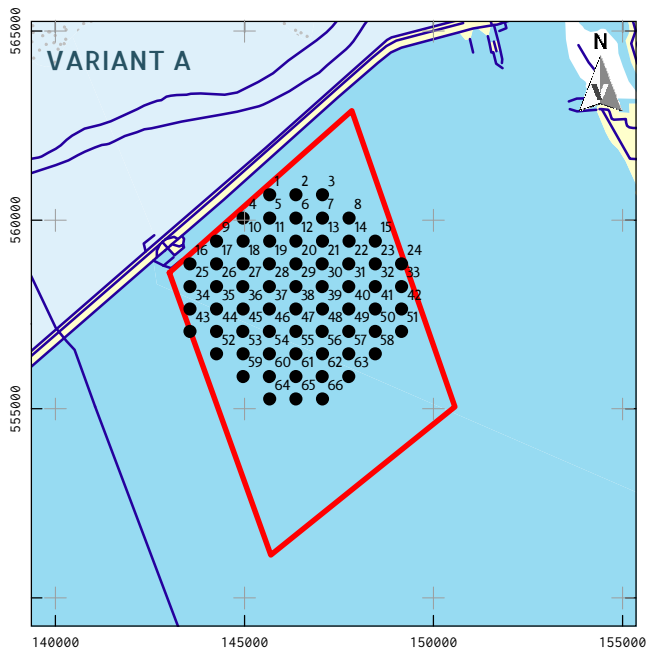
Project: V13-2538: Windpark Flyslan  
Rapport: V1098  
Datum: juni 2013  
Bron: Top250

Tekenaar: BM  
Schaal: 1:200 000 / A4

0 5.000 m

**VESTIGIA**  
Archeologie & Cultuurhistorie

# KAART 2 - INRICHTINGSVARIANTEN



## LEGENDA

-  Plangebied
-  Overig bodemgebruik
-  Water (groot)
-  Oeverlijn / Water (klein)
-  Laagwaterlijn / Droogvallende grond



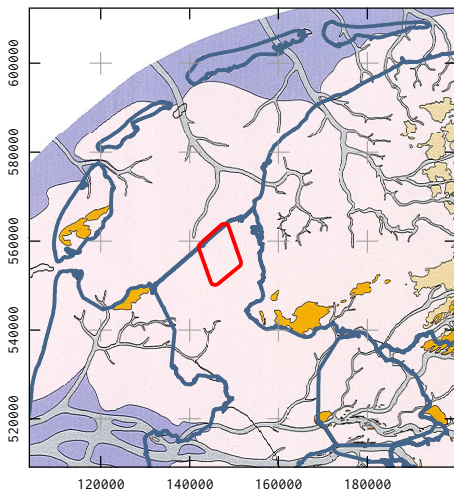
Project: V13-2538: Windpark Flyslan  
 Rapport: V1098  
 Datum: juni 2013  
 Bron: Top250

Tekenaar: BM  
 Schaal: 1:200 000 / A4

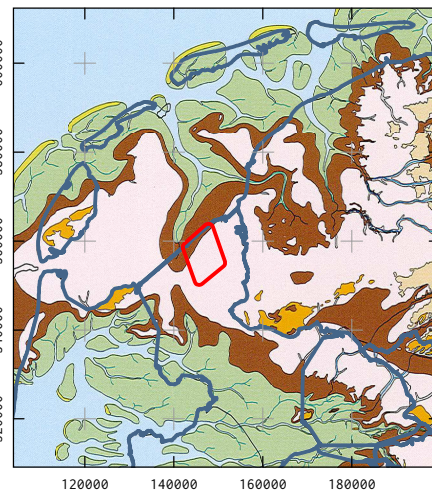
0 5.000 m



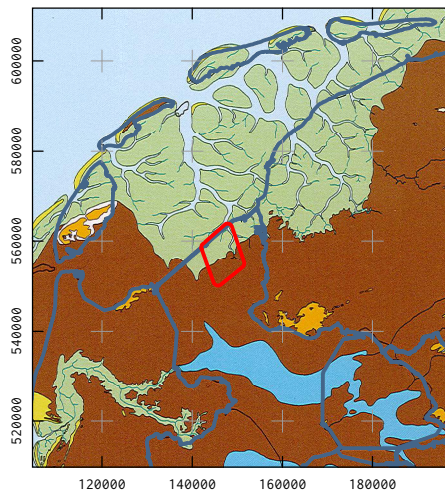
# KAART 3 - LANDSCAPPELIJKE ONTWIKKELING



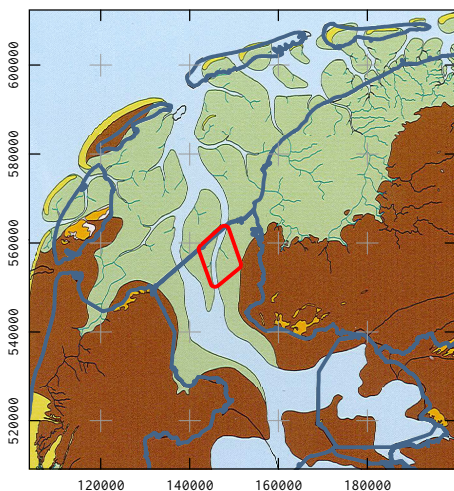
9000 v. Chr.



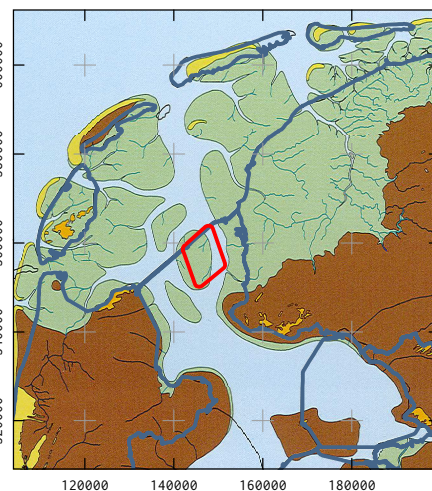
3850 v. Chr.



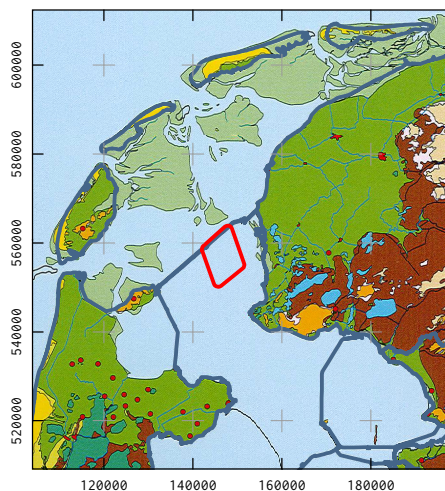
1500 v. Chr.



100 n. Chr.



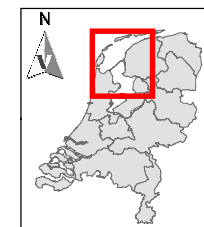
800 n. Chr.



1850 n. Chr.

## LEGENDA

 Onderzoekgebied



Project: V13-2538: Windpark Flyslan  
 Rapport: V1098  
 Datum: juni 2013  
 Bron: Vos et al. 2011

Tekenaar: BM  
 Schaal: 1:1700 000 / A4







0 50.000 m



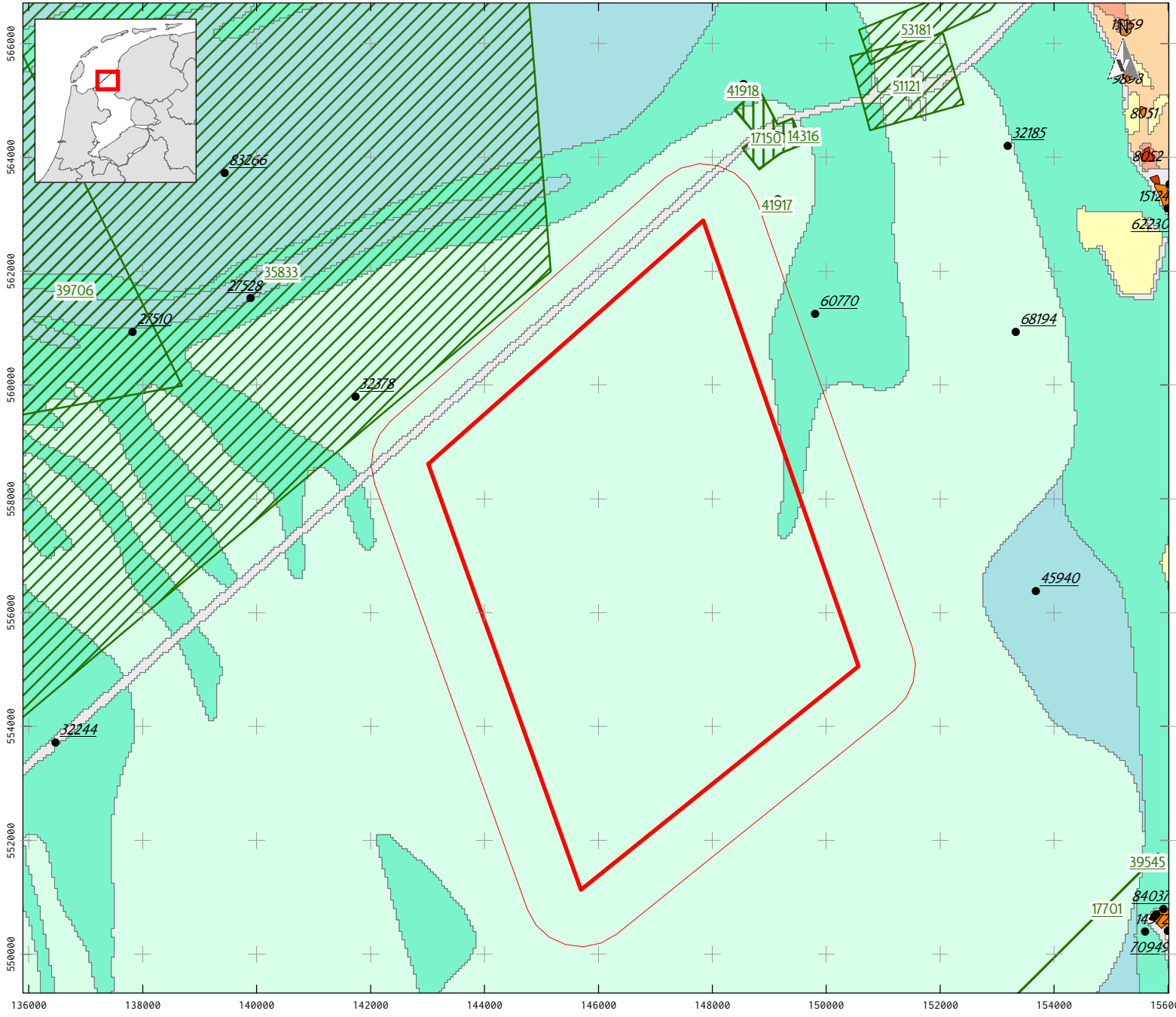
### Holoceen landschap

 Hoge duinen	 Getijdengebied en rivierlakte	 Stedelijk gebied
 Strandwallen en lage duinen	 Getijdengebied en rivierlakte, bedijkt	 Stad
 Strandvlaktes	 Droogmakerij	 Buiten- en binnenwater
 Veengebied	 Waterlopen	

### Pleistoceen landschap

 Rivierlakte en beekdalen	 Dekzandgebied boven 0 m NAP
 Dekzandgebied beneden 16 m -NAP	 Rivierduinen
 Dekzandgebied tussen 16 en 0 m -NAP	 Stuwwallen, gestuwde keileemheuvelds en -ruggen

# KAART 4 - ARCHEOLOGIE



**LEGENDA**

- Plangebied
- Onderzoeksgebied
- Archeologische waarneming (met nummer)*
- Waarneming
- Archeologische onderzoeksmelding (met nummer)*
- Archeologisch: bureauonderzoek
- Archeologisch: onderwaterarcheologie
- AMK-terreinen (met nummer)*
- Zeer hoge archeologische waarde
- Hoge archeologische waarde
- IKAW 3*
- Hoge trefkans
- Middelhoge trefkans
- Lage trefkans
- Water - Hoge trefkans
- Water - Middelhoge trefkans
- Water - Lage trefkans
- Niet gekarteerd

Project: V13-2538: Windpark Flyslan  
 Rapport: V1098  
 Datum: juni 2013  
 Bron: Archis.nl

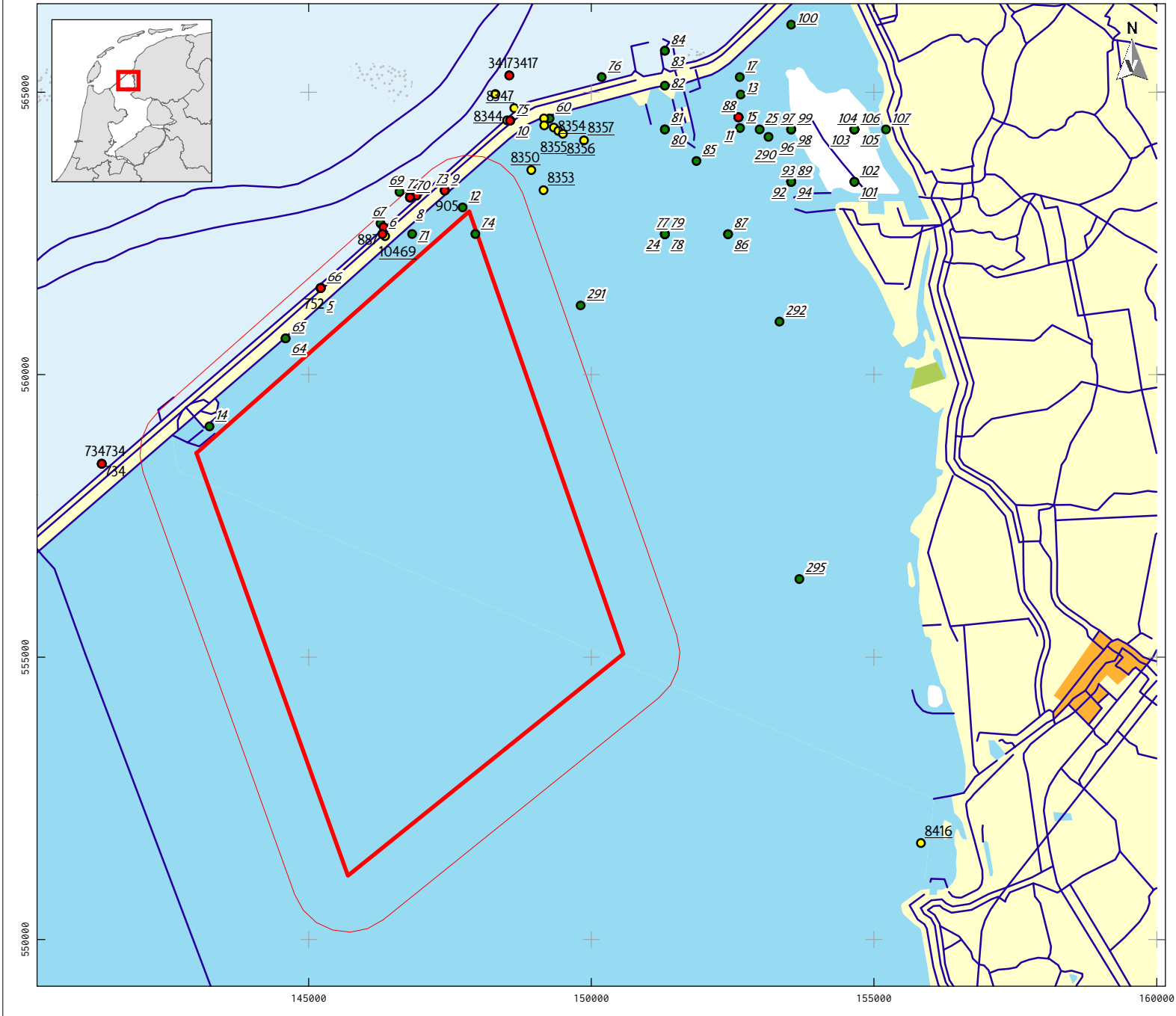
Tekenaar: BM  
 Schaal: 1:100 000 / A4

0 2.000 m





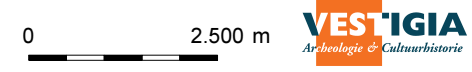
# KAART 5 - ONTVANGEN GEGEVENS RCE, RWS, DIENST DER HYDROGRAFIE



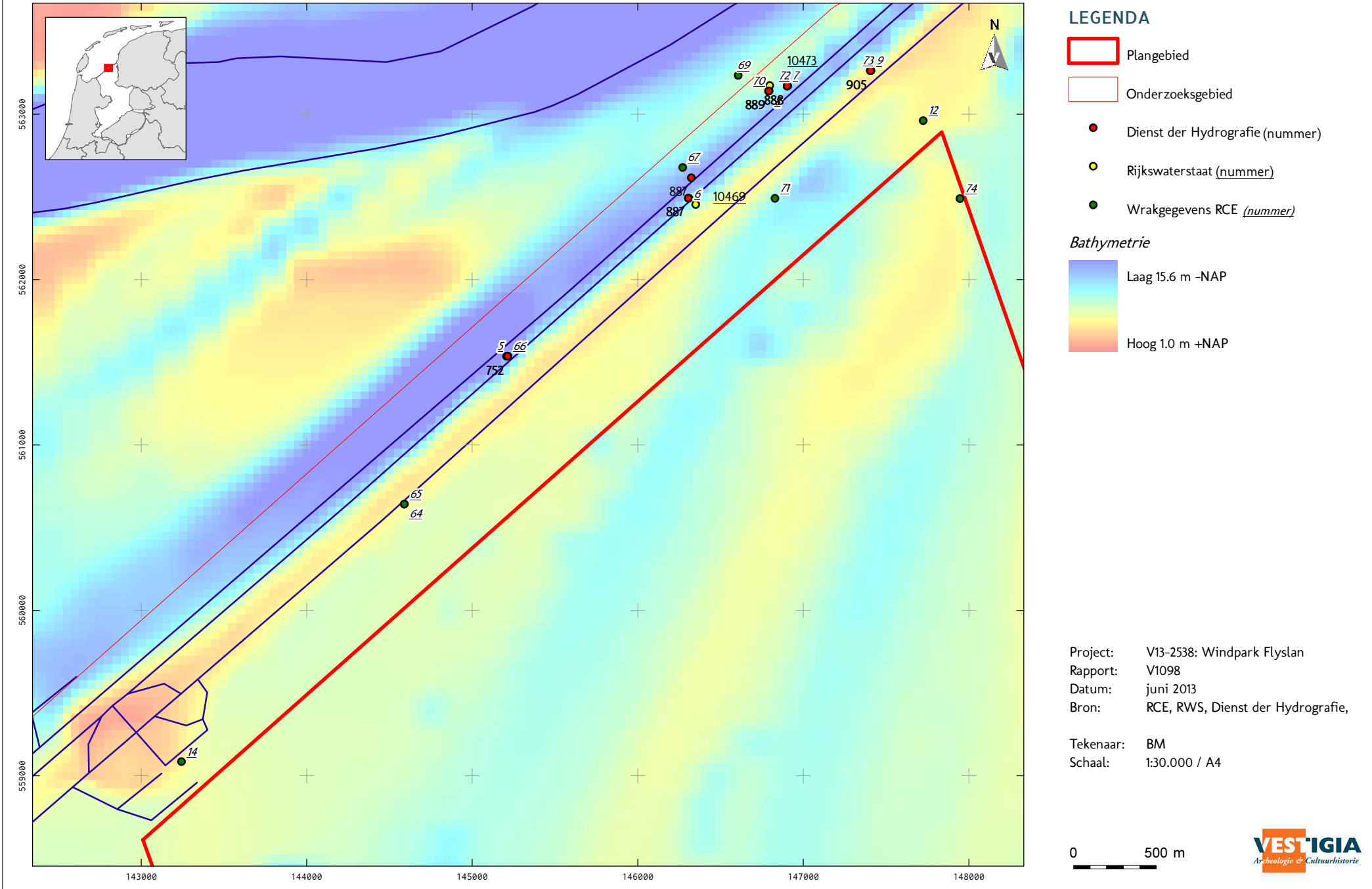
## LEGENDA

- Plangebied
- Onderzoeksgebied
- Dienst der Hydrografie (nummer)
- Rijkswaterstaat (nummer)
- Wrakgegevens RCE (nummer)
- Huizenblok / Bebouwd gebied
- Bos
- Overig bodemgebruik
- Water (groot)
- Oeverlijn / Water (klein)
- Laagwaterlijn / Droogvallende grond

Project: V13-2538: Windpark Flyslan  
 Rapport: V1098  
 Datum: juni 2013  
 Bron: RCE, RWS, Dienst der Hydrografie, Top250  
 Tekenaar: BM  
 Schaal: 1:100.000 / A4

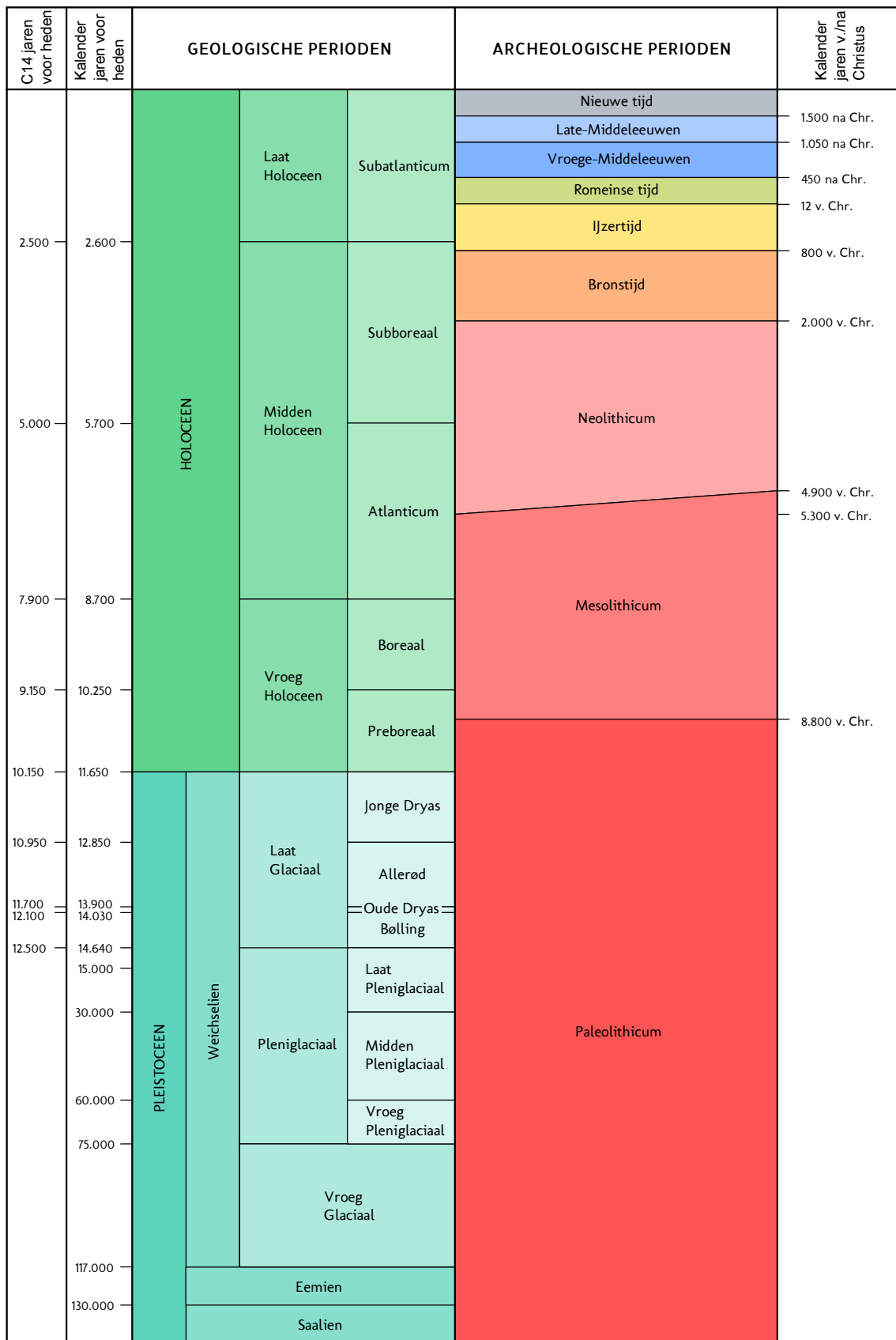


# KAART 6 - UITSNEDE ONTVANGEN GEGEVENS RCE, RWS, DIENST DER HYDROGRAFIE



## Bijlage 1 Overzicht 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.

<b>Periode</b>	<b>Van - tot</b>
Vroeg-Paleolithicum	tot 300.000 voor Chr.
Midden-Paleolithicum	300.000-35.000 voor Chr.
Laat-Paleolithicum	35.000-8800 voor Chr.
Vroeg-Mesolithicum	88.00-7100 voor Chr.
Midden-Mesolithicum	7100-6450 voor Chr.
Laat-Mesolithicum	6450-4900 voor Chr.
Vroeg-Neolithicum	5300-4200 voor Chr.
Midden-Neolithicum	4200-2850 voor Chr.
Laat-Neolithicum	2850-2000 voor Chr.
Vroege-Bronstijd	2000-1800 voor Chr.
Midden-Bronstijd	1800-1100 voor Chr.
Late-Bronstijd	1100-800 voor Chr.
Vroege-IJzertijd	800-500 voor Chr.
Midden-IJzertijd	500-250 voor Chr.
Late-IJzertijd	250-12 voor Chr.
Vroeg-Romeinse tijd	12 voor-70 na Chr.
Midden-Romeinse tijd	70-270 na Chr.
Laat-Romeinse tijd	270-450 na Chr.
Vroege-Middeleeuwen	450-1050 na Chr.
Late-Middeleeuwen	1050-1500 na Chr.
Nieuwe Tijd A	1500-1650 na Chr.
Nieuwe Tijd B	1650-1850 na Chr.
Nieuwe Tijd C	1850-1950 na Chr.

## Bijlage 2: Toelichting archeologisch proces

### *Bureauonderzoek Waterbodems*

(KNA Waterbodems 3.1 Deel II Protocol 4102)

Het doel van een 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 standaardrapport met een gespecificeerde archeologische verwachting, op basis waarvan een beslissing genomen kan worden ten aanzien van (eventueel) vervolgonderzoek.

Het rapport bevat, waar mogelijk, gegevens over aan- of afwezigheid, aard, omvang, ouderdom, gaafheid, conservering en (relatieve) kwaliteit van archeologische waarden en aardwetenschappelijke eigenschappen (LS02wb t/m LS04wb). Afhankelijk van de omvang van de toekomstige (planologische) ingreep en werkzaamheden, de aard van de aanleiding tot het bureauonderzoek en de vraagstelling (LS01wb), zullen aanvullende gegevens moeten worden verzameld. Hierbij blijft de doelstelling van het bureauonderzoek (het komen tot een gespecificeerde verwachting) overeind (LS05wb). Vervolgens wordt het rapport opgesteld (LS06wb) en de gegevens aangeleverd bij Archis, waarna het proces kan worden afgesloten. Daarnaast dient de digitale documentatie binnen twee jaar na afronding van het standaardrapport overgedragen te worden aan het e-Depot Nederlandse archeologie ([www.edna.nl](http://www.edna.nl)) (DS05).

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 benodigde vervolgstappen bij de verdere ruimtelijke ontwikkeling. Uit het advies kan volgen dat het archeologische verwachtingsmodel nader in het veld getoetst dient te worden. Dit kan door middel van een Inventariserend Veldonderzoek Waterbodems - Opwater, eventueel gevolgd door een Inventariserend Veldonderzoek Waterbodems - Onderwater. Indien specifieke gegevens over de waterbodem en objecten die verder onderzocht moeten worden als tijdens een Bureauonderzoek Waterbodems op tafel zijn gekomen, kan het Inventariserend Veldonderzoek Waterbodems - Opwater komen te vervallen. Het Inventariserend Veldonderzoek Waterbodems leidt of tot vrijgave van het onderzoeksgebied of tot een advies voor behoud van de vindplaats en indien niet mogelijk nader archeologisch onderzoek. Indien fysiek behoud niet mogelijk is, dient een Opgraving Waterbodems of Archeologische Begeleiding Waterbodems uitgevoerd te worden.

Voor een Inventariserend Veldonderzoek Waterbodems moet eerst een Programma van Eisen worden opgesteld. Dit Programma van Eisen dient goedgekeurd te worden door het bevoegd gezag.

Het is aan het bevoegd gezag om uiteindelijk 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 ruimtelijke plannen. Indien gewenst, draagt Vestigia zorg voor een adequate afstemming van de resultaten met het bevoegd gezag. Op deze wijze wordt voorkomen dat in een later stadium discussie ontstaat over de gemaakte analyses.

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](http://www.vestigia.nl)),  
with Reserved Font Name <Molengo\_Vestigia>; available at [www.vestigia.nl/fonts](http://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>