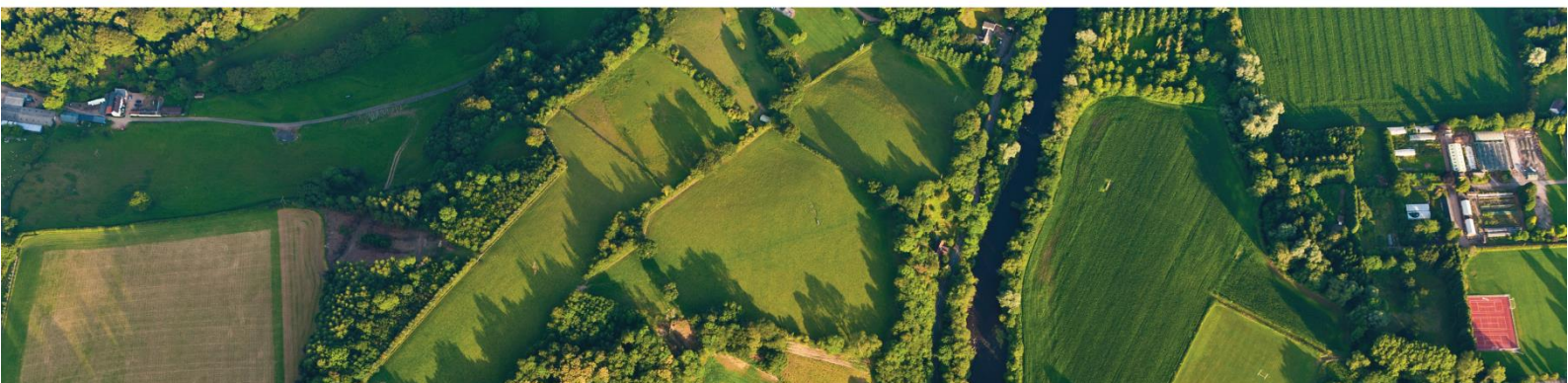




Transect-rapport 2604

Heinenoord, Windpark Oude Maas Gemeente Hoeksche Waard (ZH)

Een Archeologisch Bureauonderzoek (BO)

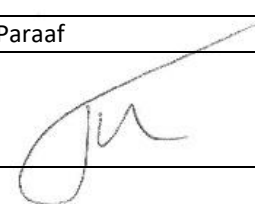
transect

ARCHEOLOGISCH ONDERZOEK ► ADVIES



Colofon

Titel	Heinenoord, Windpark Oude Maas. Gemeente Hoeksche Waard (ZH). Een Archeologisch Bureauonderzoek (BO).
Rapportnummer	Transect-rapport 2604
Auteur	M. Verboom-Jansen MSc
Versie	Concept, versie 1.0
Datum	25-02-2020
Projectnummer	19110098
Onderzoeksmelding	4775489100
Opdrachtgever	Tauw b.v. Postbus 6 2900 AA Capelle aan den IJssel
Uitvoerder	Transect b.v. Overijsselhaven 127 3433 PH Nieuwegein
Bevoegde overheid	Gemeente Hoeksche Waard
Toetsing rapport bevoegde overheid	Nog niet goedgekeurd
Beheer en plaats documentatie	Transect b.v., Nieuwegein
Omslagafbeelding	De omgeving van het plangebied op een historische kaart uit 1900. Bron: www.topotijdreis.nl .

Autorisatie		
Naam	Datum	Paraaf
Drs. T. Nales Senior KNA Prospector	25-02-2020	

ISSN: 2211-7067

© Transect b.v., Nieuwegein

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

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

Samenvatting

In opdracht van Tauw b.v. heeft Transect b.v. in februari 2020 een archeologisch vooronderzoek uitgevoerd in een plangebied aan de Buitengorzenijk te Heinenoord (gemeente Hoeksche Waard). De aanleiding van het onderzoek is de realisatie van een windpark langs de Oude Maas, waarbij windturbines worden geplaatst en toegangswegen en kraanopstelplaatsen worden gerealiseerd. Hiertoe zullen afgravingen en ophogingen plaatsvinden. Daarnaast zullen afgravingen plaatsvinden in het kader van Ruimte voor de Rivier. Ruimte voor de Rivier is een project vanuit de overheid waarbij rivieren meer doorstroomruimte krijgen waardoor de kans op overstromingen verkleind wordt. Het kader van het archeologisch onderzoek is de omgevingsvergunning die voor de werkzaamheden wordt aangevraagd. Het onderzoek is uitgevoerd in de vorm van een Archeologisch Bureauonderzoek (BO). Het doel van dit onderzoek is het specificeren van de archeologische verwachting van het plangebied.

Binnen het plangebied is mogelijk sprake van meerdere archeologische niveaus waarop archeologische resten en/of sporen aanwezig zouden kunnen zijn:

1. In het westen van het plangebied wordt de Zwiendrecht stroomgordel in de ondergrond verwacht, die in het Neolithicum kortstondig actief is geweest. Op de oevers van deze voormalige rivier is theoretisch gezien bewoning uit die tijd mogelijk, waardoor ter plaatse van de stroomgordel sprake is van een hoge archeologische verwachting op nederzettingsresten en sporen van landgebruik uit die tijd (bijlage 6). In de omgeving van het plangebied zijn vooralsnog geen vondsten op de stroomgordel aangetroffen. In de rest van het plangebied zijn naar verwachting uitsluitend overstromingsafzettingen van deze rivier te verwachten, die bestaan uit slappe, zoetwatergetijdeafzettingen. Op basis van onderzoek in de omgeving ligt de top van de afzettingen van de Zwiendrecht stroomgordel rond -3 à -3,5 m NAP (vanaf circa 5,6 m –Mv, uitgaande van een maaiveldhoogte van +2,6 m NAP).
2. Indien sprake is van een intacte top van het veen, kunnen daarin theoretisch resten uit de Bronstijd/IJzertijd of Romeinse Tijd aanwezig zijn. Dit kunnen zowel sporen van nederzetting als van landgebruik zijn. In de omgeving van het plangebied zijn deze nog niet bekend. De top van het veen in de omgeving van het plangebied is tussen -2,3 en -3,8 m NAP aangetroffen en was in alle gevallen reeds geërodeerd (vanaf circa 4,9 m –Mv, uitgaande van een maaiveldhoogte van +2,6 m NAP). Hierdoor is de archeologische verwachting voor de periode Bronstijd/IJzertijd- Late-Middeleeuwen (tot aan de St. Elisabethsvloed in 1421) middelhoog.
3. De diverse kreken vanuit het Maas-estuarium (Duinkerke I) hebben het veengebied ontwaterd waardoor het aantrekkelijk voor bewoning werd in de Bronstijd-IJzertijd, zoals hierboven beschreven. Door een afname in de transgressie slibden de geulen in het veen dicht in de IJzertijd/Romeinse Tijd. Vanaf toen trok de bewoning dan ook van het veen naar de oevers van de geulen, want zij vormden toen de hoogste delen in het landschap. Ter plaatse van de oevers van de geulen van het Maas-estuarium (Duinkerke I) kunnen dus archeologische resten en/of sporen uit de IJzertijd-Romeinse Tijd verwacht worden (hoge verwachting; gele stippen in bijlage 5). De diepteligging van de top van eventuele oevers van kreken is onbekend, maar wordt gezien de diepteligging van de top van Zwiendrecht stroomgordel binnen -3 m NAP verwacht.
4. Aangezien het plangebied pas in de 19^e eeuw is ingepolderd en op historisch kaartmateriaal aanwijzingen voor bewoning ontbreken, is de archeologische verwachting op huisplaatsen uit de periode van ná de St. Elisabethsvloed in 1421 laag. Wel was in de kade in het Kooimansland sprake van een sluisje op het Kadastrale Minuutplan (bijlage 11). Vòòr de St. Elisabethsvloed maakte het plangebied deel uit van de Groote Waard, waar in theorie nederzettingen uit de Late-Middeleeuwen aanwezig zouden kunnen zijn. Archeologische resten en/of sporen uit de Late-

Middeleeuwen zouden dus mogelijk nog in de top van het veen en/of op de oevers van de kreken uit het Maas-estuarium aanwezig kunnen zijn.

In welke mate nog archeologische resten en/of sporen aanwezig kunnen zijn is mede afhankelijk van de bodemopbouw en mate van intactheid van het afzettingen. Binnen het plangebied is sprake van een ophogingspakket dat op basis van het AHN en milieukundige boringen waarschijnlijk minstens 2 m dik is. De exacte diepteligging van de onderkant van het ophogingspakket is op basis van het milieukundige onderzoek niet gebiedsdekkend te bepalen. De globale maaiveldhoogte van het plangebied bedraagt echter wel +2,6 à +4 m NAP. De verschillende archeologische niveaus worden voor zover bekend vanaf ongeveer 5 m –Mv verwacht.

Advies

De voorgenomen werkzaamheden hebben een variabele verstoringsdiepte van 0,5 à 2 m –Mv (uitgezonderd de molenvoeten), afhankelijk van het type werkzaamheden en de locatie (bijlage 3). Gezien de beschikbare milieuboringen, de maaiveldhoogte en de verwachte diepteligging van eventuele archeologische niveaus, worden de eventuele archeologische niveaus niet bereikt met de graafwerkzaamheden ten behoeve van de voorgenomen ingrepen. De voorgenomen ingrepen vormen dus geen bedreiging voor eventuele archeologische resten en/of sporen. Daarom wordt geadviseerd om geen archeologisch vervolgonderzoek uit te voeren voor de werkzaamheden die tot 0,5 à 2 m –Mv reiken. Wanneer de kabel voor de windmolens binnen 2 m –Mv wordt aangelegd zal deze ook geen bedreiging voor eventuele archeologische vondsten en/of sporen vormen, en zal ook hiervoor geen vervolgonderzoek noodzakelijk zijn.

Uitzondering op bovenstaande zijn de voeten van de windmolens. Voor de windmolens zullen namelijk ook heipalen geplaatst worden. Details over de plaatsing hiervan zijn niet bekend, maar de kans is aanwezig dat hierbij de archeologische niveaus worden aangetast. Ter plaatse van de molenvoeten wordt dus een archeologisch vervolgonderzoek geadviseerd. Dit vervolgonderzoek kan het beste worden uitgevoerd als een verkennend, mechanisch booronderzoek. Het doel van het booronderzoek is om de bodemopbouw en mate van intactheid van de bodem vast te stellen. Aan de hand van de resultaten van het booronderzoek kan het archeologische verwachtingsmodel worden getoetst en mogelijk worden bijgesteld.

Tevens zullen ophogingen plaatsvinden. Met ophoging van het terrein kunnen archeologische resten en/of sporen in het veen worden verdrukt. Ook kunnen grondsporen tijdelijk verblauwen. Aangezien in het plangebied nu ook al sprake is van een ophogingspakket, wordt aangenomen dat het effect van een extra ophogingspakket een verwaarloosbaar effect heeft op eventueel aanwezige archeologische resten en grondsporen. Hiervoor zal dus geen archeologisch vervolgonderzoek noodzakelijk zijn.

Het is aan de bevoegde overheid, de gemeente Hoeksche Waard, om op basis van de resultaten van dit rapport te bepalen of en in welke vorm vervolgonderzoek dient te worden uitgevoerd.

Inhoud

1.	Aanleiding.....	5
2.	Aard en doel van het archeologisch vooronderzoek.....	6
3.	Afbakening van het plan- en onderzoeksgebied	7
4.	Consequenties toekomstig gebruik.....	9
5.	Beleidskader	11
6.	Landschap, geomorfologie en bodem.....	12
7.	Archeologische verwachtingen en bekende waarden	16
8.	Historische situatie, huidig gebruik en bodemverstoringen	19
9.	Gespecificeerde archeologische verwachting.....	21
10.	Conclusie en advies	24
11.	Geraadpleegde bronnen	26
Bijlage 1.	Archeologische periode-indeling voor Nederland (conform ABR)	28
Bijlage 2.	Situatie	29
Bijlage 3.	Voorgenomen werkzaamheden	30
Bijlage 4.	Gemeentelijk beleid	31
Bijlage 5.	Geologische kaart.....	33
Bijlage 6.	Stroomgordels	35
Bijlage 7.	Geomorfologie	36
Bijlage 8.	Maaiveldhoogte	37
Bijlage 9.	Bodem	38
Bijlage 10.	Archeologische waarden en onderzoeken	39
Bijlage 11.	Historische kaarten	40

1. Aanleiding

In opdracht van Tauw b.v. heeft Transect b.v.¹ in februari 2020 een archeologisch vooronderzoek uitgevoerd in een plangebied aan de Buitengorzenijk te Heinenoord (gemeente Hoeksche Waard). De aanleiding van het onderzoek is de realisatie van een windpark langs de Oude Maas, waarbij windturbines worden geplaatst en toegangswegen en kraanopstelplaatsen worden gerealiseerd. Hiertoe zullen afgravingen en ophogingen plaatsvinden. Daarnaast zullen afgravingen plaatsvinden in het kader van Ruimte voor de Rivier. Ruimte voor de Rivier is een project vanuit de overheid waarbij rivieren meer doorstroomruimte krijgen waardoor de kans op overstromingen verkleind wordt. Het kader van het archeologisch onderzoek is de omgevingsvergunning die voor de werkzaamheden wordt aangevraagd. Het onderzoek is uitgevoerd in de vorm van een Archeologisch Bureauonderzoek (BO). Het doel van dit onderzoek is het specificeren van de archeologische verwachting van het plangebied.

¹ Transect b.v. voldoet aan de eisen zoals gesteld in de kwaliteitsnorm 'BRL SIKB 4000', versie 4.1, en is gecertificeerd door middel van een procescertificaat. Transect b.v. is certificaathouder van de volgende protocollen: 'KNA Protocol 4001 Programma van Eisen', 'KNA Protocol 4002 Bureauonderzoek', 'Protocol 4003 Inventariserend Veldonderzoek, variant Overig', 'Protocol 4003 Inventariserend Veldonderzoek, variant Proefsleuven' en 'Protocol 4004 Opgraven', en staat geregistreerd bij het RCE en de SIKB.

2. Aard en doel van het archeologisch vooronderzoek

Om de archeologische waarde van het plangebied te kunnen bepalen is een bureauonderzoek (BO) uitgevoerd. Het doel van het archeologisch bureauonderzoek is het specificeren van de archeologische verwachting. Aan de hand van beschikbare informatie over de archeologie, cultuurhistorie, geomorfologie, bodemkunde en grondgebruik binnen en rondom het plangebied, wordt de kans bepaald dat binnen het plangebied archeologische resten kunnen voorkomen.

Het resultaat van het archeologisch bureauonderzoek is een rapport met een conclusie voor wat betreft het risico dat eventueel aanwezige archeologische waarden in het plangebied worden verstoord als gevolg van de voorgenomen bodemingrepen. Aan de hand hiervan wordt een advies voor eventuele vervolgstappen geformuleerd. Met het rapport kan de bevoegde overheid een beslissing nemen in het kader van de vergunningverlening. Het rapport bevat waar mogelijk gegevens over de aan- of afwezigheid, diepteligging, aard, omvang, ouderdom, gaafheid, conservering en (relatieve) kwaliteit van archeologische waarden.

Het bureauonderzoek is uitgevoerd conform protocol 4002 van de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie, versie 4.1 (KNA 4.1). In dit kader is onder andere het centraal Archeologisch Informatiesysteem (Archis3) van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) geraadpleegd, waarin de Archeologische MonumentenKaart (AMK) is opgenomen. Aanvullende (cultuur)historische informatie is verkregen uit divers voorhanden historisch kaartmateriaal. Om inzicht te krijgen in de opbouw en ontwikkeling van het landschap zijn onder andere de bodemkaart en beschikbaar geomorfologisch kaartmateriaal geraadpleegd. Deze informatie is aangevuld met relevante informatie uit achtergrondliteratuur. Amateurs zijn niet geraadpleegd. Het bouwarchief is niet geraadpleegd omdat geen bebouwing binnen het plangebied aanwezig is. Een volledig overzicht van de geraadpleegde bronnen is opgenomen in hoofdstuk 11.

3. Afbakening van het plan- en onderzoeksgebied

Plaats	Heinenoord
Toponiem	Buitengorzendijk
Gemeente	Hoeksche Waard
Provincie	Zuid-Holland
Kaartblad	37H
Perceelnummer(s)	HNO02, sectie G, perceel 900, 1180 (gedeeltelijk), HnO02, Sectie H, perceel 765 (gedeeltelijk), 14110 (gedeeltelijk), 763, 921, 764, 922, 771
Centrumcoördinaat	94.777 / 427.035
Oppervlakte plangebied	Circa 51 ha

Binnen het archeologisch onderzoek is onderscheid gemaakt tussen het plangebied en het onderzoeksgebied. Het plangebied is het gebied waarbinnen de bodemingrepen worden uitgevoerd. Het onderzoeksgebied omvat het plangebied en een deel van het direct omringende gebied, in een straal van circa 500 m, dat bij het onderzoek wordt betrokken om tot een beter inzicht te komen in de landschappelijke, archeologische en (cultuur)historische situatie in het plangebied.

Het plangebied bevindt zich aan de Buitengorzendijk te Heinenoord (gemeente Hoeksche Waard), ten zuiden van de Oude Maas. Het plangebied wordt doorsneden door de A29 en valt in de polders *Kooimansland* (ten westen van de A29) en *Polder De Buitenzomerlanden* (ten oosten van de A29). De begrenzing van het plangebied is gebaseerd op de begrenzing van het projectgebied waarbinnen werkzaamheden gepland zijn. De kadastrale perceelnummers van het plangebied zijn opgenomen in bovenstaande tabel. De oppervlakte van het plangebied bedraagt ongeveer 51 hectare. Het plangebied is grotendeels in gebruik als bouwland en bos. Ook komen enkele wegen en sloten/waterpartijen binnen het plangebied voor. De ligging van het plangebied is weergegeven in figuur 1 en bijlage 2.

4. Consequenties toekomstig gebruik

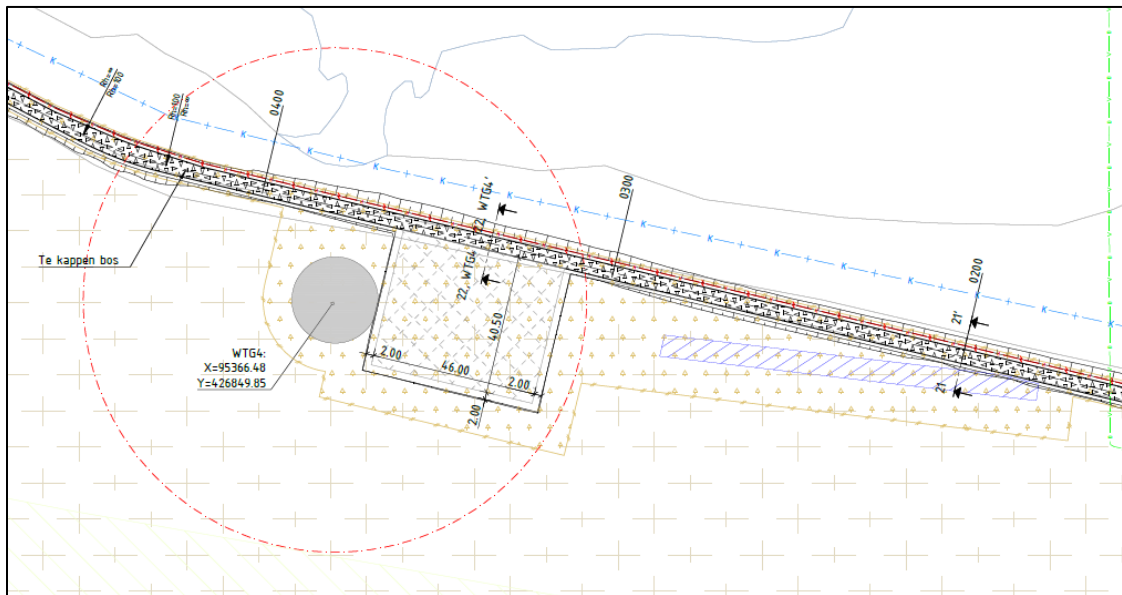
Planvorming	Aanleg windmolenpark (windmolens, kabel, wegen, opstelplaatsen) en ontgravingen van percelen
Aard bodemverstoringen	Graafwerkzaamheden
Verstoringsoppervlakte	Ongeveer 16 ha
Verstoringsdiepte	0,5 tot 2 m -Mv

De voorgenomen werkzaamheden bestaan uit de aanleg van vijf windmolens, de aanleg van toegangswegen, kraanopstelplaatsen, een parkkabel, het graven van een nieuwe watergang, en het verlagen van twee percelen. Tevens zullen ophogingen plaatsvinden voor onder andere de kraanopstelplaatsen, de toegangswegen en een perceel in het westen van het plangebied. De locatie van de verschillende werkzaamheden is weergegeven in bijlage 3. De maximale ontgravingsdiepte is 2 m –Mv en de maximale ophoging bedraagt ongeveer 2 m + Mv. Nadere details met betrekking tot de voorgenomen werkzaamheden worden, voor zover bekend, hieronder besproken:

- Het perceel in het westen van het plangebied zal ongeveer met 0,5 m worden opgehoogd. Waarmee de bodem wordt opgehoogd is niet bekend. Dit beslaat een gebied van ongeveer 9,5 hectare (zie bijlage 3 voor locatie). Door ophoging van de bodem kunnen eventuele archeologische resten in het veen worden verdrukt. Ook kunnen grondsporen tijdelijk verblauwen en daardoor minder goed zichtbaar worden (Huisman *et al.*, 2010). Al mag hierbij wel worden opgemerkt dat het plangebied nu ook al is opgehoogd (zie hoofdstuk 6).
- In polder Kooimansland wordt de bodem ontgraven tot een diepte van 0,5 m –Mv over een oppervlakte van ongeveer 12,6 hectare (zie bijlage 3 voor locatie). Dit zal zijn in het kader van Ruimte voor de Rivier. Ruimte voor de Rivier is een project vanuit de overheid waarbij rivieren meer doorstroomruimte krijgen waardoor de kans op overstromingen verkleind wordt.
- Ten oosten van de A29 wordt de bodem over een oppervlakte van ongeveer 2,2 hectare ontgraven tot circa 1 m –Mv (zie bijlage 3 voor locatie).
- De nieuwe watergang wordt gegraven in het uiterste oosten van het plangebied over een lengte van ongeveer 225 m. Voor de watergang wordt de bodem tot ongeveer 1,5 m –Mv ontgraven. De breedte van de watergang is vooralsnog niet bekend.
- De windmolens WT1, WT2 en WT5 worden gefundeerd met een paalfundering diep in de grond (exacte diepte en dichtheid van de palen niet bekend). Verder komen er betonnen poeren op het maaiveld. Het grondoppervlak voor de fundering van de windmolens is per windmolen ongeveer 600 m². De windmolens WT3 en WT4 krijgen eveneens een paalfundering, maar tevens wordt hier voor de fundering de bodem tot ongeveer 2 m –Mv ontgraven (bijlage 3).
- Voor de kraanopstelplaatsen vinden afhankelijk van de kraanopstelplaats zowel ophogingen als afgravingen plaats (bijlage 3). Elke kraanopstelplaats beslaat ongeveer 2500 m² en er zijn er vijf gepland naast de beoogde locaties van de windmolens. De maximale ophoging voor een kraanopstelplaats bedraagt 2 m +Mv en de maximale ontgraving ongeveer 1,2 m -Mv. Zie bijlage 3 voor waar de afgravingen en ophogingen gepland zijn.
- Voor de aanleg van de toegangswegen wordt de bodem 0,5 tot 2 m opgehoogd. Voor het wegdeel langs WT3 en WT4 wordt de bodem vóór de ophoging eerst ontgraven tot ongeveer 0,5 m –Mv.
- De parkkabel wordt direct ten noorden van de parkwegen aangelegd. Nadere details over de bekabeling zijn nog niet beschikbaar.
- Waar dit nodig is in verband met de voorgenomen werkzaamheden zal bos worden gekapt. Dit is bijvoorbeeld zo ter plaatse van de aanleg van wegen, windmolens en kraanopstelplaatsen. Maar

ook wordt bos gekapt voor de tijdelijke uitlegruimte van de gieken van de windmolens ten oosten van WT3 en WT4 (figuur 2).

Al met al wordt de bodem met de bovengenoemde werkzaamheden ontgraven over een oppervlakte van ongeveer 16 hectare.



Figuur 2. Uitsnede uit het civieltechnisch ontwerp voor het windpark in de omgeving van windmolen 4 ('WTG4'). Met blauwe arcering is de tijdelijke uitlegruimte van de giek te zien. De zone waar bos wordt gekapt is weergegeven met legergroene boomtekens. Bron: Voorlopig civieltechnisch ontwerp toegangsweg, status tekening: definitief. Tauw b.v.

5. Beleidskader

Onderzoekskader	Omgevingsvergunning
Beleidskader	Bestemmingsplan Landelijk Gebied Binnenmaas (2013)
Onderzoeksgrens	Hoog: Groter dan 100 m ² en dieper dan 50 cm –Mv Middelhoog: Groter dan 500 m ² en dieper dan 50 cm –Mv

In 1992 heeft Nederland het Europees Verdrag inzake de bescherming van het archeologisch erfgoed ondertekend; ook wel het Verdrag van Malta of Valletta genoemd, naar het eiland en de plaats waar het is ondertekend. Het Verdrag is in 1998 geratificeerd en op 1 september 2007 via de Wet op de Archeologische Monumentenzorg (Wamz) geïmplementeerd. De Wamz is een wijzigingswet en omvat een wijziging van de Monumentenwet 1988, de Wet Milieubeheer, de Ontgrondingenwet en de Woningwet, op grond waarvan overheden onder andere bij bodemingrepen verplicht rekening moeten houden met het behoud van archeologische waarden. Sinds juli 2016 is het behoud en beheer van het Nederlandse erfgoed geregeld door één integrale Erfgoedwet. De omgang met archeologie in de fysieke leefomgeving zal in de nieuwe Omgevingswet worden geregeld, die (naar verwachting) in 2021 in werking zal treden.

De gemeente Hoekse Waard heeft het archeologiebeleid inzake het plangebied verankerd in het 'Bestemmingsplan Landelijk Gebied Binnenmaas (2013)'. Het bestemmingsplan regelt en beschermt archeologie in juridisch-planologische zin. De vertaalslag heeft plaatsgevonden aan de hand van de gemeentelijke beleidskaart (bijlage 4). In het bestemmingsplan heeft het plangebied een dubbelbestemming 'waarde- archeologische verwachting hoog 1' en 'waarde-archeologische verwachting middelhoog 1'. Een dubbelbestemming 'waarde- archeologische verwachting hoog 1' betekent dat archeologisch onderzoek verplicht is bij bodemingrepen die meer dan 100 m² beslaan en waarbij dieper wordt gegraven dan 50 cm –Mv. Deze zone is gebaseerd op de zone met een hoge archeologische verwachting op de gemeentelijke verwachtingskaart (bijlage 4). Een dubbelbestemming 'waarde-archeologische verwachting middelhoog 1' betekent dat archeologisch onderzoek noodzakelijk is bij bodemingrepen die meer dan 500 m² beslaan en waarbij dieper wordt gegraven dan 50 cm –Mv. Deze zone is gebaseerd op de zones met een middelhoge archeologische verwachting op de archeologische verwachtingskaart van de gemeente (bijlage 4). De regels in het bestemmingsplan hebben zowel betrekking op de realisatie van bouwwerken als op overige grondwerkzaamheden. Hieronder vallen bijvoorbeeld het afgraven en ophogen van gronden, het aanleggen of verharderen van wegen, en het aanbrengen van ondergrondse transport- en/of energieleidingen en daarmee verband houdende constructies. Met de voorgenomen werkzaamheden worden bovenstaande regels overschreden, waardoor archeologisch onderzoek in het kader van de aanvraag van de omgevingsvergunning noodzakelijk is.

6. Landschap, geomorfologie en bodem

Geologie	Laagpakket van Walcheren op Formatie van Nieuwkoop/ Formatie van Echteld; zeeklei en –zand op veen met inschakelingen van rivierklei en -zand
Geomorfologie	Vlakte van getij-afzettingen (kaartcode 2M72) Plateau-achtige storthoop, opgespoten terrein of kunstmatig eiland (kaartcode 4F91) Aanwasvlakte (2M79H)
Maaiveldhoogte	0,2 tot 4,1 m NAP
Bodem	Ophoging Poldervaaggronden (kaartcode Mn35A) Nesvaaggronden (kaartcode Mo80A) Slikvaaggronden (kaartcode eMOo05)
Grondwatertrap	Onbekend

Landschap

Heinenoord – met inbegrip van het plangebied – maakt deel uit van het zuidwestelijk zeekleigebied (Berendsen, 2005). Het ontstaan van dit landschap voert terug tot het einde van de laatste IJstijd, het Weichselien. Destijds stroomden de Rijn en de Maas in een brede vlakte van vlechtende rivieren samen bij Rotterdam. De rivieren hebben daarbij grofzandig sediment en grind afgezet, dat geologisch gezien tot de Formatie van Kreftenheye wordt gerekend (De Mulder *et al.*, 2003). De Hoeksche Waard – het eiland waar het plangebied op ligt – lag eveneens in deze riviervlakte. Volgens Hijma *et al.*, (2009) zijn ter hoogte van het plangebied deze afzettingen aan te treffen op een diepte van circa -15 m NAP. De aanwezigheid van grof zand en grind wijst op hoge stroomsnelheden en sterke variaties in de (piek)afvoer, als gevolg van grote hoeveelheden (smelt)water. Op andere momenten lag de bedding van de riviervlakte langere perioden droog. Vanuit de drooggelegen vlakte kon fijner rivierzand door sterke winden worden verstoven, dat vervolgens langs de randen van de riviervlakte tot afzetting kwam. Daar konden op grote schaal rivierduinen ontstaan (Berendsen en Stouthamer, 2001). Deze rivierduinen worden volgens Vos (2015) niet binnen het onderhavige plangebied verwacht.

Vanaf 15000 jaar geleden begon dit beeld enigszins te veranderen omdat het klimaat geleidelijk begon te verbeteren. In eerste instantie was sprake van enkele relatief kortdurende warmere perioden (respectievelijk het Bølling- en Allerød-interstadiaal, ruwweg 13000 tot 12500 jaar en 11000 tot 10500 jaar geleden). Gedurende deze oplevingen nam de vegetatie toe en werd de afvoer van rivierwater beter verdeeld. De riviergeulen begonnen te kronkelen (meanderen) en sneden zich in in de riviervlakte, waardoor langzamerhand een rivierdal ontstond. In het dal werd tijdens overstromingen zandige klei afgezet, ook wel bekend als het Laagpakket van Wijchen (De Mulder *et al.*, 2003). Pas vanaf 10000 jaar geleden, in het Holoceen, zette de verbeterde klimaatomstandigheden definitief door, waardoor de toenemende vegetatie de verstuingen van rivierzand aan banden legde en de oevers van de rivieren door de alsmaar kleiner wordende verschillen in afvoer zich stabiliseerden. Door de stabiele oevers traden de rivieren alleen nog bij hoogwater buiten de oevers. De klei, die toen bij hoogwater buiten de rivieren werd afgezet, wordt eveneens gerekend tot het Laagpakket van Wijchen.

Aan het begin van het huidige geologische tijdvak, het Holoceen (10000 jaar geleden tot heden), stegen de gemiddelde jaartemperaturen, waardoor het landijs op grote schaal begon te smelten. De

vrijgekomen hoeveelheid smeltwater zorgde vervolgens wereldwijd voor een sterke zeespiegelstijging. Met de stijging van de zeespiegel steeg in Nederland ook het grondwater, dat als het ware door de zee landinwaarts werd “opgestuwd”. Hierdoor verdrong het oude rivierdal van de Rijn en Maas en ontstonden zoetwatermeren en moerassen, waarin op grote schaal veenvorming optrad (Basisveen Laagpakket; De Mulder *et al.*, 2003). De Rijn en Maas begonnen wederom te meanderen en vulden vanaf het westen het oude, Pleistocene rivierdal op met sediment.

Omstreeks 8700 jaar geleden vormden de mondingen van de toenmalige rivieren onder invloed van een snel stijgende zeespiegel zich om tot estuaria (Hijma *et al.*, 2009). Binnen een estuarium is zowel sprake van rivierinvloed als invloed van getijden. De afzettingen binnen het estuarium zullen hier echter hoofdzakelijk zoetwatercondities gekend hebben (Hijma *et al.*, 2009). Geologisch gezien worden deze afzettingen gerekend tot de Formatie van Echteld, hoewel Hijma *et al.* (2009) voorstelt deze zoetwater-getijdeafzettingen tot het Terbregge Laagpakket te rekenen. Doorgaans worden deze afzettingen ten noorden van de Binnenbedijkte Maas (waar het plangebied ook ligt) naar verwachting aangetroffen op een diepte van circa -5 tot -6 m NAP. Tussen de Blaaksedijk (ongeveer 1,6 km ten zuiden van het plangebied) en de Binnenbedijkte Maas ontbreekt dit Terbregge Laagpakket echter plaatselijk. Hier liggen namelijk verschillende oude rivierlopen die het Terbregge Laagpakket hebben geërodeerd (Hijma *et al.*, 2009). Ook volgens Cohen *et al.* (2012) zijn er verschillende rivierlopen aanwezig tussen het plangebied en de Binnenbedijkte Maas (bijlage 6). Ongeveer 1,3 km ten zuiden van het plangebied ligt de Gorkum-Arkel stroomrug (bijlage 6). Deze rivier was actief tussen ongeveer 5100 en 4300 voor Chr. en had zijn monding vermoedelijk een paar kilometer ten westen van het plangebied. Aan weerszijden van deze stroomrug zijn zoetwater-getijde afzettingen ontstaan, maar ook oeverwallen. De top van de oeverwallen ligt volgens de doorsnede van Hijma *et al.* (2009) bij de Blaaksedijk Oost rond -6,5 m NAP. Later slibde de monding dicht en raakte de stroomgordel afgedekt met mariene getijdeafzettingen (Hijma *et al.*, 2009), die zijn afgezet onder invloed van overstromingen vanuit zee (Wormer Laagpakket binnen de Formatie van Naaldwijk²).

Na het Subboreaal (omstreeks 3800 jaar geleden; grofweg in het Midden-Neolithicum) nam de snelheid van de stijging van de zeespiegel af, waardoor zich voor de kust strandwallen vormden. Deze strandwallen beschermden het achterland tegen overstromingen vanuit zee, waardoor een relatief rustig en vochtig milieu kon ontstaan. De aanhoudende stijging van het grondwater zorgde daarbij voor de uitgebreide vorming van (riet)veen, dat geologisch gezien tot het Hollandveen Laagpakket wordt gerekend (de Mulder *et al.*, 2003). Hierdoor ontstond onder rustige omstandigheden een dik veenpakket, te meer de rivierafvoer van de Rijn zich verlegd had via Utrecht en de Oude Rijn. Vanaf ongeveer 2500 voor Chr. ontstond echter direct ten noorden van het plangebied de Maas (‘Meuse Estuary’ in Cohen *et al.*, 2012). In het plangebied ontstond toen ook een zijtak van de Maas, de door Cohen *et al.* (2012, bijlage 6) tot de Zwijndrecht stroomrug wordt gerekend. De activiteit van de Zwijndrecht stroomgordel is echter relatief kort, aangezien hij rond 1500 voor Chr. weer inactief was. De top van de beddingafzettingen van deze rivier zouden zich op -3,0 m NAP bevinden (Cohen *et al.*, 2012). Na het inactief worden van de rivier trad wederom veenvorming op tot circa 500 voor Chr. Vanaf toen trad de zee via de Maasmonding diverse malen het achterland binnen en kreeg het gebied te maken met verschillende perioden van overstromingen (benoemd als Duinkerke-I, -II en -III transgressies door Zagwijn en Van Staaldin (1975); thans worden deze afzettingen gerekend tot het Walcheren Laagpakket binnen de Formatie van Naaldwijk). Bij overstromingen ontstonden soms diepe kreek- en getijdegeulen en het veengebied werd tot ver landinwaarts aangetast. Ook werden pakketten klei op het veen afgezet, hoewel deze zich geleidelijk en gefaseerd vormden. Met name in het begin van deze periode (de Bronstijd-IJzertijd) zorgde het ontstaan van deze krekken (Duinkerke I) in het veengebied voor bewoningsmogelijkheden, doordat het veen lokaal ontwaterde (Huizer *et al.*,

² Voorheen werden deze afzettingen gerekend tot de Afzettingen van Calais (Zagwijn en van Staaldin, 1975).

2009). Volgens twee geologische boringen uit het Dinoloket ligt de top van het veen in de directe omgeving van het plangebied rond -3,6 m NAP (circa 3,3 m –Mv; boring B37H1139, B37H1194; www.dinoloket.nl).

Als reactie op de overstromingen werden terpen opgeworpen en ontstond vanaf de tweede helft van de 14^e eeuw de eerste ringpolder in de Hoekse Waard; de Sint Antonypolder. In de loop van de eeuwen ontstond hier een stelsel van kleine ingepolderde stukken land, op zogenaamde ‘aanwassen.’ In de loop van de 16^e eeuw werden aangrenzende gebieden verder ingepolderd, waardoor een groter ingepolderd gebied ontstond. Uiteindelijk werd de hele Hoeksche Waard ingepolderd (Huizer *et al.*, 2009). Volgens de regio-archeoloog mw. C. Cohen Stuart zijn de bovengenoemde kleine woonheuvels al ontstaan voorafgaand aan de St. Elizabethvloed (1421), in de Vroege-Middeleeuwen. De woonheuvels (zogenaamde ‘hillen’) bevonden zich in de zijarmen van kreken en zijn vanaf ongeveer de 10^e eeuw weer verlaten en afgedekt met een nieuw pakket siltige overstromingsafzettingen (Duinkerke-III afzettingen) (bron: persoonlijke communicatie). Dergelijke hillen bestaan in de omgeving van Spijkenisse uit een terplichaam van klei, veen en/of mest. Ze kunnen worden herkend aan een rommelig pakket humeuze klei en veen en de aanwezigheid van archeologische indicatoren (Jansen of Lorkeers, 2019).

Geologie en stroomgordels

Volgens de geologische kaart van Nederland van TNO-NITG (1998) komen in het grootste gedeelte van het plangebied afzettingen van Duinkerke III op Hollandveen voor, die bovenop afzettingen van Calais/Gorkum³ met Hollandveen liggen (kaartcode A2.3 in bijlage 5). Dit betekent dus een afwisseling van zeeklei en –zand op veen, op rivierklei afgewisseld met veen (TNO, 2010). In het uiterste westen van het plangebied worden afzettingen van Duinkerke III op Hollandveen, op afzettingen van Calais/Gorkum verwacht (kaartcode A0.3). Deze laatste kaarteenheden hebben de vorm van een geul en hangt gezien Cohen *et al.* (2012) samen met de ligging van de Zwijndrecht stroomgordel.

De afzettingen van Duinkerke III direct ten noorden van het plangebied (kaartcode D0.3 in bijlage 5) komen overeen met de ligging van de stroomgordels ‘Meuse Estuary Duinkerke/Walcheren’ en de ‘Oude Maas’ (bijlage 6). Zoals hierboven beschreven ontstond dit estuarium rond 2500 voor Chr. vanuit de rivier de Maas. De Oude Maas stroomt gedeeltelijk door hetzelfde estuarium en werd van substantiële grootte in de Romeinse Tijd/ Vroege-Middeleeuwen (Cohen *et al.*, 2012). Deze stroomgordel is thans nog watervoerend. Volgens Cohen *et al.* (2012) ligt de top van het beddingzand van zowel ‘Meuse Estuary Duinkerke/Walcheren’ en de ‘Oude Maas’ rond 0 m NAP.

Geomorfologie en maaiveldhoogte

Volgens de geomorfologische kaart van Maas *et al.* (2017) ligt het grootste gedeelte van het plangebied op een plateau-achtige storthoop, opgespoten terrein of een kunstmatige eiland (kaartcode 4F91; bijlage 7). Direct ten noorden hiervan en dus ook deels in het oostelijke deel van het plangebied ligt een aanwasvlakte (kaartcode 2M79H). In het uiterste westen van het plangebied ligt een vlakte van getij-afzettingen (kaartcode 2M72). In de omgeving van het plangebied zijn verder getij-inversieruggen aanwezig (kaartcode 3B71), die overeenkomen met de ligging van de stroomgordels zoals deze zijn ingetekend door Cohen *et al.* (2012). De getij-inversierug ten zuiden van het plangebied betreft dus de Zwijndrecht stroomgordel, die volgens Cohen *et al.* (2012) ook in het westen van het plangebied aanwezig is. De getij-inversierug ten noorden van de Oude Maas betreft de ‘Meuse Estuary Duinkerke/Walcheren’.

³ De voormalige Afzettingen van Gorkum behoren thans tot de Formatie van Echteld (Stouthamer *et al.*, 2015).

Door de hogere ligging van het maaiveld zijn de inversieruggen ten zuiden van de Buitengorzendijk ook te herkennen op het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN; bijlage 8). Stroomgordels klinken namelijk minder in dan het omliggende veengebied, waardoor ze ook na hun actieve fase als hogere ruggen in het landschap achter blijven. Binnen het plangebied is de stroomgordel niet herkenbaar, vanwege de ophoging van het terrein ten noorden van de dijk.

Binnen het plangebied varieert de maaiveldhoogte globaal van +0,2 tot +4,1 m NAP volgens het AHN (bijlage 8). De maaiveldhoogte is het hoogst in het westen van het plangebied en het laagst in de noord-zuid georiënteerde strookvormige laagte in de Polder de Buitenzomerlanden (bijlage 8). Deze strookvormige laagte is een moerassige zone op de topografische kaart. Alleen ter plaatse van de verdieping voor de Heinenoordtunnel onder de Oude Maas door is de maaiveldhoogte nog lager, namelijk ongeveer -8,5 m NAP (begin van de tunnel). Verder valt op dat in het westen van het plangebied een perceelvormige verlaging van een het maaiveld zichtbaar is. Hier ligt het maaiveld ongeveer 1,2 à 1,7 m lager dan de percelen direct ten westen en oosten ervan. Dit perceel is waarschijnlijk dus afgegraven of minder opgehoogd dan de omliggende percelen. Dit is tevens het perceel dat met de voorgenomen werkzaamheden verder ontgraven zal worden.

Bodem en grondwatertrap

Volgens de bodemkaart bestaat het grootste gedeelte van het plangebied uit een ophogingspakket (bijlage 9). In de aanwasvlakte komen slikvaaggronden voor (kaartcode eMOo05). In het westen van het plangebied komen poldervaaggronden en nesvaaggronden voor (respectievelijk kaartcode Mn35A en Mo80A). De 'e' in de code van de slikvaaggronden geeft aan dat er sprake is van zoete getijdeafzettingen, die tenminste 40 cm dik zijn. Slikvaaggronden zijn ongerijpte vaaggronden, die binnen 20 cm –Mv bijna ongerijpt of geheel ongerijpt zijn. Een A-horizont is niet of nauwelijks aanwezig (De Bakker en Schelling, 1989). Het zijn dus gronden die voorkomen in getijdegebieden en blijvend in een slappe toestand verkeren (De Bakker, 1966). Bij Nesvaaggronden heeft al wel enige rijping kunnen plaatsvinden. Hier is namelijk sprake van stevige gronden met een slappe ondergrond (De Bakker, 1966). De bovengrond is weinig donker gekleurd. Na tientallen jaren gaan nesvaaggronden over in poldervaaggronden (geheel stevige gronden; De Bakker, 1966). Bij poldervaaggronden is de ondergrond grijs en roestig gevlekt. De bovengrond is grijs en humusarm (de Bakker en Schelling, 1989).

Vanwege de ligging in buitendijks gebied is de grondwatertrap binnen het plangebied niet gekarteerd. De grondwatertrap geeft een indicatie van de mate van conservering van onverbrande organische vondsten zoals bot, hout en leer. Boven de gemiddeld laagste grondwaterstand treden namelijk schommelingen in de grondwaterstand op, waardoor oxidatie van onverbrande organische vondsten kan optreden, waardoor deze degraderen. Hoewel de grondwatertrap niet bekend is, is het echter wel de verwachting dat het ophoogpakket de grondwaterstand heeft beïnvloed, wat ten nadele zal zijn van eventuele onverbrande organische archeologische vondsten. Anorganische vondsten zoals (vuur)steen, aardewerk en metaal kunnen ook in drogere omstandigheden bewaard zijn gebleven.

7. Archeologische verwachtingen en bekende waarden

Wettelijk beschermde monumenten	Nee
AMK-terreinen	Nee
Archeologische waarden	Niet binnen plangebied In omgeving verspoelde vondsten uit IJzertijd/Romeinse Tijd, Romeinse Tijd, Vroege- en Late-Middeleeuwen In nabije omgeving verder vondsten uit de Nieuwe Tijd

Archeologische verwachtingen

Op de gemeentelijke verwachtingskaart heeft het westen van het plangebied een hoge archeologische verwachting op archeologische resten uit de periode Neolithicum tot en met Late-Middeleeuwen (bijlage 4). Deze verwachting is gebaseerd op de ligging op de Zwijndrecht stroomgordel in de ondergrond. De rest van het plangebied heeft een middelhoge archeologische verwachting op archeologische resten en/of sporen uit de periode IJzertijd tot en met Nieuwe Tijd. Deze verwachting is gekoppeld aan het voorkomen van Hollandveen (Huizer *et al.*, 2009). Vanaf het begin van de IJzertijd was het veen namelijk plaatselijk bewoonbaar, doordat kreken het veengebied ontwaterden (Duinkerke I). Het is niet bekend in hoeverre het veen geërodeerd is door latere overstromingen. De oranjebruine zones met een middelhoge verwachting op de gemeentelijke verwachtingskaart zijn te koppelen aan zones op de geologische kaart van TNO-NITG (1998; bijlage 5). Volgens de geologische kaart komen hier direct onder de bovenste Duinkerke-Laag oudere Duinkerke- of Tiel-afzettingen voor, zonder dat hier een veenlaag tussen zit. De afzettingen van Tiel worden thans gerekend tot de Formatie van Echteld (Stouthamer *et al.*, 2015). Er zouden daar dus ouder getijde- of rivierafzettingen aanwezig kunnen zijn. Dit zijn dus de kreken behorende tot de transgressie van Duinkerke I, die later zijn opgevuld en waarvan de oevers in de IJzertijd-Romeinse Tijd bewoonbaar waren.

Bekende waarden

Het plangebied heeft volgens het centraal archeologisch informatiesysteem (Archis3) van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) geen archeologisch wettelijk beschermde status en is ook niet opgenomen op de Archeologische MonumentenKaart (AMK; bijlage 10). Binnen het plangebied zijn geen archeologische vondsten bekend in Archis3.

In de omgeving van het plangebied zijn wel enkele vondsten bekend en onderzoeken uitgevoerd. Deze zijn waar deze relevant zijn voor het archeologische verwachtingsmodel van het onderhavige plangebied (vanwege hun nabijheid en landschappelijke ligging) hier geïnventariseerd:

Vondstmeldingen

- Met de aanleg van de Heinenoordtunnel onder de Oude Maas zijn diverse vondsten gedaan (vondstmelding 3106960100; bijlage 10). De vondsten zijn gedaan ongeveer 250 m ten noorden van het plangebied, bij baggerwerkzaamheden in verband met het aanleggen van de sleuf voor de nieuwe verkeerstunnel. De vondsten zijn overwegend gevonden aan de zuidkant van de Oude Maas, op een diepte van -10 tot -15 m NAP. Het aangetroffen materiaal is duidelijk verspoeld getuige de mate van afronding van het materiaal. Er zijn diverse fragmenten keramiek uit de Romeinse Tijd aangetroffen en diverse fragmenten aardewerk uit de Vroege-Middeleeuwen en Late-Middeleeuwen. Ook is er aardewerk aangetroffen uit de Late-IJzertijd tot Midden-Romeinse Tijd en een kan uit de periode Vroege-Middeleeuwen D- Vroege-Nieuwe tijd.
- Aan de Molenweg in Heinenoord, ongeveer 280 m ten zuiden van het plangebied, is de fundering van een molen uit de Vroege-Nieuwe tijd aangetroffen (vondstmelding 3201195100).

- Aan de Mollekade te Heinenoord, ongeveer 550 m ten zuiden van het plangebied, is een slijpsteen van een molen uit de Late-Middeleeuwen B tot Vroege Nieuwe tijd aangetroffen (vondstmelding 3201219100). Ook zijn hier gele IJsselsteentjes aangetroffen die mogelijk een restant van een watermolen zou kunnen zijn.
- Ongeveer 2 km ten zuiden van het plangebied, aan de Reedijk ten Heinenoord, zijn op luchtfoto's meerdere terpen te zien (vondstmelding 3268061100). De waarneming is niet in het veld gecontroleerd waardoor niets over de aard van de vijf terpen bekend is. Ze zouden uit de Late-Middeleeuwen kunnen stammen.

Onderzoeken

Binnen het plangebied en in de directe omgeving ervan hebben enkele archeologische onderzoeken plaatsgevonden:

- Direct ten zuiden van het oostelijke deel van het plangebied, aan de Boonsweg te Heinenoord, is een booronderzoek uitgevoerd (onderzoeksmelding 2130723100; Smit, 2006). Het onderzoek is uitgevoerd in verband met de geplande ontwikkeling van een bedrijventerrein. Tijdens het booronderzoek zijn geen archeologische indicatoren aangetroffen. Dit is het gevolg van de afwezigheid van intacte archeologische niveaus. De top van het Hollandveen Laagpakket (rond -2,3 m NAP) is namelijk geërodeerd en de top van de daarop afgezette komkleien en zanden van het Laagpakket van Walcheren ook. Het zand is vermoedelijk tijdens de St. Elisabethsvloed afgezet. Daarmee zijn eventuele archeologische resten reeds verdwenen. Verder is in het noorden van het onderzochte gebied een kreek behorende tot het Wormer Laagpakket in de ondergrond ook aangetroffen (top tussen -3 à -3,5 m NAP). De afzettingen daarvan bestaan echter uit slappe klei die geen aanwijzingen voor rijping bevatte. Hoewel er dus sprake is van een kreek (Zwijndrecht stroomgordel volgens Cohen *et al.*, 2012), was deze hier volgens Smit (2006) niet bewoonbaar. De top van het Wormer Laagpakket lag ter plaatse van de kreek hoger dan in de rest van het plangebied.
- Ongeveer 380 m ten zuiden van het plangebied, aan de Gorzenweg 6E is een booronderzoek uitgevoerd (onderzoeksmelding 4611357100; Nales, 2018). Het onderzoek bestaat uit twee deelgebieden, waarvan deelgebied 2 het dichtst bij het onderhavige plangebied ligt en tevens op de Zwijndrecht stroomgordel ligt. In deelgebied 2 zijn echter geen boringen geplaatst, omdat hier nog geen bodemingrepen gepland waren. Op basis van het bureauonderzoek behoudt het echter zijn hoge archeologische verwachting. Hier kan in de ondergrond immers een vroege rivierloop het Neolithicum begraven liggen waar op de oevers archeologische nederzittingsresten te verwachten zijn (de Zwijndrecht stroomgordel). Het meer zuidelijke deelgebied (deelgebied 1, ongeveer 680 m ten zuiden van het plangebied aan de Gorzenweg) heeft op basis van het booronderzoek een lage archeologische verwachting. Er zijn namelijk geen intacte bodemniveaus aanwezig, waarop archeologische resten aanwezig zouden kunnen zijn. Dit hangt enerzijds samen met het oorspronkelijk natte paleolandschap (veen en ongerijpte klei), maar anderzijds ook met aantasting als gevolg van erosie. De zandige klei die met een scherpe overgang op het veen ligt, wijst op getijdeafzettingen die onder relatief hoge stroomsnelheden zijn gevormd, mogelijk tijdens de St. Elisabethsvloed. Zodoende is de aanwezigheid van een intacte vindplaats niet waarschijnlijk. De top van het aangetroffen veen ligt tussen -3,1 en -3,8 m NAP, de top van het onderliggende overstromingsmateriaal vanuit de Zwijndrecht stroomgordel en/of het Maas-estuarium is tussen -4,2 en -5,2 m NAP aangetroffen (Nales, 2018).
- Verder zijn er een aantal onderzoeken in de omgeving gedaan waarvan de resultaten niet gepubliceerd zijn in Archis3 en niet in DansEasy. Dit betreft het bureauonderzoek in het oosten van het plangebied, dat in december 2019 is uitgevoerd (onderzoeksmelding 4752654100). Dit geldt ook voor het bureauonderzoek direct ten zuiden van het plangebied, aan de Zomerlandsedijk (onderzoeksmelding 2239118100). Ook de booronderzoeken in verband met de

Heinenoordtunnel zijn niet gepubliceerd in Archis3 en DansEasy (onderzoeksmelding 2025950100 en 724700100). Gezien de bekende gegevens in Archis3 zijn hierbij in ieder geval geen vondsten gedaan.

Op basis van bovenstaande kan worden geconcludeerd dat in de omgeving van het plangebied vooralsnog geen vondsten bekend zijn op de stroomgordels. Er zijn wel vondsten uit de Nieuwe Tijd gedaan in de vorm van funderingen maar deze zijn niet te relateren aan de onderliggende stroomgordels. Uit de onderzoeken in de omgeving blijkt dat de top van de Zwijndrecht stroomgordel zich tussen -3 en -3,5 m NAP bevindt. In één onderzoek waren de oeverafzettingen hiervan niet aantrekkelijk voor bewoning aangezien de oevers ongerijpt waren. Dit zegt echter niet dat dit overal zo is, er heeft verder namelijk nog geen veldonderzoek naar de oevers van de Zwijndrecht stroomgordel in de omgeving van het plangebied plaatsgevonden.

De vele vondsten die gedaan zijn bij de aanleg van de Heinenoordtunnel zijn weliswaar ter plaatse van de Oude Maas gedaan, maar aangezien het om verspoelde vondsten gaat, is hier geen sprake van een nederzetting ter plaatse. De vondsten laten echter wel zien dat de omgeving van het plangebied in ieder geval mogelijk vanaf de IJzertijd in gebruik was bij de mens. Uit de onderzoeken blijkt echter ook dat in de omgeving van het plangebied erosie heeft plaats gevonden door overstromingen, waardoor de top van het veen en de Walcheren klei in vele gevallen al is aangetast. In hoeverre dus nog archeologische resten en/of sporen aanwezig kunnen zijn is dus mede afhankelijk van de mate van intactheid van de bodem.

8. Historische situatie, huidig gebruik en bodemverstoringen

Historische bebouwing	Nee, wel een sluis in een kade
Historisch gebruik	Bouwland, weiland, sloten, rietland, kade met sluis
Huidig gebruik	Weiland, bos, wegen
Bekende verstoringen	Afgraving perceel

Historische situatie

In de Late-Middeleeuwen maakte het plangebied vermoedelijk deel uit van een grote bedijkte polder, de Groote Waard. Tijdens de St. Elisabethsvloed in 1421 is deze polder overstroomt. De Zomerlandsche Polder, die direct ten zuiden van het plangebied ligt, is in 1578 opnieuw omdijkt en drooggemaakt. De naam “Zomerland” impliceert dat dit gebied eerder alleen in de zomer te betreden was. In de winter waren de waterstanden in het gebied vermoedelijk dermate hoog dat het land onder water lag (Stichting Streekmuseum Hoeksche Waard, 1969). Het plangebied ligt ten noorden van deze polder en is waarschijnlijk dus nog later pas ingepolderd. Volgens Berendsen (2005) zijn de polder Kooimansland en Polder de Buitenzomerlanden waar het plangebied in ligt pas in de 19^e eeuw ontstaan als gevolg van landaanwinning.

Om te bekijken of in het plangebied sprake is van historisch-geografische elementen zijn historische kaarten geraadpleegd. Relevante kaarten zijn opgenomen in bijlage 11. De kaart van Symon Jansz en Daniël Schellincx van het eiland van Dordrecht uit 1611 vertoont niet genoeg details om te kunnen zien of het plangebied in die tijd nog in het water lag of reeds uit moerasland bestond (geraadpleegd in Smit, 2006). Op de kaart van Janszoon uit 1615 en Symonsen uit 1619 is het plangebied niet gekarteerd omdat het net buiten het kaartbeeld valt (www.nationaalarchief.nl). Op het Kadastrale Minuutplan uit 1811-1832 valt het westen van het plangebied in ingedijkt gebied, dat bekend staat onder de naam Kooimansland (bijlage 11). In de kade was een sluisje aanwezig die op het Kadastrale Minuutplan binnen het plangebied lijkt te vallen. Verder waren enkele watergangen in het westelijke deel van het plangebied aanwezig. Volgens de Oorspronkelijk Aanwijzende Tafelen was het westelijke deel van het plangebied grotendeels in gebruik als bouwland. Ook kwamen enkele percelen weiland voor. Het oostelijke deel van het plangebied was in 1811-1832 nog buitendijks gebied. Het stond bekend onder de naam ‘de Spuyvelden’ en ‘de negen boere gorzen.’ Vanaf de Oude Maas liepen enkele watergangen het plangebied in. Langs de Oude Maas was volgens de Oorspronkelijk Aanwijzende Tafelen rietland aanwezig, de rest van het oostelijke deel van het plangebied was in gebruik als bos (hakhout).

Tussen 1865 en 1900 is het bos in het plangebied gekapt en heeft het plaats gemaakt voor weiland (bijlage 11). Tevens is in het oosten van het plangebied een weg gerealiseerd voor een brug (later tunnel) over de Oude Maas (huidige Boonsweg). Ook is een kade aangelegd om het oostelijke deel van het plangebied. Tot aan 1955 veranderde de verkaveling binnen het plangebied niet (bijlage 11). Tussen 1955 en 1980 vonden ophogingen van het plangebied plaats. Deze zijn herkenbaar door de driehoekjes op de topografische kaart. Grote delen van het plangebied zijn toen opgehoogd, maar niet het gehele Kooimansland in één keer. Bij De Spuyvelden is een noord-zuid georiënteerd strookvormig gebied niet opgehoogd. Ook is in deze periode de Heinenoordtunnel gerealiseerd, waarvan de aanlooproute voor een klein deel binnen het plangebied valt. Tussen 1980 en 1984 is ook het oostelijke deel van het Kooimansland opgehoogd. Gezien de maaiveldhoogte ten noorden van het plangebied (circa +1 m NAP) en de maaiveldhoogte in het plangebied (+2,8 tot +4,2 m NAP) bedraagt de ophoging ongeveer 1,8 tot 3,2 m (bijlage 8). Ten opzichte van de Oost- en West Zomerlandse Polder ten zuiden van het plangebied bedraagt het hoogteverschil nog meer, hier is de maaiveldhoogte

namelijk ongeveer – 1m NAP. Hoe dik het ophogingspakket exact is, is op basis van het AHN alleen niet goed te bepalen. Hiervoor zijn boringen nodig.

Tussen 1980 en 1984 is het westelijke deel van Polder de Buitenzomerlanden ingericht als natuurgebied met bos. Tussen 1984 en 2015 is het areaal bos uitgebreid in het plangebied. Het plangebied is tot op heden onbebouwd. Binnen het plangebied komen dus geen bovengrondse bouwhistorische waarden voor. Volgens www.rijksmonumenten.nl zijn ook geen rijksmonumenten binnen het plangebied aanwezig.

Huidig gebruik en bodemverstoringen

Het plangebied is momenteel grotendeels in gebruik als bouwland en bos. Ook komen enkele wegen en sloten/waterpartijen binnen het plangebied voor (bijlage 2).

In hoeverre nog archeologische resten en/of sporen aanwezig kunnen zijn is mede afhankelijk van de mate van intactheid van de bodem. Daarom worden hier bekende en mogelijke bodemverstoringen besproken:

- Gezien het AHN is een perceel in het westen van het plangebied afgegraven (bijlage 8). Het perceel is daarvoor echter eerst opgehoogd, en ligt nog steeds hoger dan de buitendijkse gronden ten noorden van het plangebied en de binnendijkse gronden ten zuiden van het plangebied. Waarschijnlijk is met de ontgraving van het perceel dus alleen een deel van het ophogingspakket afgegraven en is nog steeds een ophogingspakket ter plaatse aanwezig. De natuurlijke bodemopbouw is hiermee zeer waarschijnlijk dus niet aangetast.
- Volgens het Bodemloket™ is het gebied ten westen van de Boonsweg in polder Buitenzomerlanden opgehoogd met baggerspecie (www.bodemloket.nl). Dit zal nog gesaneerd moeten worden volgens het Bodemloket. Ook in de polder Kooimansland is een baggerspeciedepot op het land aanwezig volgens het Bodemloket. Volgens het Bodemloket hebben in het plangebied nog geen saneringen plaatsgevonden die de bodemopbouw hebben aangetast.
- Roijendijk (2019) heeft een milieukundig onderzoek uitgevoerd in het plangebied, rondom de bouwlocaties van de windmolens, kraanopstelplaatsen, tijdelijke werklocaties, aan te leggen wegen en gedempte sloten. De boringen zijn dus over de gehele noordrand van het onderhavige plangebied gezet, maar niet gebiedsdekkend ten opzichte van het onderhavige plangebied. In totaal zijn ongeveer 265 boringen gezet. Hieruit blijkt dat de bodem (zowel de bovengrond als de ondergrond) licht tot sterk verontreinigd is, afhankelijk van de locatie. Voor nadere details over de verontreinigingen wordt verwezen naar Roijendijk (2019). In de rapportage zijn ook boorstaten opgenomen die mogelijk voor het onderhavige onderzoek relevant zijn. De boringen zijn bekeken om inzicht te krijgen in de dikte van het ophogingspakket in het plangebied. De meeste boringen zijn tot 0,5 m –Mv gezet, maar er zijn ook diverse boringen tot 2 à 3 m –Mv gezet en enkele tot 4,5 m –Mv. Uit de boringen blijkt dat over het algemeen tot een diepte van ongeveer 2 m –Mv slib in het plangebied aanwezig is. Plaatselijk wordt dit slib (dat uit klei bestaat) afgewisseld met zandlagen. Op sommige plekken gaat de klei (slib) rond 1 à 1,5 m –Mv over in zand. Een afwisseling van klei- en zandlagen komt voor tot een diepte van circa 4,5 m –Mv. Binnen 4,5 m –Mv is geen veen aangetroffen. Uit de boorstaten is niet overal op te maken waar de grens ligt tussen het opgebrachte pakket en de natuurlijke afzettingen. Waarschijnlijk is datgene wat als slib geclassificeerd wordt de bovengenoemde baggerspecie die is opgebracht. Ook uit geologische boringen van het Dinoloket is niet af te leiden hoe dik het opgebrachte pakket is. Het onderzoek van Roijendijk (2019) is dus niet één op één te gebruiken om voor het gehele onderhavige plangebied de exacte dikte van het ophogingspakket te bepalen, maar het geeft wel een indicatie.

9. Gespecificeerde archeologische verwachting

Archeologische verwachting	Middelhoog tot hoog
Periode	Neolithicum-Late-Middeleeuwen
Complextypen	Nederzettingen, sporen van landgebruik
Stratigrafische positie	In de top van de oevers van de kreken van het Maas-estuarium (Duinkerke I) (IJzertijd-Romeinse Tijd) In de top van het veen (vanaf Bronstijd/IJzertijd) In de top van de oeverafzettingen van de Zwijndrecht stroomgordel (vanaf Neolithicum)
Diepteligging	Top oevers van kreken: onbekend Top veen: -2,3 à -3,8 m NAP Top oeverafzettingen Zwijndrecht stroomgordel: -3 à -3,5 m NAP

Archeologische verwachting, periode en stratigrafische positie

Binnen het plangebied is mogelijk sprake van meerdere archeologische niveaus waarop archeologische resten en/of sporen aanwezig zouden kunnen zijn:

1. In het westen van het plangebied wordt de Zwijndrecht stroomgordel in de ondergrond verwacht, die in het Neolithicum kortstondig actief is geweest. Op de oevers van deze voormalige rivier is theoretisch gezien bewoning uit die tijd mogelijk, waardoor ter plaatse van de stroomgordel sprake is van een hoge archeologische verwachting op nederzettingsresten en sporen van landgebruik uit die tijd (bijlage 6). In de omgeving van het plangebied zijn vooralsnog geen vondsten op de stroomgordel aangetroffen. In de rest van het plangebied zijn naar verwachting uitsluitend overstromingsafzettingen van deze rivier te verwachten, die bestaan uit slappe, zoetwatergetijdeafzettingen. Op basis van onderzoek in de omgeving ligt de top van de afzettingen van de Zwijndrecht stroomgordel rond -3 à -3,5 m NAP (vanaf circa 5,6 m –Mv, uitgaande van een maaiveldhoogte van +2,6 m NAP).
2. Indien sprake is van een intacte top van het veen, kunnen daarin theoretisch resten uit de Bronstijd/IJzertijd of Romeinse Tijd aanwezig zijn. Dit kunnen zowel sporen van nederzetting als van landgebruik zijn. In de omgeving van het plangebied zijn deze nog niet aangetroffen. De top van het veen in de omgeving van het plangebied is tussen -2,3 en -3,8 m NAP aangetroffen en was in alle gevallen reeds geërodeerd (vanaf circa 4,9 m –Mv, uitgaande van een maaiveldhoogte van +2,6 m NAP). Hierdoor is de archeologische verwachting voor de periode Bronstijd/IJzertijd- Late-Middeleeuwen (tot aan de St. Elisabethsvloed in 1421) middelhoog.
3. De diverse kreken vanuit het Maas-estuarium (Duinkerke I) hebben het veengebied ontwaterd waardoor het aantrekkelijk voor bewoning werd in de Bronstijd-IJzertijd, zoals hierboven beschreven. Door een afname in de transgressie slibden de geulen in het veen dicht in de IJzertijd/Romeinse Tijd. Vanaf toen trok de bewoning dan ook van het veen naar de oevers van de geulen, want zij vormden toen de hoogste delen in het landschap. Ter plaatse van de oevers van de geulen van het Maas-estuarium (Duinkerke I) kunnen dus archeologische resten en/of sporen uit de IJzertijd-Romeinse Tijd verwacht worden (hoge verwachting; gele stippen in bijlage 5). De diepteligging van de top van eventuele oevers van kreken is onbekend, maar wordt gezien de diepteligging van de top van Zwijndrecht stroomgordel binnen -3 m NAP verwacht.
4. Aangezien het plangebied pas in de 19^e eeuw is ingepolderd en op historisch kaartmateriaal aanwijzingen voor bewoning ontbreken, is de archeologische verwachting op huisplaatsen uit de periode van ná de St. Elisabethsvloed in 1421 laag. Wel was in de kade in het Kooimansland sprake van een sluisje op het Kadastrale Minuutplan (bijlage 11). Vòòr de St. Elisabethsvloed

maakte het plangebied deel uit van de Groote Waard, waar in theorie nederzettingen uit de Late-Middeleeuwen aanwezig zouden kunnen zijn. Archeologische resten en/of sporen uit de Late-Middeleeuwen zouden dus mogelijk nog in de top van het veen en/of op de oevers van de kreken uit het Maas-estuarium aanwezig kunnen zijn.

Complextypen, omvang en aanwezigheid

Voor de periode Neolithicum-Late-Middeleeuwen (tot aan de St. Elisabethsvloed) worden in het plangebied nederzettingencomplexen en sporen van landgebruik verwacht. De nederzettingsterreinen kenmerken zich veelal door het voorkomen van een veelal donker gekleurde, humeuze, vondstrijke 'vuile' laag (cultuurlaag). In het niveau kunnen aardewerk, verbrand en onverbrand bot, as, houtskool, fosfaat en mest en dergelijke voorkomen. Vanaf de Bronstijd/IJzertijd zou het archeologische niveau zich ook kunnen kenmerken door de aanwezigheid van een veraarde veenlaag. Volgens Van Trierum (1992) is de veraarding van het veen het gevolg van de lokale ontwatering van veen, waardoor plekken droog vielen en bewoonbaar werden. Ook zouden in de oevers van de kreken bodemhorizonten en/of sporen van rijping aanwezig kunnen zijn die aantonen dat de Duinkerke I afzettingen aantrekkelijk voor bewoning waren.

De omvang van vindplaatsen kan variëren van enkele tientallen vierkante meters tot honderden vierkante meters voor een nederzetting die betrekking heeft op een enkele boerderij. Vanwege het ontbreken van vondsten in de omgeving is dit vooralsnog niet in te schatten voor het plangebied.

Bovenstaande archeologische verwachting is mede afhankelijk van de bodemopbouw en de mate van intactheid van de verschillende afzettingen. Gezien het AHN is een perceel in het westen van het plangebied afgegraven (bijlage 8). Het perceel is daarvoor echter eerst opgehoogd, en ligt nog steeds hoger dan de buitendijkse gronden ten noorden van het plangebied en de binnendijkse gronden ten zuiden van het plangebied. Zeer waarschijnlijk is met de ontgraving van het perceel dus alleen een deel van het ophogingspakket afgegraven en is nog steeds een ophogingspakket ter plaatse aanwezig. De natuurlijke bodemopbouw is hiermee dus niet aangetast. In welke mate overstromingen eventuele archeologische niveaus hebben aangetast is niet bekend.

Tabel 1: Gespecificeerde archeologische verwachtingstabel

		Archeologische verwachting		Reden
1	Datering	Onbekend	Paleolithicum-Mesolithicum	Ligging in vlechtende rivierafzettingen
		Middelhoog- hoog	Neolithicum – Late Middeleeuwen (tot aan St. Elisabethsvloed)	Aanwezigheid stroomgordel, veen en kreken behorende tot het Maas-estuarium (Duinkerke I)
		Laag	Late Middeleeuwen-Nieuwe tijd (na St. Elisabethsvloed)	Geen aanwijzingen voor bewoning op historisch kaartmateriaal. Wel een sluisje in een kade in 1811-1832
2	Complextype	Nederzettingscomplexen, huisplaatsen, sporen van landgebruik, infrastructuur, grafvelden		
3	Omvang	500-2000 m² (omvang huisplaats, algemeen)		
4	Diepteligging	Top veen: -2,3 à -3,8 m NAP Top oeverafzettingen: -3 à -3,5 m NAP		
5	Gaafheid en conservering	+/- -	Perceel in het westen van het plangebied is afgegraven, maar waarschijnlijk alleen binnen het ophogingspakket (+). Ter plaatse van de verdieping voor de Heinenoordtunnel is het archeologische niveau waarschijnlijk al verdwenen (-). Verder geen aanwijzingen voor grootschalige afgravingen binnen het plangebied (+). De aanwezige ophoging kan eventuele archeologische resten en/of sporen al hebben verdrukt.	
6	Locatie	Onbekend, op dit moment het hele plangebied		
7	Uiterlijke kenmerken (artefacten en type indicatoren)	Concentratie van aardewerk, vuursteen, al dan niet verbrand bot, houtkool of een vondstlaag. Veraard veen.		
8	Mogelijke verstoringen	Het is onbekend in welke mate erosie heeft opgetreden door overstromingen. Zie verder gaafheid en conservering.		

10. Conclusie en advies

Conclusie

Binnen het plangebied is mogelijk sprake van meerdere archeologische niveaus waarop archeologische resten en/of sporen aanwezig zouden kunnen zijn:

1. In het westen van het plangebied wordt de Zwijndrecht stroomgordel in de ondergrond verwacht, die in het Neolithicum kortstondig actief is geweest. Op de oevers van deze voormalige rivier is theoretisch gezien bewoning uit die tijd mogelijk, waardoor ter plaatse van de stroomgordel sprake is van een hoge archeologische verwachting op nederzettingsresten en sporen van landgebruik uit die tijd (bijlage 6). In de omgeving van het plangebied zijn vooralsnog geen vondsten op de stroomgordel aangetroffen. In de rest van het plangebied zijn naar verwachting uitsluitend overstromingsafzettingen van deze rivier te verwachten, die bestaan uit slappe, zoetwatergetijdeafzettingen. Op basis van onderzoek in de omgeving ligt de top van de afzettingen van de Zwijndrecht stroomgordel rond -3 à -3,5 m NAP (vanaf circa 5,6 m –Mv, uitgaande van een maaiveldhoogte van +2,6 m NAP).
2. Indien sprake is van een intacte top van het veen, kunnen daarin theoretisch resten uit de Bronstijd/IJzertijd of Romeinse Tijd aanwezig zijn. Dit kunnen zowel sporen van nederzetting als van landgebruik zijn. In de omgeving van het plangebied zijn deze nog niet bekend. De top van het veen in de omgeving van het plangebied is tussen -2,3 en -3,8 m NAP aangetroffen en was in alle gevallen reeds geërodeerd (vanaf circa 4,9 m –Mv, uitgaande van een maaiveldhoogte van +2,6 m NAP). Hierdoor is de archeologische verwachting voor de periode Bronstijd/IJzertijd- Late-Middeleeuwen (tot aan de St. Elisabethsvloed in 1421) middelhoog.
3. De diverse kreken vanuit het Maas-estuarium (Duinkerke I) hebben het veengebied ontwaterd waardoor het aantrekkelijk voor bewoning werd in de Bronstijd-IJzertijd, zoals hierboven beschreven. Door een afname in de transgressie slibden de geulen in het veen dicht in de IJzertijd/Romeinse Tijd. Vanaf toen trok de bewoning dan ook van het veen naar de oevers van de geulen, want zij vormden toen de hoogste delen in het landschap. Ter plaatse van de oevers van de geulen van het Maas-estuarium (Duinkerke I) kunnen dus archeologische resten en/of sporen uit de IJzertijd-Romeinse Tijd verwacht worden (hoge verwachting; gele stippen in bijlage 5). De diepteligging van de top van eventuele oevers van kreken is onbekend, maar wordt gezien de diepteligging van de top van Zwijndrecht stroomgordel binnen -3 m NAP verwacht.
4. Aangezien het plangebied pas in de 19^e eeuw is ingepolderd en op historisch kaartmateriaal aanwijzingen voor bewoning ontbreken, is de archeologische verwachting op huisplaatsen uit de periode van ná de St. Elisabethsvloed in 1421 laag. Wel was in de kade in het Kooimansland sprake van een sluisje op het Kadastrale Minuutplan (bijlage 11). Vòòr de St. Elisabethsvloed maakte het plangebied deel uit van de Groote Waard, waar in theorie nederzettingen uit de Late-Middeleeuwen aanwezig zouden kunnen zijn. Archeologische resten en/of sporen uit de Late-Middeleeuwen zouden dus mogelijk nog in de top van het veen en/of op de oevers van de kreken uit het Maas-estuarium aanwezig kunnen zijn.

In welke mate nog archeologische resten en/of sporen aanwezig kunnen zijn is mede afhankelijk van de bodemopbouw en mate van intactheid van het afzettingen. Binnen het plangebied is sprake van een ophogingspakket dat op basis van het AHN en milieukundige boringen waarschijnlijk minstens 2 m dik is. De exacte diepteligging van de onderkant van het ophogingspakket is op basis van het milieukundige onderzoek niet gebiedsdekkend te bepalen. De globale maaiveldhoogte van het plangebied bedraagt echter wel +2,6 à +4 m NAP. De verschillende archeologische niveaus worden voor zover bekend vanaf ongeveer 5 m –Mv verwacht.

Advies

De voorgenomen werkzaamheden hebben een variabele verstoringsdiepte van 0,5 à 2 m –Mv (uitgezonderd de molenvoeten), afhankelijk van het type werkzaamheden en de locatie (bijlage 3). Gezien de beschikbare milieuboringen, de maaiveldhoogte en de verwachte diepteligging van eventuele archeologische niveaus, worden de eventuele archeologische niveaus niet bereikt met de graafwerkzaamheden ten behoeve van de voorgenomen ingrepen. De voorgenomen ingrepen vormen dus geen bedreiging voor eventuele archeologische resten en/of sporen. Daarom wordt geadviseerd om geen archeologisch vervolgonderzoek uit te voeren voor de werkzaamheden die tot 0,5 à 2 m –Mv reiken. Wanneer de kabel voor de windmolens binnen 2 m –Mv wordt aangelegd zal deze ook geen bedreiging voor eventuele archeologische vondsten en/of sporen vormen, en zal ook hiervoor geen vervolgonderzoek noodzakelijk zijn.

Uitzondering op bovenstaande zijn de voeten van de windmolens. Voor de windmolens zullen namelijk ook heipalen geplaatst worden. Details over de plaatsing hiervan zijn niet bekend, maar de kans is aanwezig dat hierbij de archeologische niveaus worden aangetast. Ter plaatse van de molenvoeten wordt dus een archeologisch vervolgonderzoek geadviseerd. Dit vervolgonderzoek kan het beste worden uitgevoerd als een verkennend, mechanisch booronderzoek. Het doel van het booronderzoek is om de bodemopbouw en mate van intactheid van de bodem vast te stellen. Aan de hand van de resultaten van het booronderzoek kan het archeologische verwachtingsmodel worden getoetst en mogelijk worden bijgesteld.

Tevens zullen ophogingen plaatsvinden. Met ophoging van het terrein kunnen archeologische resten en/of sporen in het veen worden verdrukt. Ook kunnen grondsporen tijdelijk verblauwen. Aangezien in het plangebied nu ook al sprake is van een ophogingspakket, wordt aangenomen dat het effect van een extra ophogingspakket een verwaarloosbaar effect heeft op eventueel aanwezige archeologische resten en grondsporen. Hiervoor zal dus geen archeologisch vervolgonderzoek noodzakelijk zijn.

Het is aan de bevoegde overheid, de gemeente Hoeksche Waard, om op basis van de resultaten van dit rapport te bepalen of en in welke vorm vervolgonderzoek dient te worden uitgevoerd.

11. Geraadpleegde bronnen

Archeologische kaarten en databestanden

- Archeologische Monumenten Kaart (AMK), Rijksdienst voor Cultureel erfgoed (RCE), Amersfoort, 2007.
- Archeologisch Informatie Systeem (Archis3), Rijksdienst voor Cultureel erfgoed (RCE), Amersfoort, 2015.
- Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden, 3^e generatie, IKAW, Rijksdienst voor Oudheidkundig Bodemonderzoek (ROB), Amersfoort, 2008.
- www.ahn.nl
- www.archieven.nl
- www.ruimtelijkeplannen.nl
- www.topotijdreis.nl
- www.bodemloket.nl
- www.dinoloket.nl
- www.edugis.nl
- www.pdok.nl
- www.planviewer.nl
- www.dans.easy.knaw.nl
- www.beeldbank.cultureelerfgoed.nl
- <https://www.nationaalarchief.nl/>
- www.hisgis.nl
- <https://www.museumhw.nl/museum/beeldbank>
- www.rijksmonumenten.nl

Literatuur

Bakker, H., de/J. Schelling, 1989. *Systeem van bodemclassificatie voor Nederland, de hogere niveaus*, Wageningen.

Bakker, H., De 1966. *De subgroepen van het systeem voor bodemclassificatie voor Nederland*. In: Boor en Spade.

Berendsen, H.J.A., 2005. *Landschappelijk Nederland*. Van Gorcum, Assen.

Berendsen, H.J.A./E. Stouthamer (eds.), 2001. *Palaeogeographical development of the Rhine-Meuse delta, the Netherlands*, Assen.

Cohen, K.M./E. Stouthamer/H.J. Pierik/A.H. Geurts, 2012. *Rhine-Meuse Delta Studies' Digital Basemap for Delta Evolution and Palaeogeography*. Dept. Physical Geography. Utrecht University. Digital dataset: <http://persistent-identifier.nl/?identifier=urn:nbn:nl:ui:13-nqjn-zl>.

TNO-NITG, 1998, Geologische kaart 1: 50 000, blad Rotterdam Oost (370).

Hijma, M.P./K.M. Cohen/G. Hoffmann/A.J.F. Van der Spek en E. Stouthamer, 2009. *From river valley to estuary: the evolution of the Rhine mouth in the early to middle Holocene (western Netherlands, Rhine-Meuse delta)*. Netherlands Journal of Geosciences — Geologie en Mijnbouw 88 – 1, p 13 – 5.

Huisman, D.J./J. Bouwmeester/G. de Lange/Th. van der Linden/G. Mauro/D. Ngan-Tillard/M. Groenendijk/T. de Ridder/C. van Rooijen/I. Roorda/D. Schmutzhart e/R. Stoevelaar, 2010. *De invloed van bouwwerkzaamheden op archeologische vindplaatsen, Bouwen en Archeologie*, Amersfoort (RCE).

- Huizer, J., M. Benjamins, S. van der A., 2009, *Archeologische verwachtings- en beleidsadvieskaart Hoekse Waard*. ADC Heritage, rapportnummer H034.
- Jansen of Lorkeers, L.M.C., 2019. *Spijkenisse, Dorgendijk 14-14a. Gemeente Nissenwaard (ZH). Een Archeologisch Inventariserend Veldonderzoek (IVO)*. Transect-rapport 2161.
- Maas, G. J./ S. P. J. van Delft/ A. H. Heidema, 2017, *Toelichting bij de legenda Geomorfologische kaart van Nederland 1:50 000 (2017)*. Wageningen, Wageningen Environmental Research.
- Mulder, E.F.J., de, /M.C. Geluk/I.L. Ritsema/W.E. Westerhof/T.E. Wong, 2003. *De ondergrond van Nederland*, Houten.
- Nales, T., 2018, *Heinenoord, Gorzenweg 6E, Gemeente Binnenmaas (ZH), archeologisch bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek, verkennende fase*. Transect-rapport 1738.
- Roijsdijk, Y., 2019. *Verkend bodem-, waterbodem- en asbestonderzoek Windmolenpark Oude Maas. Taauw*. Projectnummer 1264929.
- Smit, B.I., 2006. *Plangebied Hoeksche Waard, gemeente Binnenmaas; archeologisch vooronderzoek: een bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek*. RAAP-rapport 1425.
- Trierum, M.C. van 1992. *Nederzettingen uit de IJzertijd en de Romeinse Tijd op Voorne Putten, IJsselmonde en in een deel van de Hoekse Waard*, BOORbalans 2, 15-102, Rotterdam.
- Stouthamer, E./K.M. Cohen/W.Z. Hoek, 2015. *De vorming van het Land*, Utrecht.
- TNO, 2010. Geologische Overzichtskaart van Nederland, schaal 1:600 000.
- Vos, P.C., 2015. Compilation of the Holocene paleogeographical maps of the Netherlands, in P.C. Vos (ed.), *The origin of the Dutch coastal landscape*, Groningen, 50-81.
- Vos, P.C./S. de Vries, 2015. *2e generatie paleogeografische kaarten van Nederland (versie 2.0)*. sd, www.archeologieinnederland.nl (11-30-2015)
- Zagwijn, W.H., Van Staalduinen, C.J., 1975. *Toelichtingen bij Geologische overzichtskaarten van Nederland*. Rijks Geologische Dienst, Haarlem: 134 p.p.

Lijst van afbeeldingen

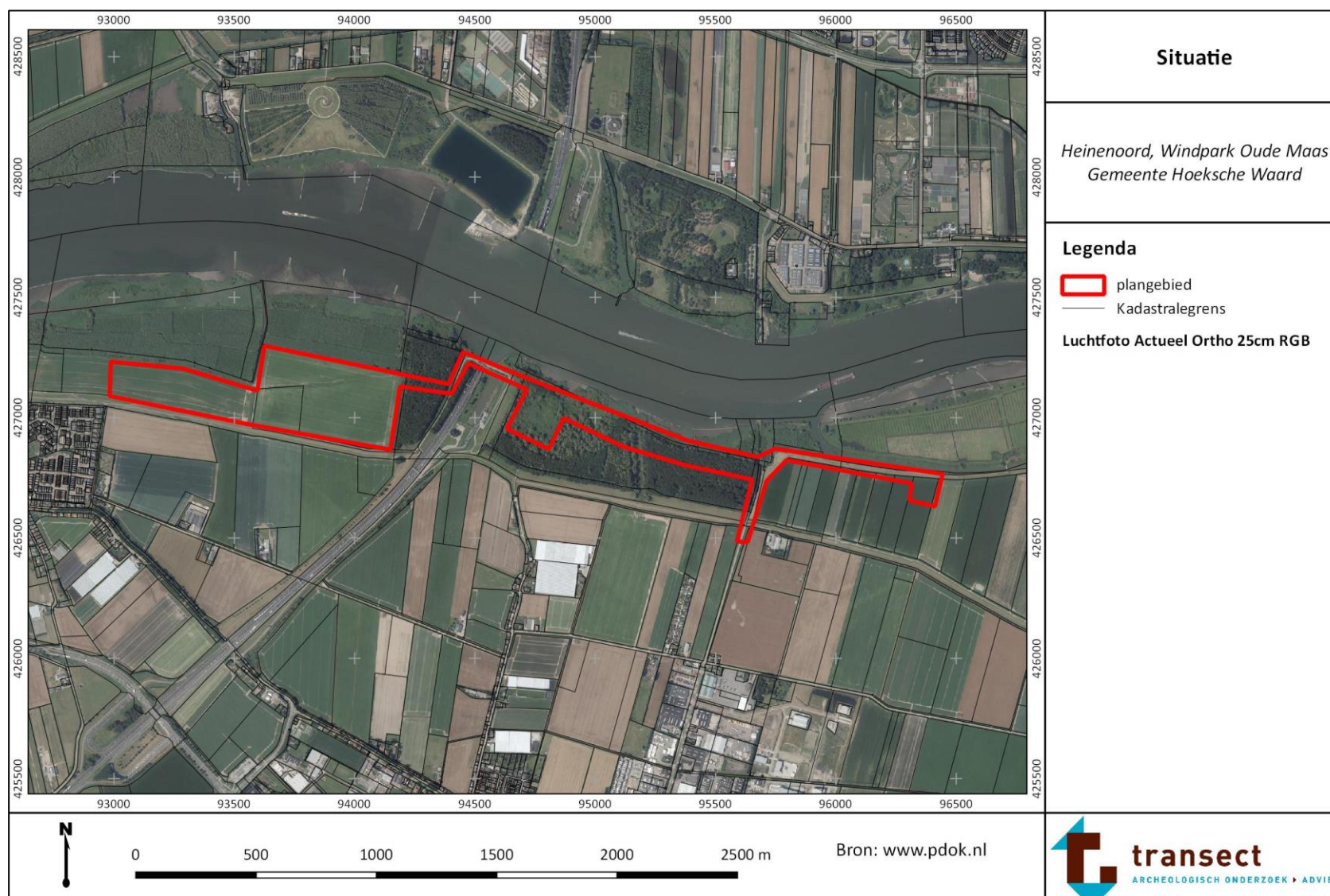
Figuur 1. Ligging van het plangebied op een topografische kaart.

Figuur 2. Uitsnede uit het civieltechnisch ontwerp voor het windpark in de omgeving van windmolen 4.

Bijlage 1. Archeologische periode-indeling voor Nederland (conform ABR)

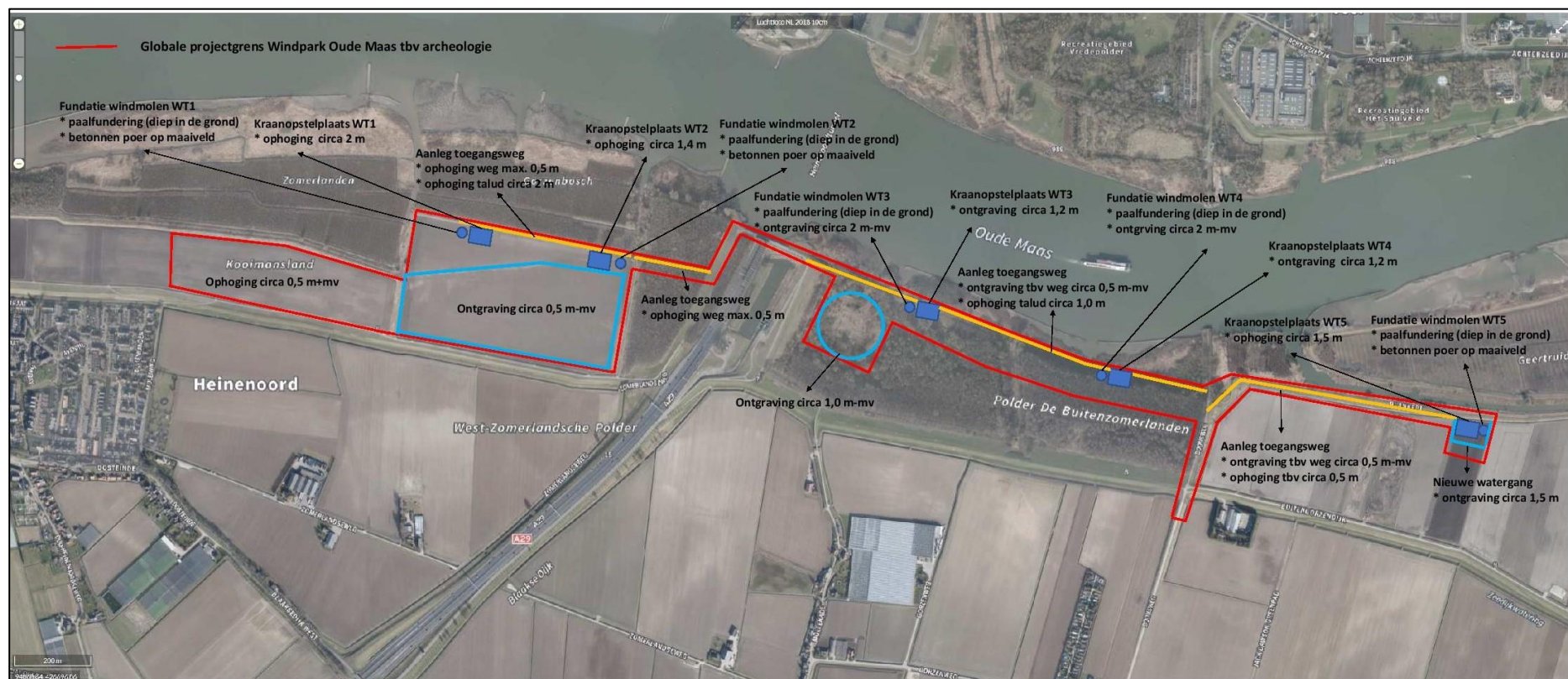
Periode	Deel-/subperiode	Van	Tot
Recent		1945 na Chr.	2050 na Chr.
Nieuwe Tijd	Late-Nieuwe Tijd	1850 na Chr.	1945 na Chr.
	Midden-Nieuwe Tijd	1650 na Chr.	1850 na Chr.
	Vroege-Nieuwe Tijd	1500 na Chr.	1650 na Chr.
Middeleeuwen	Late-Middeleeuwen B	1250 na Chr.	1500 na Chr.
	Late-Middeleeuwen A	1050 na Chr.	1250 na Chr.
	Vroege-Middeleeuwen D	900 na Chr.	1050 na Chr.
	Vroege-Middeleeuwen C	725 na Chr.	900 na Chr.
	Vroege-Middeleeuwen B	525 na Chr.	725 na Chr.
	Vroege-Middeleeuwen A	450 na Chr.	525 na Chr.
Romeinse Tijd	Laat-Romeinse tijd B	350 na Chr.	450 na Chr.
	Laat-Romeinse tijd A	270 na Chr.	350 na Chr.
	Midden-Romeinse tijd B	150 na Chr.	270 na Chr.
	Midden-Romeinse tijd A	70 na Chr.	150 na Chr.
	Vroeg-Romeinse tijd B	25 na Chr.	70 na Chr.
	Vroeg-Romeinse tijd A	12 voor Chr.	25 na Chr.
IJzertijd	Late-IJzertijd	250 voor Chr.	12 voor Chr.
	Midden-IJzertijd	500 voor Chr.	250 voor Chr.
	Vroege-IJzertijd	800 voor Chr.	500 voor Chr.
Bronstijd	Late-Bronstijd	1100 voor Chr.	800 voor Chr.
	Midden-Bronstijd B	1500 voor Chr.	1100 voor Chr.
	Midden-Bronstijd A	1800 voor Chr.	1500 voor Chr.
	Vroege-Bronstijd	2000 voor Chr.	1800 voor Chr.
Neolithicum	Laat-Neolithicum B	2450 voor Chr.	2000 voor Chr.
	Laat-Neolithicum A	2850 voor Chr.	2450 voor Chr.
	Midden-Neolithicum B	3400 voor Chr.	2850 voor Chr.
	Midden-Neolithicum A	4200 voor Chr.	3400 voor Chr.
	Vroeg-Neolithicum B	4900 voor Chr.	4200 voor Chr.
	Vroeg-Neolithicum A	5300 voor Chr.	4900 voor Chr.
Mesolithicum	Laat-Mesolithicum	6450 voor Chr.	4900 voor Chr.
	Midden-Mesolithicum	7100 voor Chr.	6450 voor Chr.
	Vroeg-Mesolithicum	8800 voor Chr.	7100 voor Chr.
Paleolithicum	Laat-Paleolithicum B	18.000 BP	8.800 voor Chr.
	Laat-Paleolithicum A	35.000 BP	18.000 BP
	Midden-Paleolithicum	300.000 BP	35.000 BP
	Vroeg-Paleolithicum	-	300.000 BP

Bijlage 2. Situatie

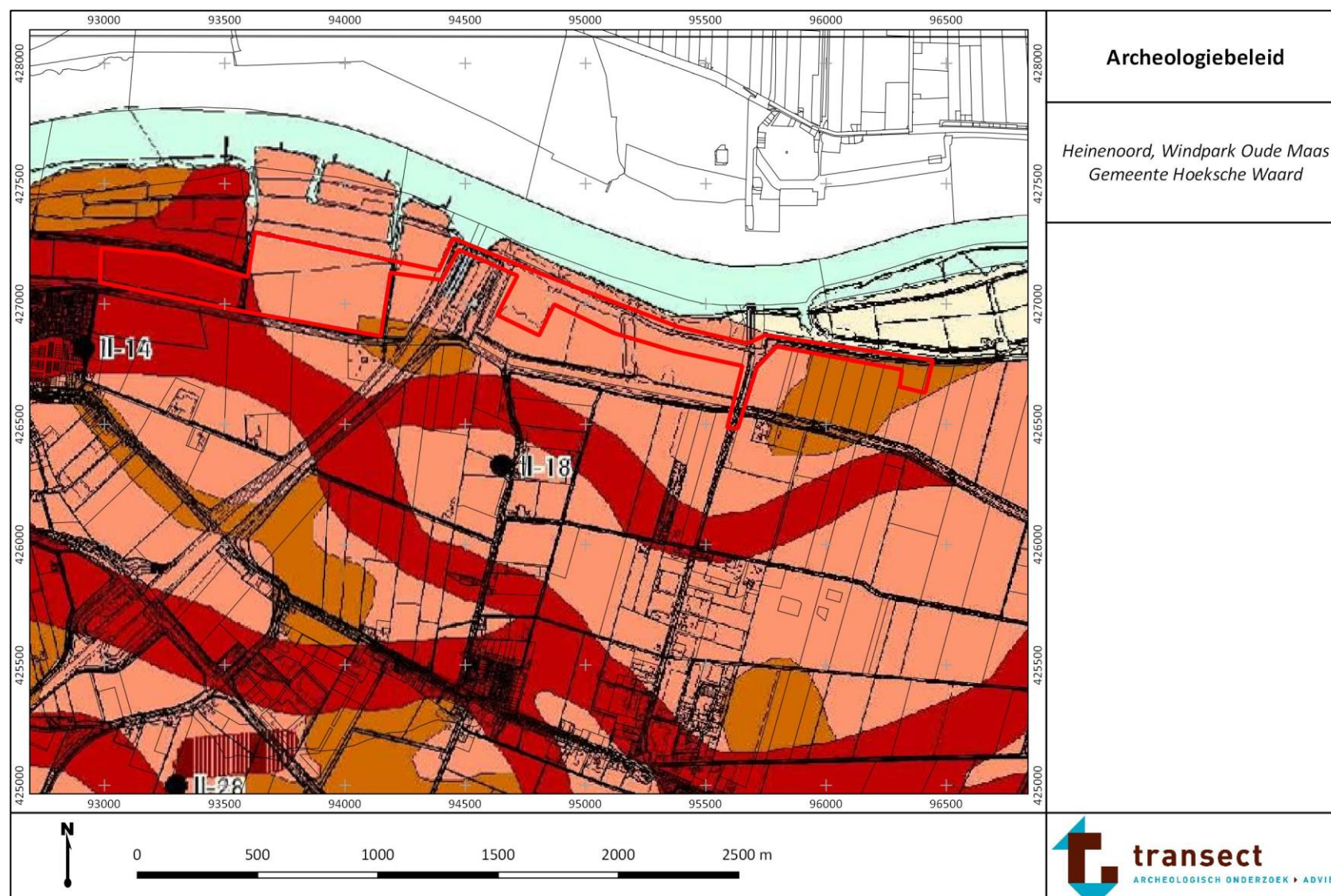


Bijlage 3. Voorgenomen werkzaamheden

Bron: Tauw b.v.

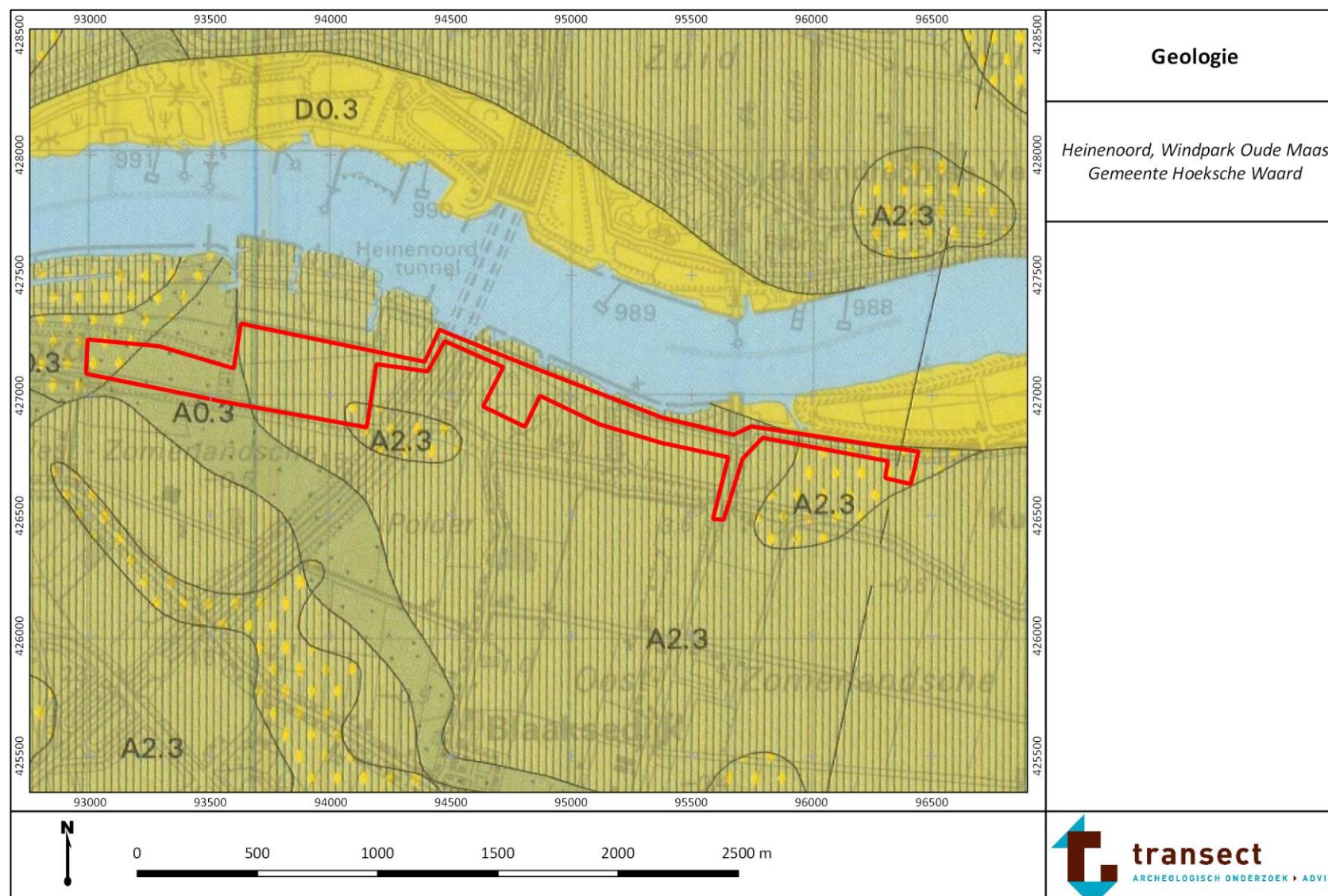


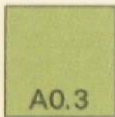
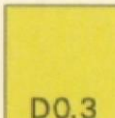
Bijlage 4. Gemeentelijk beleid



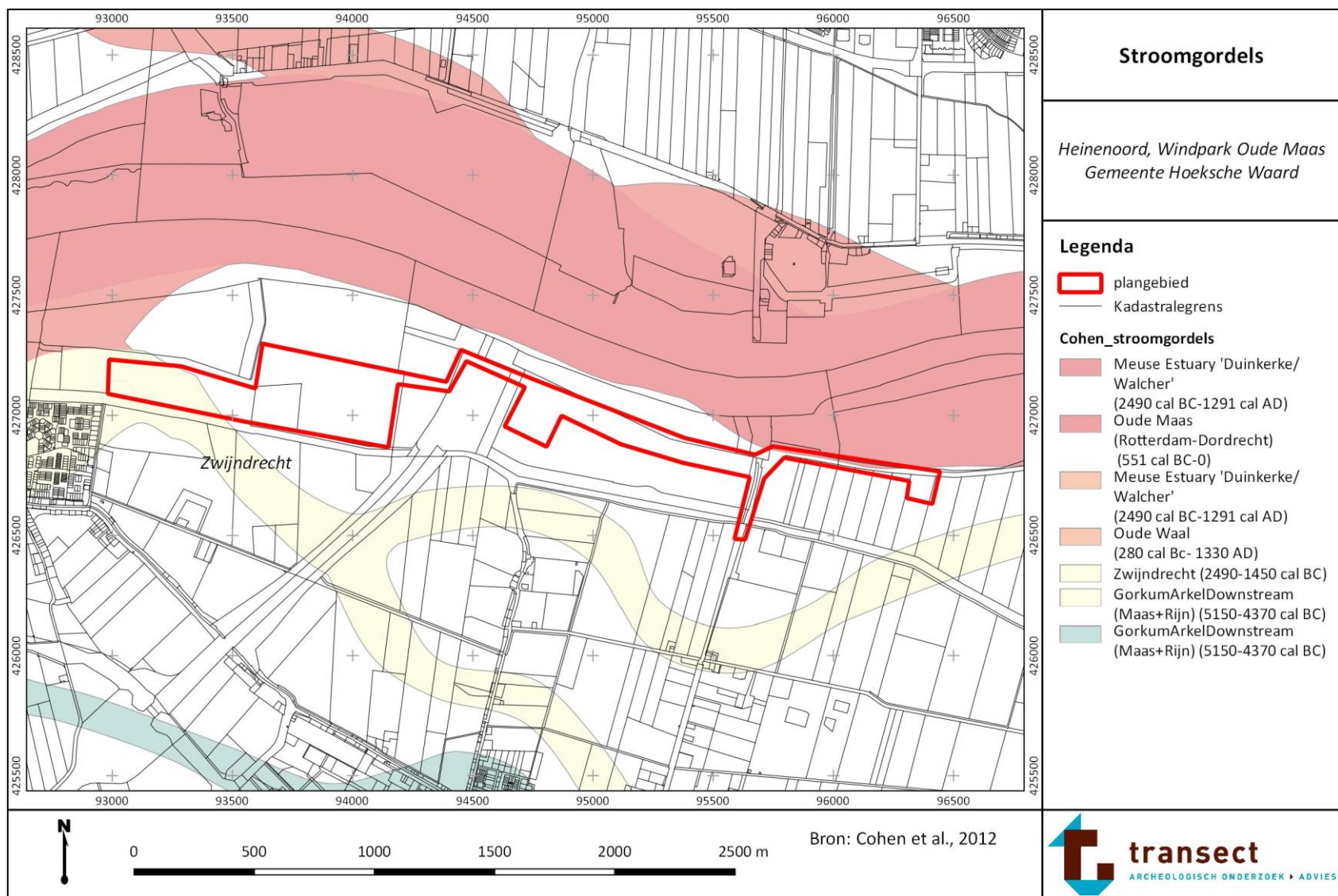
Legenda  plangebied  Kadastralegrens	Archeologiebeleid, legenda
 Hoog  (waterbodem)  Middelhoog  Middelhoog  Laag  Geen verwachting  Hoog  Hoog  Hoog  Hoog	Heinenoord, Windpark Oude Maas Gemeente Hoeksche Waard
bron: Huizer et al., 2009	 transect ARCHEOLOGISCH ONDERZOEK ► ADVIES

Bijlage 5. Geologische kaart

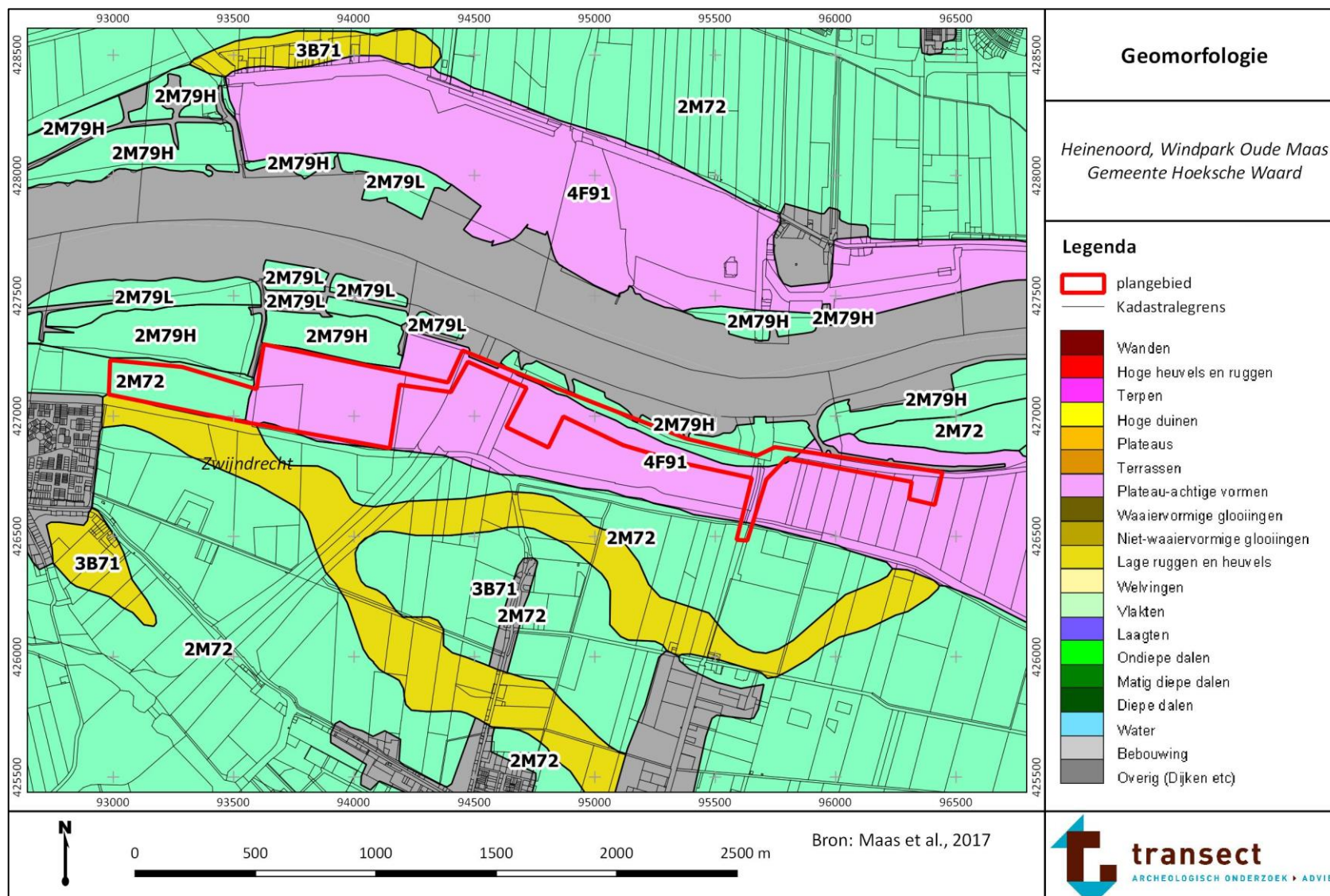


Legenda  plangebied  Afzettingen van Duinkerke III op Hollandveen op Afzettingen van Calais en/of Gorkum <i>Dunkirk III Deposits on Holland Peat on Calais and/or Gorkum Deposits</i>  Afzettingen van Duinkerke III op Hollandveen op Afzettingen van Calais en/of Gorkum met Hollandveen <i>Dunkirk III Deposits on Holland Peat on Calais and/or Gorkum Deposits with Holland Peat</i>  Afzettingen van Duinkerke III <i>Dunkirk III Deposits</i> Toevoegingen Additions  Het betreffend sA-, A-, Bd- of D-profieltypen met direkt onder de bovenste Duinkerke-laag karteerbare oudere Duinkerke- of Tiel-afzettingen, zonder veentussenlaag <i>Corresponding sA-, A-, Bd or D-profile types with directly under the upper Dunkirk-layer mappable older Dunkirk or Tiel Deposits, without a peat layer in-between</i>	Geologie, legenda Heinenoord, Windpark Oude Maas Gemeente Hoeksche Waard
bron: TNO-NITG, 1998	 transect ARCHEOLOGISCH ONDERZOEK ► ADVIES

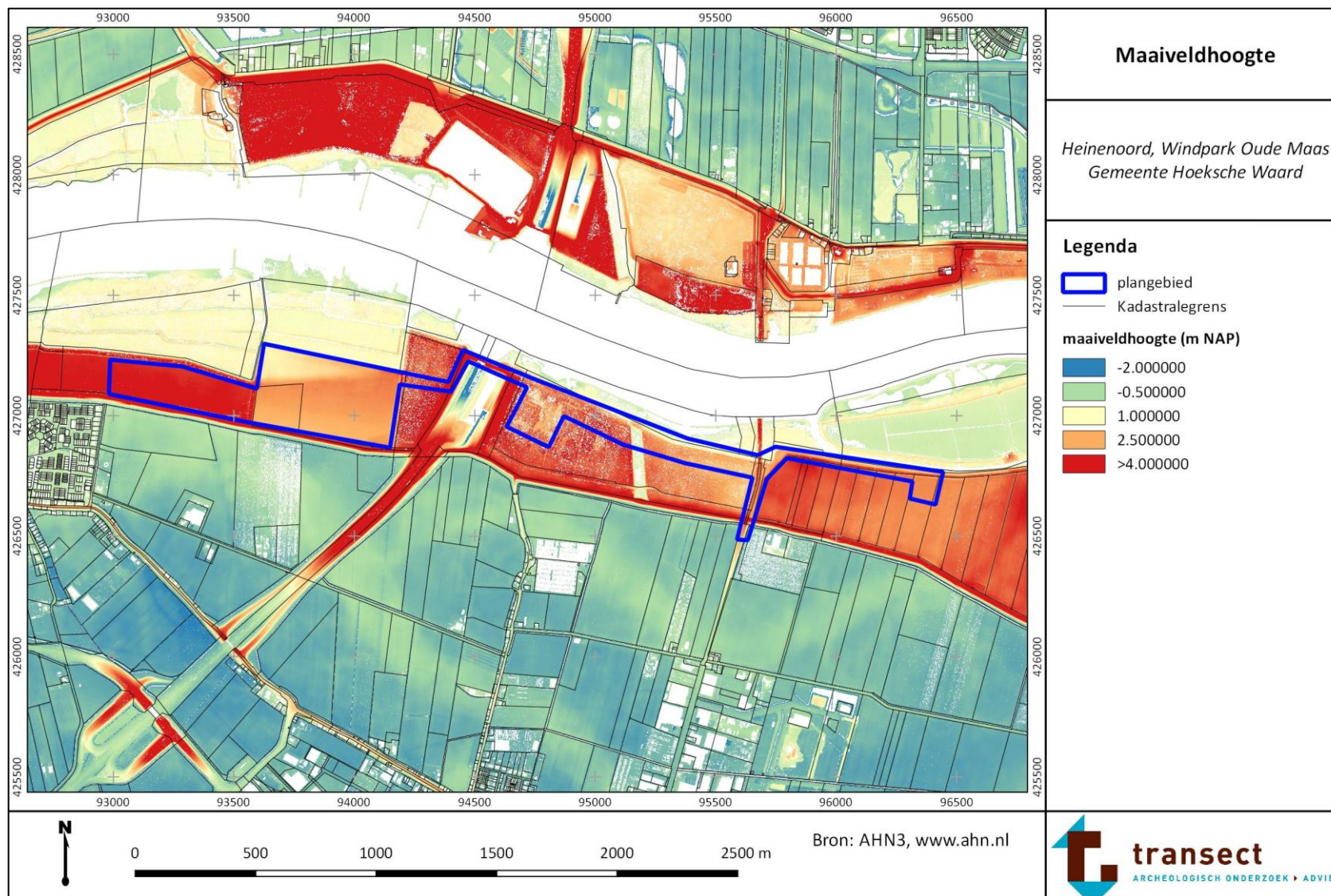
Bijlage 6. Stroomgordels



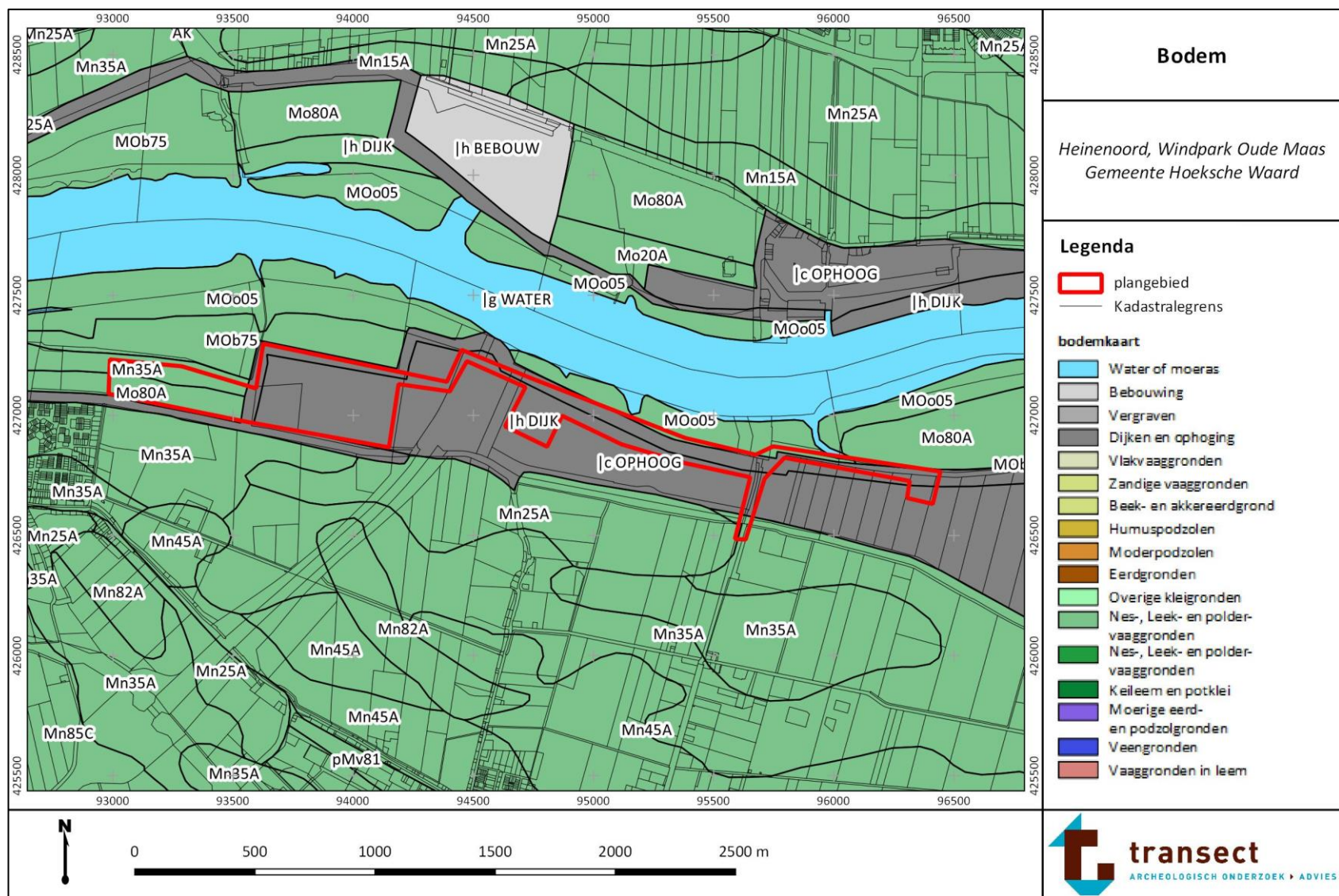
Bijlage 7. Geomorfologie



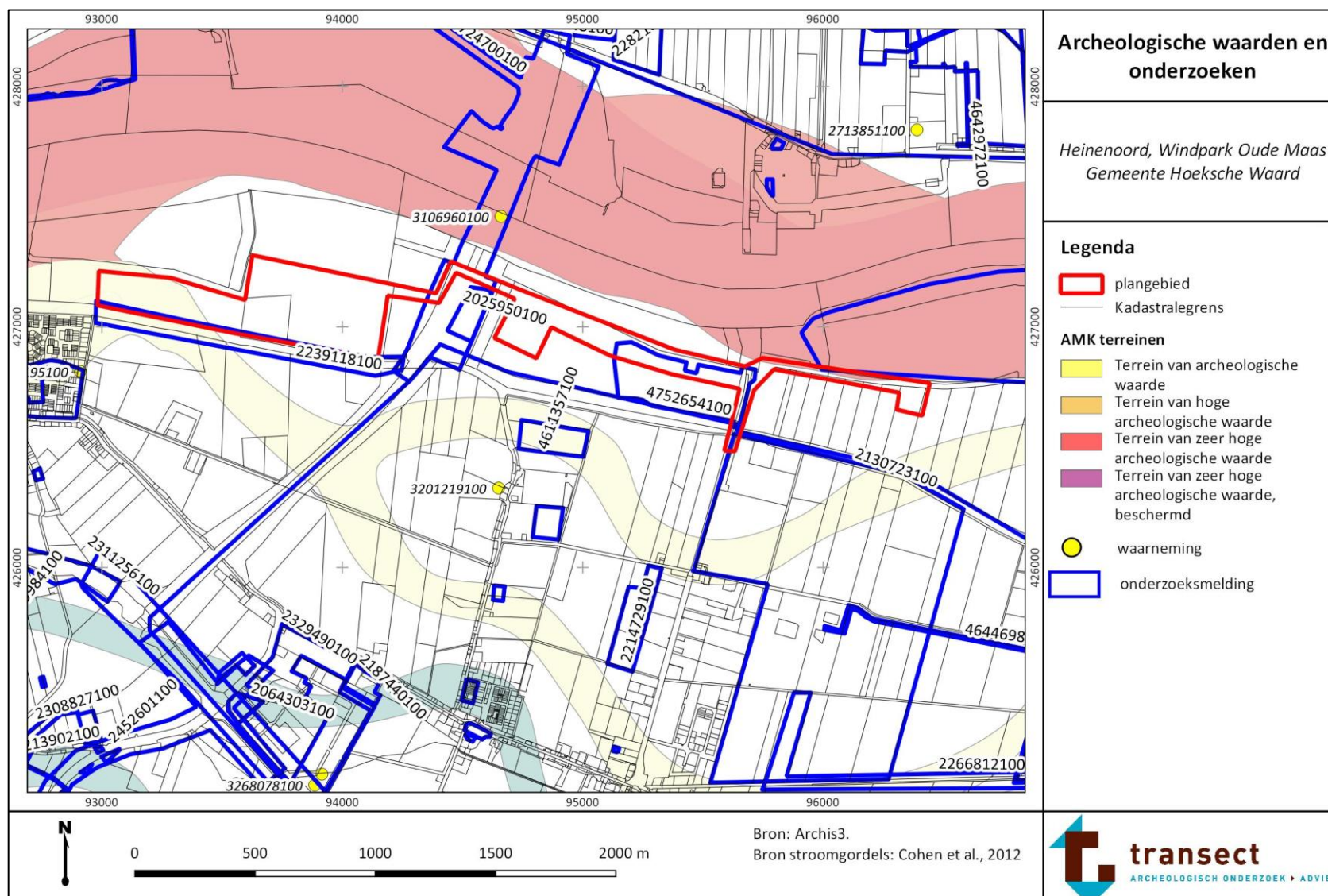
Bijlage 8. Maaiveldhoogte



Bijlage 9. Bodem



Bijlage 10. Archeologische waarden en onderzoeken



Bijlage 11. Historische kaarten



