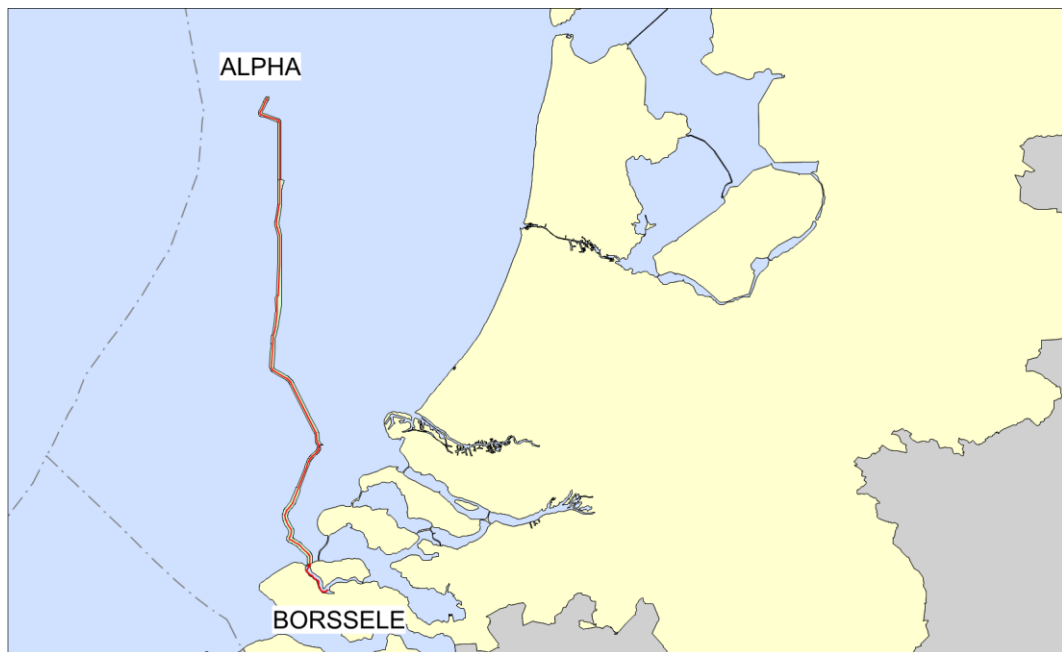


Bureauonderzoek

Net op zee IJmuiden Ver Alpha

Voorkeursalternatief
MER fase 2

Inclusief Addendum



Periplus Archeomare rapport 20A024-01A

Auteurs:

R. van Lil, S. van den Brenk en R. Cassée

In opdracht van:



Document Controle	
Revisie	2.2
Datum	29-10-2021
Periplus Archeomare referentie	20A024-01A
Klant (project) referentie	Net op zee IJmuiden Ver Alpha

Colofon

Periplus Archeomare Rapport 20A024-01A

Bureauonderzoek Net op zee IJmuiden Ver Alpha
Voorkeursalternatief MER fase 2 – inclusief addendum

Auteurs: R. van Lil, S. van den Brenk & R. Cassée

In opdracht van: Arcadis Nederland B.V.
Contactpersoon: W. Zijl en D. Knapen

© Periplus Archeomare - oktober 2021.

Afbeeldingen en tekeningen: Periplus Archeomare, tenzij anders vermeld

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

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

ISSN 2352-9547

Revisie details

Rev	Omschrijving	Auteurs	Controle	Autorisatie	Datum
2.2	Tekstuele aanpassingen in het Addendum	RC	BvM	BvM	29-10-2021
2.1	Addendum NCN contacten gewijzigd VKA-tracé toegevoegd	RvL/SvdB/RC	BvM	BvM	09-07-2021
2.0	Wijzigingen VKA-tracé opmerkingen RCE verwerkt	RvL/SvdB/RC	BvM	BvM	07-06-2021
1.2	Verwerking aangepaste uitgangspunten en optimalisatie VKA-tracé	RvL/SvdB/RC	BvM	BvM	22-02-2021
1.1	Opmerkingen opdrachtgever RCE verwerkt	RvL/SvdB/RC	BvM	BvM	16-12-2020
1.0	Concept	RvL/SvdB/RC	BvM	BvM	16-11-2020



Autorisatie:
B.E.J.M. van Mierlo



Periplus Archeomare BV

Kraanspoor 14

1033 SE – Amsterdam

Tel: 020-6367891

Email: info@periplus.nl

Website: www.periplus.nl

Inhoudsopgave

Samenvatting	3
1. Inleiding	5
1.1. Algemeen.....	5
1.2. Voorgenomen activiteiten.....	6
1.3. Mogelijkheden voor het ontwijken van potentiële archeologische waarden.....	8
1.4. Aanleiding.....	9
1.5. Doelstelling.....	9
1.6. Onderzoeksvragen.....	10
1.7. Onderzoekskader.....	10
1.8. Kwaliteitsborging.....	11
1.9. Bronnen.....	11
2. Resultaten archeologisch bureauonderzoek.....	13
2.1. Afbakening plangebied en vaststellen van de consequenties van het mogelijk toekomstige gebruik (LS01).....	13
2.2. Beschrijving van de huidige situatie (LS02).....	16
2.3. Historische situatie en mogelijke verstoringen (LS03).....	26
2.4. Geologische gegevens (LS04).....	30
2.5. Archeologische waarden (LS04).....	43
2.6. Gespecificeerde verwachting (LS05).....	58
3. Beantwoording onderzoeksvragen	61
4. Conclusies en advies	65
5. Addendum	67
Lijst met afbeeldingen	69
Lijst met tabellen.....	70
Verklarende woordenlijst en toelichting afkortingen	71
Referenties	73
Bijlage 1. Archeologische en geologische tijdschaal.....	77
Bijlage 2. Protocol KNA 4.1 Waterbodems	78
Bijlage 3. Overzicht van bekende scheepswrakken in onderzoeksgebied BSL-2B	79
ADDENDUM	81

Periode	Tijd in jaren				
Nieuwe tijd Laat	1850	na Chr.	-	heden	
Nieuwe tijd Midden	1650	na Chr.	-	1850	na Chr.
Nieuwe tijd Vroeg	1500	na Chr.	-	1650	na Chr.
Late-Middeleeuwen	1050	na Chr.	-	1500	na Chr.
Vroege-Middeleeuwen	450	na Chr.	-	1050	na Chr.
Romeinse tijd	12	voor Chr.	-	450	na Chr.
IJzertijd	800	voor Chr.	-	12	voor Chr.
Bronstijd	2000	voor Chr.	-	800	voor Chr.
Neolithicum (Nieuwe Steentijd)	5300	voor Chr.	-	2000	voor Chr.
Mesolithicum (Midden Steentijd)	8800	voor Chr.	-	4900	voor Chr.
Paleolithicum (Oude Steentijd)	300.000	voor Chr.	-	8800	voor Chr.

Tabel 1. Archeologische perioden

<i>Provincies:</i>	Zuid-Holland en Zeeland (deels)			
<i>Gemeenten:</i>	Noord-Beveland, Veere en Middelburg			
<i>Plaats:</i>	Noordzee en Veerse Meer			
<i>Toponiem:</i>	Net op zee IJmuiden Ver Alpha			
<i>Kadastrale gegevens:</i>	n.v.t.			
<i>Kaartbladen:</i>	1801-1 , 42W en 48W			
<i>Coördinaten onderzoeksgebied (ETRS89 UTM31N)</i>	Centrum:	E 534009 N 5799695		
	West	E 529732	Noord	N 5851823
	Oost	E 549994	Zuid	N 5707568
<i>Geoptimaliseerd VKA-tracé + corridor:</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Offshore enkele bundel: 1000 m corridor; 500 m aan weerszijden van hartlijn - Offshore parallelle ligging aan Beta kabelbundel: 1200 m corridor; 500 m west van VKA Alpha 200 m tussen VKA Alpha en VKA Beta 500 m oost van VKA Beta - Offshore nearshore Voordelta: 1500 m corridor; 750 m aan weerszijden van hartlijn - Veerse Meer: 200 m corridor; 100 m aan weerszijden van hartlijn 			
<i>Oppervlakte onderzoeksgebied</i>	Onderzoeksgebied: 188.3 km ²			
<i>Lengte tracé (offshore + Veerse Meer)</i>	163.5 km			
<i>Huidig watergebruik</i>	Beroepsvaart, visserij, zandwinning, recreatie			
<i>Waterstaatkundige gegevens</i>	Noordzee: open zee, zout water, getijdenstroming Veerse Meer: brakwatercondities			
<i>Beheerder gebied:</i>	Rijkswaterstaat Zee en Delta			
<i>Bevoegd gezag:</i>	Rijkswaterstaat Zee en Delta; gemeente Noord-Beveland, Veere en Middelburg			
<i>Contactpersoon namens bevoegd gezag:</i>	Dhr. J. van Zoonen en Mevr. P. Schouten			
<i>Adviesorgaan namens bevoegd gezag:</i>	Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed;			
<i>Deskundige namens de bevoegd gezag:</i>	Mw. M. Snoek (RCE); J. Opdebeeck (RCE); B.I. Smit (RCE)			
<i>ARCHIS zaaknummer:</i>	4744821100			
<i>Periplus-projectcode:</i>	20A024-01A			
<i>Periode van uitvoering:</i>	februari – juli 2021			
<i>Beheer en plaats documentatie:</i>	Periplus Archeomare BV, Amsterdam			

Tabel 2. Administratieve gegevens van het onderzoeksgebied

Samenvatting

Periplus Archeomare heeft in opdracht van Arcadis Nederland voor haar opdrachtgever TenneT TSO B.V. een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd in het kader van de ontwikkeling van het Net op zee IJmuiden Ver Alpha. Het doel van de netaansluiting IJmuiden Ver Alpha is het tijdig realiseren van een gelijkstroomaansluiting van 2 GW uit het windenergiegebied IJmuiden Ver op het landelijke 380kV-hoogspanningsnet.

Het onderhavige onderzoek betreft het geoptimaliseerde VKA-tracé van de platformlocatie IJmuiden Ver Alpha naar Borssele via het Veerse Meer inclusief de vastgestelde corridors. Dit tracé is op basis van het MER fase 1 en de IEA (integrale effectenanalyse) als VKA (voorkeursalternatief) gekozen. Ten aanzien van revisie 1.1 van dit rapport is het VKA gewijzigd (geoptimaliseerd), zodat rekening wordt gehouden met eventuele, toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen rondom Extra Wind op Zee.

Het bureauonderzoek wijst uit dat binnen de corridors van het geoptimaliseerde VKA-tracé van het Net op zee IJmuiden Ver Alpha scheeps- en vliegtuigwrakken en, indien het *pleistocene* landschap intact is, *in situ* prehistorische resten verwacht kunnen worden.

Binnen het onderzochte gebied zijn resten van 17 scheepswrakken bekend. Op 5 van deze 17 wraklocaties bevinden zich resten van schepen en een betonnen caisson, die na 1950 zijn vergaan. Deze recente wrakken zijn niet van archeologische waarde.

De waarde van de overige 12 wrakken is nog niet vastgesteld. Zolang de archeologische waarde van deze wrakken niet is vastgesteld, wordt ervan uitgegaan dat het om waardevol historisch erfgoed gaat, totdat het tegendeel bewezen is.

Naast scheepswrakken zijn offshore twee vindplaatsen bekend waar bewoningsresten (?) uit de Romeinse tijd en een los scheepsonderdeel uit de Romeinse tijd – Nieuwe tijd zijn aangetroffen. De omvang van deze vindplaatsen, alsmede de context en waarde van deze resten is nog niet vastgesteld.

Op basis van de uitkomst van het onderzoek wordt geadviseerd om een inventariserend veldonderzoek (opwaterfase) uit te voeren om de archeologische verwachting van het voorkeursalternatief te toetsen. Voorafgaand aan het leggen van kabels op zee en in het Veerse Meer wordt standaard een geofysische en geotechnische *pre-lay route survey* uitgevoerd. De data van deze *survey* kunnen worden gebruikt voor de toets (zie onderstaande tabel).

Archeologische Verwachting	Methode	Doel	Opmerking
Scheeps- en vliegtuigwrakken	Side Scan Sonar	opsporen, karteren en begrenzen van wrakken	wrakken die op de bodem liggen of uit de bodem steken
	Multibeam	morfologische karakterisering van wraklocaties; opsporen van (deels) begraven wrakken met een slijpgeul	in aanvulling op side scan sonar
	Magnetometer	opsporen begraven objecten waaronder mogelijke scheeps- en vliegtuigwrakken	aard van het begraven object kan niet direct worden vastgesteld
Prehistorische landschappen en nederzettingen (kampplaatsen)	Subbottom Profiler	karteren pleistocene landschap; specificeren van verwachting	ondersteund door, en gevalideerd met sondeer- en boorgegevens
	Magnetometer	Opsporen en karteren van	ondersteund door, en

Archeologische Verwachting	Methode	Doel	Opmerking
		geologie (paleogeulen)	gevalideerd met sondeer – en boorgegevens
	Geologische Boringen	vaststellen lithostratigrafie, aard laaggrenzen (erosief of geleidelijk) en kenmerken van bodemvorming en rijping; toetsen van verwachting	selectie van boringlocaties voor archeologische onderzoek <u>voordat</u> kernen worden gebruikt voor destructief geotechnisch onderzoek
	Sonderingen	vaststellen lithostratigrafie	correleren met boorgegevens

Wanneer de onderzoeksmethoden, als in de tabel beschreven, worden toegepast tijdens de *route survey* en de ingewonnen data van voldoende kwaliteit is, dan kan de benodigde archeologische beoordeling van de kabelroute(s) worden uitgevoerd.

Wij adviseren de *technische Scope of Work* af te stemmen met het archeologisch team alvorens met de survey werkzaamheden te beginnen. De eisen die voor het archeologische onderzoek aan de geofysische opnamen worden gesteld dienen te worden vastgelegd in een Programma van Eisen (PvE), en dient, samen met de onderzoeksvragen voorafgaand aan het onderzoek te zijn ondertekend door bevoegd gezag.

Het is voor de analyse van boorkernen voor archeologische doeleinden van belang dat deze kernen intact zijn. Monsters die zijn gebruikt voor sterkteproeven en korrelgroottebepalingen zijn in de regel niet meer geschikt voor archeologisch onderzoek, omdat ze niet meer intact zijn. Afstemming van het gebruik van de monsters is daarom van belang. Een mogelijkheid zou kunnen zijn, dat de kernen voorafgaand aan het gebruik voor de bepaling van fysische parameters (sterkte/korrelgrootte) door een door een gecertificeerd KNA (Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie) prospector waterbodems worden onderzocht. De prospector kan ook een selectie maken van monsters voor specialistisch onderzoek, bijvoorbeeld C14-analyses of onderzoek van pollen, dierlijke en plantaardige macroresten, mollusken, diatomeeën, et cetera. De eisen en randvoorwaarden die aan het archeologische booronderzoek worden gesteld dienen te worden vastgelegd in een PvE en/of Plan van Aanpak (PvA). De eisen die worden gesteld aan het geofysisch onderzoek (*sidescan sonar, multibeam, subbottom profiler*) en het geotechnisch onderzoek (boringen en sonderingen) dienen te worden vastgelegd in één allesomvattend PvE.

Na oplevering van de definitieve versie van dit rapport is het VKA-tracé gewijzigd. De wraklocaties binnen het gewijzigde VKA-tracé (aangeleverd mei 2021) komen overeen met die van het tracé dat voor dit rapport is gebruikt (aangeleverd februari 2021). De wijzigingen in het VKA-tracé zijn vrijwel niet van invloed op de verwachte geologie | prehistorische landschappen en de daaraan gerelateerde verwachting voor prehistorische resten.

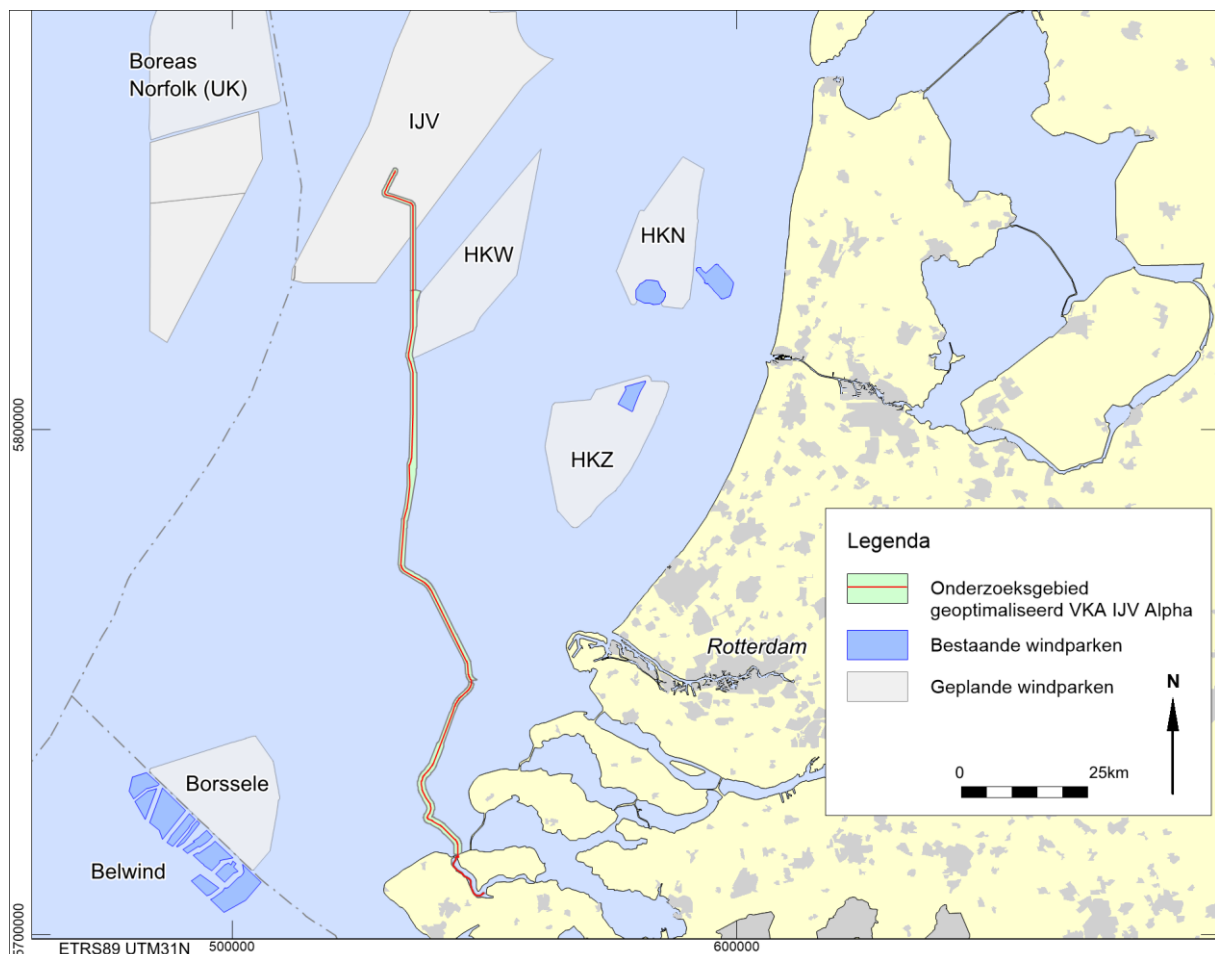
1. Inleiding

1.1. Algemeen

Periplus Archeomare B.V. heeft in opdracht van Arcadis Nederland B.V. voor haar opdrachtgever TenneT TSO B.V. een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd voor het Net op zee IJmuiden Ver Alpha. Het doel van de netaansluiting IJmuiden Ver Alpha is het tijdig realiseren van een gelijkstroomaansluiting van 2 GW uit het windenergiegebied IJmuiden Ver op het landelijke 380kV-hoogspanningsnet.

In het MER fase 1 en de IEA (integrale effectenanalyse) zijn een aantal tracéalternatieven onderzocht. Op basis van dit onderzoek is de keuze gemaakt voor een optimalisatie van kabeltracé BSL-2B als voorkeursalternatief (VKA). Na de vaststelling van het VKA is het VKA-tracé gewijzigd¹ (geoptimaliseerd), zodat rekening wordt gehouden met eventuele, toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen rondom Extra Wind op Zee.

Tijdens het onderhavige bureauonderzoek wordt in het kader van het MER fase 2 het archeologisch potentieel van het geoptimaliseerde VKA-tracé, en de mogelijke effecten van de aanleg van de kabels op dit archeologisch potentieel, nader onderzocht. Dit onderzoek richt zich enkel op de waterbodem van het kabeltracé op zee en door het Veerse Meer naar het aanlandingspunt. De bodem van de aangrenzende gebieden op land maakt geen deel uit van dit onderzoek.



Afbeelding 1. Ligging van het onderzoeksgebied

¹ = wijziging ten opzichte van VKA beschreven in revisie 1.1 van dit rapport.

De andere verbinding heet Net op zee IJmuiden Ver Beta. Voor het VKA-tracé van Net op zee IJmuiden Ver Beta is een separaat rapport opgesteld.²

1.2. Voorgenomen activiteiten³

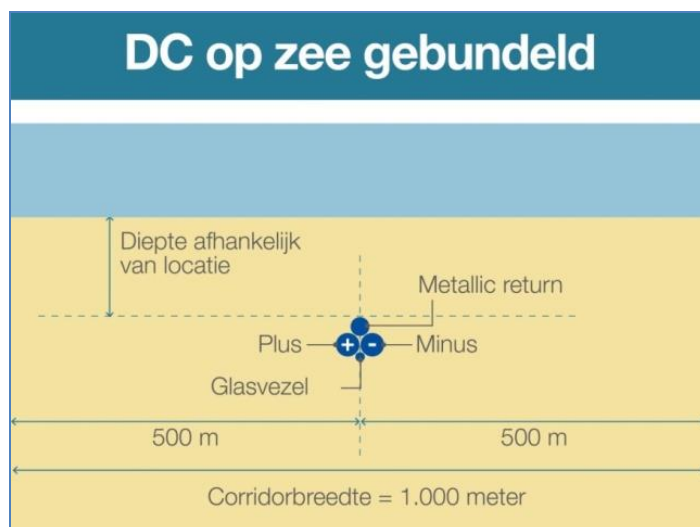
TenneT is initiatiefnemer voor het aanleggen en beheren van het Net op zee IJmuiden Ver Alpha. Er wordt gebruik gemaakt van een platform op zee waarop 2 GW windenergiecapaciteit kan worden aangesloten.

Het Net op zee IJmuiden Ver Alpha bestaat uit de volgende hoofdonderdelen:

- Een platform op zee voor de aansluiting van de windturbines en het omzetten van 66kV-wisselstroom (afkomstig van de windturbines) naar 525kV-gelijkstroom;
- Een ondergronds kabelsysteem op zee en het Veerse Meer voor transport van 525kV-gelijkstroom.

De windturbines zelf en de parkbekabeling van de windturbines naar het platform op zee van TenneT maken geen onderdeel uit van het Net op zee IJmuiden Ver Alpha. De kabels en het converterstation op land maken geen deel uit van dit bureauonderzoek.

Vanaf het platform IJmuiden Ver Alpha loopt het kabeltracé in de zeebodem naar de kust. De kabels worden gebundeld aangelegd.⁴ Aan weerszijden van de hartlijn wordt een onderhoudszone van 500 meter aangehouden. De corridorbreedte bedraagt 1000 meter (zie afbeelding 2).



Afbeelding 2. Breedte kabeltracé op zee gebundelde ligging – buiten Voordelta (bron: TenneT)

De tracés van de voorkeursalternatieven van Net op zee IJmuiden Ver Alpha en Beta lopen gedeeltelijk parallel. Binnen de parallele sectie van de tracés komen de twee kabelbundels maximaal op 200 meter van elkaar te liggen. Binnen de sectie waar de kabelbundels van Alpha en Beta parallel lopen is de corridorbreedte 1200 meter (zie afbeelding 3).⁵

² Lil 2020; Periplus Archeomare rapport 20A024-01B.

³ Deels overgenomen uit: Notitie reikwijdte en detailniveau (NRD) voor de netaansluiting IJmuiden Ver Alpha. TenneT TSO B.V.

⁴ Gedurende de MER fase 1 is duidelijk geworden dat een gebundelde aanleg van de kabels zeer realistisch en haalbaar blijkt te zijn. Een ongebundelde kabelconfiguratie zorgt voor een groter ruimtebeslag doordat twee aparte kabelbundels naast elkaar liggen. Dit is de reden dat in MER fase 2 als technisch uitgangspunt een gebundelde aanleg gehanteerd gaat worden.

⁵ Bron: Notitie reikwijdte en detailniveau (NRD) voor de netaansluiting IJmuiden Ver Alpha. TenneT TSO B.V.

De benodigde breedte voor de parallelle tracés van de kabels is opgebouwd uit:

- Een onderlinge afstand tussen de kabels van 200 meter;
- Een onderhoudszone aan weerszijden van de kabelsystemen van 500 meter.

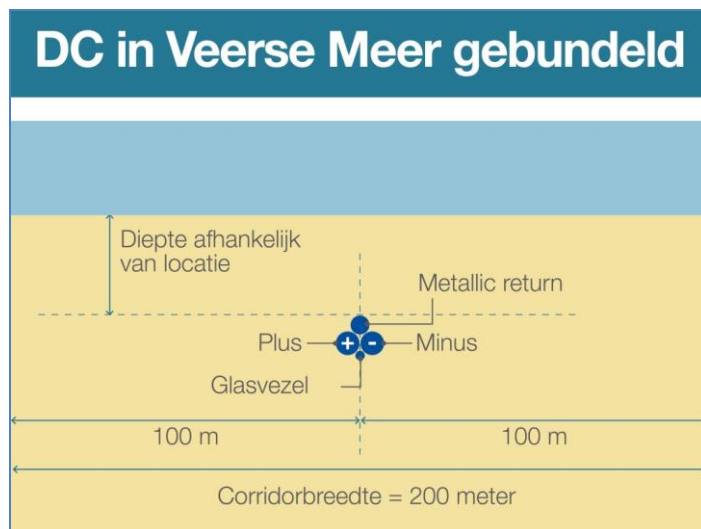


Afbeelding 3. Breedte kabeltracés op zee gebundelde ligging met twee parallelle kabeltracés (Alpha en Beta naast elkaar; bron: TenneT)

In de Voordelta is een bredere onderhoudszone van 750 meter aan weerszijden van de hartlijn gedefinieerd. Bij de entree van de Voordelta verbreedt de corridor van 1000 meter naar 1500 meter. Een bredere corridor voor de nearshore passage is noodzakelijk om tijdens de aanlegfase zeker te weten dat de kabel op het diepste punt van de stroomgeulen aangelegd kan worden.⁶ Dit vanwege de morfologie en ligging van de stroomgeulen. Van deze situatie is geen afbeelding beschikbaar.

Het Veerse Meer kent een andere dynamiek dan de Noordzee en het meer wordt aan weerszijden begrensd door land. De brede kabelcorridors die in een gebundelde variant op zee worden gehanteerd zijn niet toepasbaar in het Veerse Meer. In het Veerse Meer wordt daarom een smallere onderhoudszone aangehouden dan op zee. De onderhoudszone is hier 100 meter aan weerszijden van de hartlijn. De corridor is hier dus 200 meter breed.

⁶ Bron: TenneT.



Afbeelding 4. Breedte kabeltracé Veerse Meer (bron: TenneT)

De secties van het geoptimaliseerde VKA-tracé en de bijbehorende breedtes van de corridors zijn in onderstaande tabel samengevat.

Sectie	Parallel Beta VKA-tracé?	Lengte kabeltracé	Breedte corridor	Opmerking
Alpha platformlocatie	N.v.t.	N.v.t.	1400 m	500 m rondom platformlocatie
Offshore	Nee	31325 m	1000 m	500 m aan weerszijden hartlijn
Offshore	Ja	80367 m	1200 m	Gezamenlijke onderhoudscorridor: 200 m tussen VKA Alpha en VKA Beta 500 m west van VKA Alpha 500 m oost van VKA Beta
Offshore	Nee	15559 m	1000 m	500 m aan weerszijden hartlijn
Voordelta	Nee	26396 m	1500 m	750 m aan weerszijden hartlijn
Veerse Meer	Nee	10169 m	200 m	100 m aan weerszijden hartlijn

Tabel 3. Corridorbreedtes VKA-tracé IJmuiden Ver Alpha

1.3. Mogelijkheden voor het ontwijken van potentiële archeologische waarden⁷

De kabels van Net op zee IJmuiden Ver Alpha zullen worden geïnstalleerd binnen de grenzen van de corridors. Deze corridors worden in het inpassingsplan (tot 1 km buiten de kust) en in de vergunningen opgenomen. De ervaring, opgedaan in de voorgaande Net op zee projecten Borssele en Hollandse Kust (zuid), is dat het vermijden van obstakels binnen de corridor in de meeste gevallen leidt tot kleinere effecten en lagere kosten over de levensduur van de kabels dan het onderzoeken en opruimen van die obstakels.

In veel gevallen, zoals bij het aantreffen van potentiële niet gesprongen explosieven en bij het aantreffen van groot schroot als ankers, platen, balken, buizen etc. kan worden volstaan met lokale verlegging van de route van enkele meters naar links of naar rechts. Voor wrakken en voor (andere) objecten met potentieel archeologische waarde volstaat het niet om de route maar enkele meters te verleggen. De redenen hiervoor zijn:

1. In de nabijheid van bekende objecten met archeologische waarde kunnen andere objecten liggen die nog niet in beeld zijn ten tijde van het bureauonderzoek. Rond een wrak van archeologische waarde kunnen

⁷ Tekst aangeleverd door Arcadis / TenneT.

onderdelen van het wrak liggen, die nog niet in beeld zijn voordat er een gedetailleerd routeonderzoek is uitgevoerd. Om die objecten ook te vermijden, wordt voor wrakken en andere objecten van potentieel archeologische waarde een afstand aangehouden van 100 meter tot de omtrek van het bekende object. De praktijk heeft uitgewezen dat daarmee ook omliggende objecten, die nog niet in beeld zijn, effectief vermeden kunnen worden.

2. Een tweede reden waarom wrakken en (andere) objecten met potentieel archeologische waarde worden vermeden is een praktische. Dergelijke objecten kunnen boven het zeebed uitsteken, denk bijvoorbeeld aan omhoogstekende delen van masten, een boeg van een schip, een deel van een muur etc. Een umbilical van een onderwaterrobot (de streng van kabels en leidingen die de robot met het moederschip verbindt en waardoor de robot energie krijgt en bediend wordt) kan achter dergelijke obstakels blijven hangen. Dat kan tot ernstige hinder voor de installatie van de kabels leiden. Ook daarom worden wrakken en andere grotere obstakels met 100 meter afstand tot de omtrek van het object vermeden.

De mogelijkheden om binnen de gegeven corridor een route voor een kabel te vinden die vrij is van grote obstakels, hangt samen met de dichtheid van de hoeveelheid grote obstakels en met de nabijheid van andere kenmerken van het gebied zoals onderwaterinfrastructuur (zoals kabels en leidingen) en gesloten gebieden waar de kabels niet door heen gelegd kunnen worden (zoals ankergebieden).

De ervaring heeft geleerd dat wrakken regelmatig op een net iets andere plek aangetroffen worden dan op de opgegeven locaties en dat er in gebieden waar al veel obstakels bekend zijn, in de regel ook onbekende obstakels aangetroffen worden. Waar al veel wrakken liggen, worden regelmatig nog onbekende wrakken aangetroffen. Pas na het uitvoeren van een gedetailleerde route survey zal duidelijk worden wat de mogelijkheden zijn om een route binnen de corridor te vinden die vrij is van grote obstakels. Als een dergelijke vrije route niet te vinden is, dan resteren twee mogelijkheden binnen de gegeven corridor:

1. De eerste mogelijkheid is om grote obstakels en wrakken te verplaatsen of op te ruimen. Op de Westerschelde zijn in het verleden meerdere obstakels en wrakken opgeruimd.
2. De tweede mogelijkheid is om de kabels veel dichterbij elkaar te installeren dan vanuit het oogpunt van beheer en onderhoud praktisch is. Deze mogelijkheid biedt soms een uitweg, maar heeft wel gevolgen voor het beheer en onderhoud. Wanneer in een dergelijk deel van de route bijvoorbeeld schade aan een van de kabelbundels ontstaat, dan zullen daar mogelijk beide kabelbundels moeten worden vervangen. Het gevolg is dat gedurende de periode van de reparatie (tussen de 30 en 60 dagen) beide kabelbundels buiten gebruik zijn.

1.4. Aanleiding

In de Erfgoedwet (2016), voortgekomen uit het verdrag van Malta (1992), is de bescherming van het archeologische erfgoed geregeld. Door geplande werkzaamheden (het plaatsen van platforms en de aanleg van de kabels in de zeebodem) kunnen eventuele archeologische waarden worden aangetast. Als het bodemarchief door geplande bodemingrepen wordt bedreigd, geldt de wettelijke verplichting om archeologisch onderzoek te verrichten. Dit gegeven vormde de directe aanleiding voor het verrichten van het onderhavige onderzoek.

1.5. Doelstelling

Het doel van het bureauonderzoek is het specificeren van de archeologische verwachting voor het plangebied van het VKA-tracé op zee en het Veerse Meer inclusief de corridors van het voorkeustracé.

Het onderzoek is uitgevoerd conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie Waterbodems (KNA 4.1). Een stroomdiagram met de opeenvolgende fasen binnen het archeologische proces is als bijlage 2 bij dit rapport opgenomen.

1.6. Onderzoeksvragen

Voor het archeologisch bureauonderzoek waterbodems zijn de volgende onderzoeksvragen opgesteld:

- *Zijn er archeologische waarden in het plangebied bekend? Zo ja: Wat is de aard, omvang, (diepte)ligging en datering van deze vindplaatsen?*
- *Kunnen in het plangebied, naast eventuele bekende waarden, archeologische resten verwacht worden? Zo ja: Wat is de aard, omvang, (diepte)ligging en datering van de verwachte archeologische resten?*
- *Vormt de aanleg van kabels een bedreiging voor bekende of verwachte archeologische waarden? Zo ja: Kan een aantasting van archeologische waarden door planaanpassing worden voorkomen of beperkt?*

Indien de archeologische waarden niet kunnen worden behouden:

- *Welke vorm van nader onderzoek is nodig om de aanwezigheid van archeologische waarden en hun omvang, ligging, aard en datering voldoende te kunnen bepalen om te komen tot een selectiebesluit?*

Het bureauonderzoek is uitgevoerd door R. van Lil (Senior Prospector Specialisme Waterbodems) en S. van den Brenk (Senior KNA archeoloog Specialisme Waterbodems) en R.W. Cassée (KNA archeoloog waterbodems i.o.).

1.7. Onderzoekskader

De stand van kennis van de ontwikkeling van het landschap in het Noordzeegebied gedurende het Pleistoceen en het Vroeg Holoceen, is beperkt. Dit geldt ook voor onze kennis van de vegetatieontwikkeling en het gebruik van het landschap door mens en dier. Deze kloof in geo-archeologische kennis is herkend en erkend door de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed. Om deze kennisleemte op te vullen is het 'North Sea Prehistory Research and Management Framework (NSPRMF)' gepubliceerd, waarin de basis is gelegd voor toekomstig onderzoek en beheer van het prehistorische erfgoed. De thema's en onderwerpen van de NSPRMF staan vermeld in tabel 4.

Theme	Topics
A. Stratigraphic and chronological frameworks	A.1: Lithostratigraphic classification and chronological anchoring A.2: Sea level change and glacio-isostasy A.3: Survival of deposits of archaeological significance A.4: Biostratigraphies and absolute dating
B. Palaeogeography and environment	B.1: Middle/Late Pleistocene reshaping of topography and river drainage B.2: Development of the Weichselian/Devensian landscape B.3: Palaeogeographic evolution after the Last Glacial Maximum (LGM) B.4: Quaternary palaeoecology
C. Global perspectives on intercontinental hominin dispersals	C.1: North Sea coastal dynamics and human uses of the coastal zone C.2: Pleistocene North Sea level oscillations and population of islands
D. Pleistocene hominin colonisations of northern Europe	D.1: Early human exploitation strategies in changing environments D.2: Natural barriers for hominin expansion
E. Reoccupation of northern Europe after the Last Glacial Maximum (LGM)	E.1: Post-LGM occupation flux E.2: Occupation strategies
F. Post-glacial land use dynamics in the context of a changing landscape	F.1: Changing landscape structure F.2: Behavioural diversity among hunter-gatherers F.3: Maritime archaeologies of the North Sea
G. Representation of prehistoric hunter-gatherer communities and lifeways	G.1: Spatial perspectives on North Sea palaeolandscapes G.2: The distributional nature of early hominin communities G.3: Enculturated hunter-gatherer landscapes

* Despite the fact that theme G primarily focusses on post-LGM hunter-gatherers, topic G.2 was broadly defined, and of equal relevance to theme D.

Tabel 4. NSPRMF – onderzoeksthema's en onderwerpen (Peeters 2009)

In 2019 is de NSPRMF-agenda bijgesteld op basis van de ontwikkelingen in het vorige decennium. Dit rapport bevat de basis voor het beleid in de komende jaren. De archeologische studies die momenteel worden uitgevoerd in het kader van de ontwikkeling van windparken, pijpleiding- en kabelinstallatie, zandwinning en exploratie voor olie en gas in het Noordzeegebied, worden uitgevoerd in overeenstemming met de AMZ-cyclus. Deze studies zullen bijdragen tot de doelstellingen die zijn vastgelegd in de NSPRMF.

Zoals hierboven beschreven is er weinig bekend over de vroeg-*holocene* bewoners van het Noordzeegebied, hun nederzettingen en de manier waarop zij zich in het snel veranderende landschap staande hielden. De informatiewaarde van de verwachte nederzettingen is daarom groot. Dit staat ook in de Nationale Onderzoeksagenda voor Vroege Prehistorie: *'Locaties en alle omringende fenomenen die zich in paleo-landschapscontexten bevinden die niet of nauwelijks zijn onderzocht, hebben per definitie een grote informatiewaarde.'* Voor toekomstig onderzoek zal daarom naast het NSPRMF worden verwezen naar het kader en de onderzoeksvragen in de *NOaA*.

1.8. Kwaliteitsborging

Het bureauonderzoek is uitgevoerd conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA waterbodems 4.1; Protocol 4002). Het betreft in het bijzonder de specificaties LS01, LS02, LS03, LS04 en LS05. Dit gedeelte van het onderzoek wordt gerapporteerd conform LS06.

Voor het bureauonderzoek zijn de volgende werkzaamheden verricht:

- Afbakening plangebied en vaststellen van de consequenties van het mogelijk toekomstige gebruik;
- Beschrijving van de huidige situatie;
- Beschrijving van de historische situatie en mogelijke verstoringen binnen de onderzoekscorridors;
- Beschrijving van bekende archeologische waarden en aardwetenschappelijke gegevens;
- Beschrijven mogelijke aanwezigheid bouwhistorische waarden (onder water).

Op grond van deze onderdelen wordt een gespecificeerde verwachting van het gebied opgesteld (specificatie LS05). Hierin wordt verwoord of, en zo ja, welke archeologische waarden verwacht kunnen worden. De eigenschappen van deze waarden zullen zo gedetailleerd mogelijk worden aangegeven.

Op basis van de gespecificeerde verwachting worden de onderzoeksvragen beantwoord in hoofdstuk 3. De effectbeoordeling per tracévariant wordt gepresenteerd in hoofdstuk 4. Het onderzoek wordt afgesloten met een advies in hoofdstuk 5.

1.9. Bronnen

De volgende bronnen zijn geraadpleegd voor het onderzoek:

- Nationaal Contact Nummer (NCN)
- Dienst der Hydrografie
- TNO grid model geologie Noordzee
- GeoTOP grid model geologie land
- Rijkswaterstaat Zee en Delta
- *TNO-NITG* ; geologische boringen en kaarten

- Archis III, beheerd door de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
- Databases Periplus Archeomare
- Nederlandse Federatie voor Luchtvaart Archeologie (NFLA)
- Stichting Aircraft Recovery Group 40-45
- Diverse bronnen op Internet

Voor een volledig overzicht van de geraadpleegde bronnen en literatuur zie referenties op pagina 73.

Schuingedrukte woorden worden toegelicht in de verklarende woordenlijst op pagina 71.

2. Resultaten archeologisch bureauonderzoek

2.1. Afbakening plangebied en vaststellen van de consequenties van het mogelijk toekomstige gebruik (LS01)

De ministeries van EZK en Binnenlandse zaken hebben in onderlinge afstemming op basis van het MER 1 en de IEA (integrale effectenanalyse) het kabeltracé BSL-2B als VKA (voorkeursalternatief) aangewezen om het platform op zee van windpark IJmuiden Ver Alpha aan te sluiten op het landelijk hoogspanningsnet.

De benodigde diepte waarop de kabelbundel wordt aangelegd is afhankelijk van het gebied, de situatie ter plekke en de eisen die aan de kabeldiepte worden gesteld. TenneT verkent de optimale begraafdiepte voor de kabels op zee om de kans op schade aan de kabels, beperkingen voor de omgeving en onderhoud aan de begraafdiepte van de kabels over de levensduur te minimaliseren. Tegelijkertijd zal TenneT de kabels ook niet dieper dan noodzakelijke begraven. Daarmee wordt de thermische belasting van de kabels zo laag mogelijk gehouden en worden de maatschappelijke kosten voor de installatie tot een minimum beperkt.

De beschikbare aanlegmethodes voor kabels op zee en het Veerse Meer zijn allereerst onder te verdelen in baggeren en begraven. Begraven is te verdelen in “*simultaneous lay and burial*” begraven en “*post lay burial*” begraven.⁸

Bij baggeren wordt voorafgaande aan het leggen en/of begraven van de kabels een geul gebaggerd in het zeebed. De kabel wordt dan in die geul gelegd of in de bodem van die geul begraven. De geul wordt na het leggen en/of begraven van de kabels opgevuld met bodemmateriaal, wanneer dat nodig is om aan de vereiste begraafdiepte na installatie te kunnen voldoen. Wanneer de kabels na het baggeren in het zeebed worden begraven tot de vereiste diepte bij installatie, dan hoeft de gebaggerde geul niet opgevuld te worden met bodemmateriaal na de installatie om aan de begraafdiepte vereisten na installatie te kunnen voldoen. Baggeren voorafgaande aan het installeren van kabels wordt ook toegepast om de invloed van zeebodemmobilititeit op de begraafdiepte van de kabel te verminderen, bijvoorbeeld door het baggeren van mobiele zandgolven. In dat geval wordt het baggeren voorafgaande aan het kabel installeren “*pre sweeping*” genoemd.

Begraven van de kabel kan tegelijkertijd met het leggen van de kabel gebeuren. In dat geval is er sprake van “*simultaneous lay and burial*”. Een kabel kan ook eerst op het zeebed gelegd worden en daarna in een separate werkgang in de bodem begraven worden. Dat wordt “*post lay burial*” genoemd.

Voor het begraven van een kabel in het zeebed bestaan verschillende technieken. Met name de vereiste begraafdiepte, de samenstelling van de grond en de sterkte van de grond bepalen welke techniek toegepast kan worden. In zand en minder sterke grond kan een kabel met spuitlansen in de grond begraven worden. Met waterjets wordt de grond dan losgemaakt en kan de kabel op diepte worden gebracht. Voor het begraven van kabels in cohesieve grond, zoals zwaardere klei en veen, moet de grond op mechanische wijze los worden gemaakt voordat de kabel in de grond begraven kan worden. Daarvoor kan een kettingfrees gebruikt worden of een door de grond getrokken kabelploeg.

⁸ Schriftelijke mededeling W. Snip namens TenneT.

Kabels worden in het zeebed begraven om ze te beschermen tegen externe bedreigingen, zoals gesleepte visnetten, gesleepte ankers, verloren lading, zinkende schepen etc. Bij het begraven van kabels op zee en het Veerse Meer streeft TenneT ernaar om het onderhoud van die begraafdiepte over de levensduur van de kabels tot een minimum te beperken.

Voor de aanlegdiepte wordt allereerst uitgegaan van de begraafdiepte eisen die volgen uit de vergunning. Die begraafdieptes worden als minimale installatiediepte aangehouden. Tot drie kilometer uit de kust geldt een minimum begraafdiepte van 3 meter en verder op zee een minimum begraafdiepte van 1 meter buiten een verkeersscheidingsstelsel (VSS) en 1,5 meter binnen een VSS.

Het zeebed is op veel plekken in beweging. Mobiele zandgolven verplaatsen zich over het zeebed onder invloed van de getijdestromen. Tijdens stormperiodes verdwijnt zand van het strand en van de zandbanken en de zone vlak voor het strand naar dieper water. Bij het installeren van de kabels houdt TenneT ook rekening met de mobiliteit van het zeebed over de levensduur van de kabels.

De lokale externe bedreigingen langs het VKA-tracé worden door TenneT voorafgaande aan de installatie van de kabels gekwantificeerd. Die bedreigingen worden vergeleken met een acceptabel geachte kans op het bezwijken van kabels op zee ten gevolge van externe bedreigingen. De begraafdieptes die nodig zijn om de kabels te beschermen tegen de lokale bedreigingen hangen samen met de bescherming die de lokale grondsoorten kunnen bieden. Op basis van een gekwantificeerde beschouwing van de lokale externe bedreigingen en van de bescherming die de lokale grondsoort kan bieden, wordt per sectie van de kabelroute een zogeheten "*Risk Based Burial Depth*" vastgesteld.

Voor het installeren van de kabels schrijft TenneT installatiedieptes voor aan de aannemers waarbij rekening gehouden wordt met de eisen uit de vergunning, de zeebed mobiliteit en de *Risk Based Burial Depth*. Als gevolg hiervan verschilt de begraafdiepte bij installatie per sectie van het kabeltracé.

Tot 3 kilometer uit de kust wordt de kabelbundel minimaal 3 meter onder het niet mobiele referentievlak aangelegd. Dit betekent dat de trenchdiepte in dit deel van het VKA-tracé 5 meter is. In een 'worst case' situatie kan de installatie tot 8 meter onder het bodemniveau zijn.

Verder op zee zullen de kabels onder de mobiele zandgolven begraven worden. Daar is de aanlegdiepte buiten een VSS minimaal 1 meter onder het niet mobiele referentievlak onder de zandgolven. Wanneer de zandgolven zich weer hersteld hebben na de installatie, zal de begraafdiepte daar lokaal één meter plus de hoogte van de zandgolf zijn. Binnen een VSS is de aanlegdiepte minimaal 1,5 meter ten opzichte van de huidige zeebodem.

Door de ingreep kunnen minimaal tot de verstoringdiepte archeologische resten worden aangetast. Het gaat hierbij om een directe verstoring. Indirecte verstoringen zoals slijpgeulvorming worden beperkt geacht, omdat de kabels relatief dun zijn en begraven liggen onder de zeebodem. Dit is anders op de locatie van het Alpha-platform.

Het platform bestaat uit twee onderdelen:

- Een stalen draagconstructie gefundeerd door middel van een jacket met palen of suction buckets, waarbij de constructie in beide gevallen circa 23 meter boven het water uitsteekt;
- Een bovenbouw (topside); afmetingen: 110 m x 80 m x 45 m.

Een jacket heeft of 8 of 12 palen met een diameter van 2,5m per stuk. De heipalen worden 60m diep (bij 8 palen) of 50m diep (bij 12 palen) de bodem ingebracht.

Indien wordt gekozen voor een fundering met suction buckets, zal deze waarschijnlijk bestaan uit 8 suction buckets met een diameter van circa 8 meter en een totaal een oppervlak van circa 400 m². De jacket wordt op het zeebed gezet. Het water wordt weggepompt uit de buckets waardoor er een onderdruk wordt gecreëerd en de buckets als het ware het zeebed worden ingezogen. De buckets zullen 6 tot 8 meter de zeebodem ingaan.

De plaatsing van het platform leidt tot een directe verstoring van de bodem doordat de palen in de bodem worden geheid of de suction buckets in de bodem worden verzonken. Daarnaast kunnen rond de fundering slijpgeulen vormen onder invloed van getijdenstromingen. Deze indirecte verstoringen kunnen beperkt blijven, doordat stenen worden gestort onder en rond het platform.

Een impressie van het te plaatsen platform is weergegeven in onderstaande afbeelding.



Afbeelding 5. Impressie van het toekomstige IJV Alpha platform.

De locatie van het platform op zee is na het recentelijk uitvoeren van surveys vastgesteld. Bij de vaststelling van de locatie van het Alpha platform is de verwachte mobiliteit van de zeebodem bepalend geweest. Hierbij is de locatie gekozen waar de minste bodemdaling en bodemstijging over de levensduur van het platform heeft. Vervolgens is een UXO-DAS survey uitgevoerd voor de identificatie van magnetische anomalieën in een gebied van 400 x 275 m. De afstand van het platform is daarna zo gekozen dat de afstand van elke magnetisch contact minimaal 50 m tot het platform is, waarbij tevens rekening is gehouden met migratie van zandgolven na de installatie van het platform.

De centrumcoördinaten van het platform staan vast; de hoekpunten van het platform kunnen nog wijzigen op basis van detaildesign.

Tot slot zullen bij het Veerse Meer bodemversturende werkzaamheden plaatsvinden. Aan de zeezijde van de Veerse Gatdam wordt een werkterrein ingericht om droog te kunnen werken. Daarvoor wordt een constructie gebouwd bestaande uit een zandophoging en een damwandconstructie. De damwandconstructie zal enkele tientallen meters de bodem in worden gebracht. Het werkterrein krijgt een oppervlakte van ongeveer 5000 m² (50 x 100 m). De ontvangstput op het werkterrein heeft een oppervlakte van 200 m² (10 x 20 m) en een diepte van 2,5 meter.

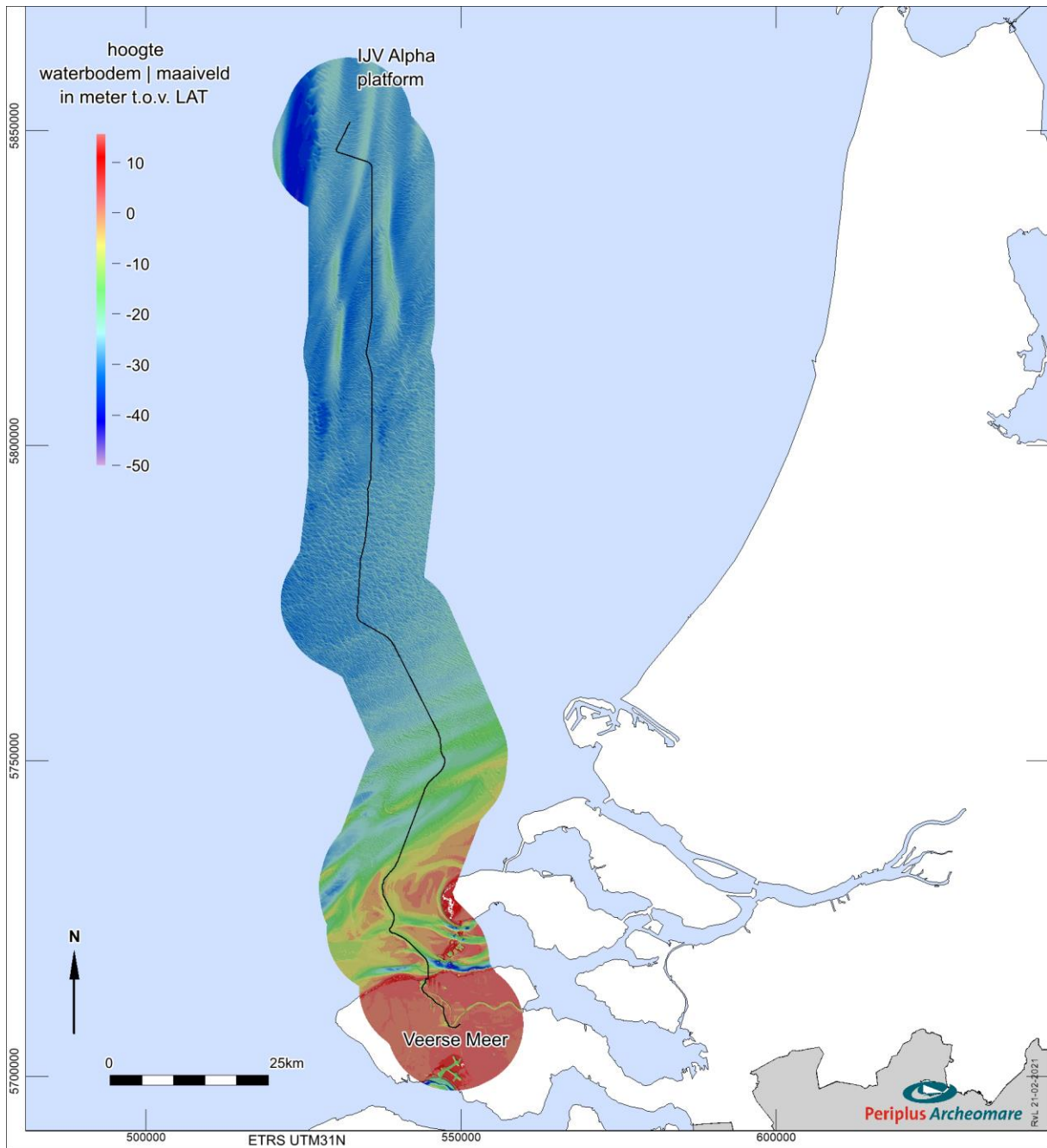
2.2. Beschrijving van de huidige situatie (LS02)

Afbeelding 6 toont het onderzoeksgebied op een samengestelde generieke dieptekaart. De dieptegegevens zijn afkomstig van de Dienst der Hydrografie (25x25m grid, 2009) aangevuld met hoge resolutie *multibeam*opnamen van Rijkswaterstaat. De hoogte van de waterbodem / zeebodem in het onderzoeksgebied varieert van +9.3 m LAT tot -34.1 m LAT.⁹ De gemiddeld hoogte is -24.2 m LAT. De waarde van +9.3 m LAT is gemeten bij de Veerse Gatdam, die de Voordelta van de Veerse Meer scheidt.

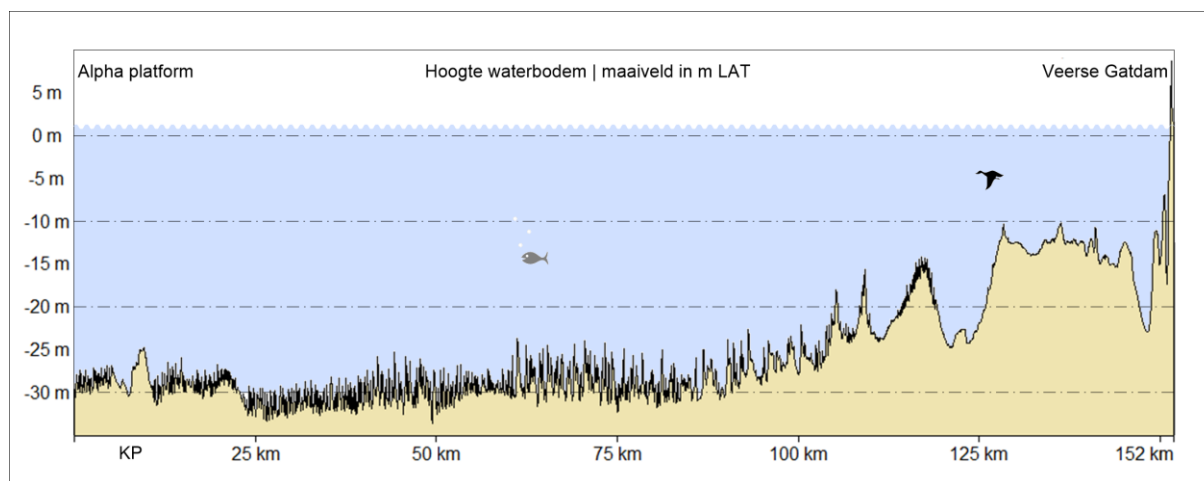
Tracé	Minimum	Maximum	Gemiddeld
VKA IJmuiden Ver Alpha	-34.1	9.8	-24.2

Tabel 5. Hoogte van de waterbodem | maaiveld in m LAT

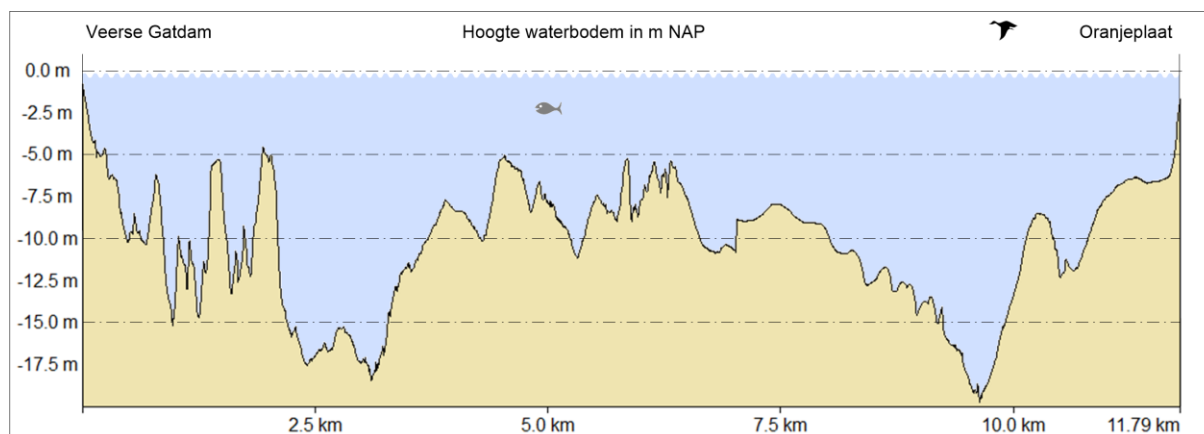
⁹ LAT = Lowest Astronomical Tided: het referentievlak ten opzichte waarvan dieptes worden gemeten in het Noordzeegebied. Het LAT referentievlak ligt lager dan het NAP referentievlak dat op land wordt gebruikt; de verschilwaarden variëren van 0,5 m op de Noordzee tot 2,4m bij Borsele.



Afbeelding 6. Hoogte van de waterbodem | maaiveld langs het VKA IJmuiden Ver Alpha (bovenaanzicht)



Afbeelding 7. Hoogte van de waterbodem | maaiveld in m LAT langs het geoptimaliseerde VKA-tracé offshore



Afbeelding 8. Hoogte van de waterbodem in m NAP langs het geoptimaliseerde VKA-tracé in het Veerse Meer

Het VKA-tracé wordt gekruist door verschillende bestaande kabels en een pijpleiding. Een overzicht van de kruisende kabels en leidingen is weergegeven in onderstaande afbeelding en tabellen. De ligging van de kabels en leidingen zijn gebaseerd op de gegevens van Rijkswaterstaat (augustus 2019). *As Built* data van de operators van betreffende kabels en leidingen zijn niet opgevraagd. Het komt vaak voor dat op zee buiten gebruik gestelde kabels (niet pijpleidingen) worden aangetroffen die niet in de Rijkswaterstaat database voorkomen.¹⁰ Deze kabels worden tijdens de route survey met één of meer magnetometers opgespoord en in kaart gebracht.

¹⁰ Bron: TenneT.

Nr	Naam	Type	Methode	Van	naar	Status
KB0001	UK - NL 5	Telecom	Surface Laid	Scheveningen (NL)	Lowesoft (GB)	Verlaten
KB0002	Concerto 1 Segment 1 East	Telecom	Geploegd	Zandvoort (NL)	Zeebrugge (B)	Verlaten
KB0003	Concerto 1 Segment 1 North	Telecom	Geploegd	Zandvoort (NL)	Sizewell (GB)	In gebruik
KB0018	Telecomkabel TAT14 Segment I	Telecom	Geploegd	Katwijk (NL)	Saint Valery en Caux (F)	In gebruik
KB0019	UK - NL 6	Telecom	Surface Laid	Katwijk (NL)	Covehite (GB)	Verlaten
KB0020	BRITNED route	Electra	-	Splitsing bij aansluiting MV2	Engeland	In gebruik
KB0029	PANGEA Segment 2	Telecom	Geploegd	Lowesoft (GB)	Egmond (NL)	In gebruik
KB0030	Ulysses 2	Telecom	Geploegd	IJmuiden (NL)	Lowesoft (GB)	In gebruik
KB0033	Hermes 1	Telecom	Geploegd	Zandvoort (NL)	Aldeburgh (GB)	Verlaten
KB0045	Circe 1 North	Telecom	Geploegd	Zandvoort (NL)	Lowestoft (GB)	In gebruik
KB0051	UK - NL 4	Telecom	Surface Laid	Scheveningen (NL)	Lowestoft (GB)	Verlaten
KB0065	UK - NL 10	Telecom	Gedeeltelijk	Egmond (NL)	Lowestoft (GB)	Verlaten
KB0066	Rioja 3	Telecom	Geploegd	Veurne (B)	Egmond (NL)	Verlaten
KB0067	UK - NL 14	Telecom	Geploegd	Egmond (NL)	Winterton (GB)	In gebruik
KB0074	Atlantic Crossing 1 Segment B1	Telecom	Geploegd	Castricum (NL)	Whitesand (GB)	In gebruik
KB0078	COAM	Telecom	-	Cork	Katwijk	Toekomstig
KB0001	UK - NL 5	Telecom	Surface Laid	Scheveningen (NL)	Lowesoft (GB)	Verlaten

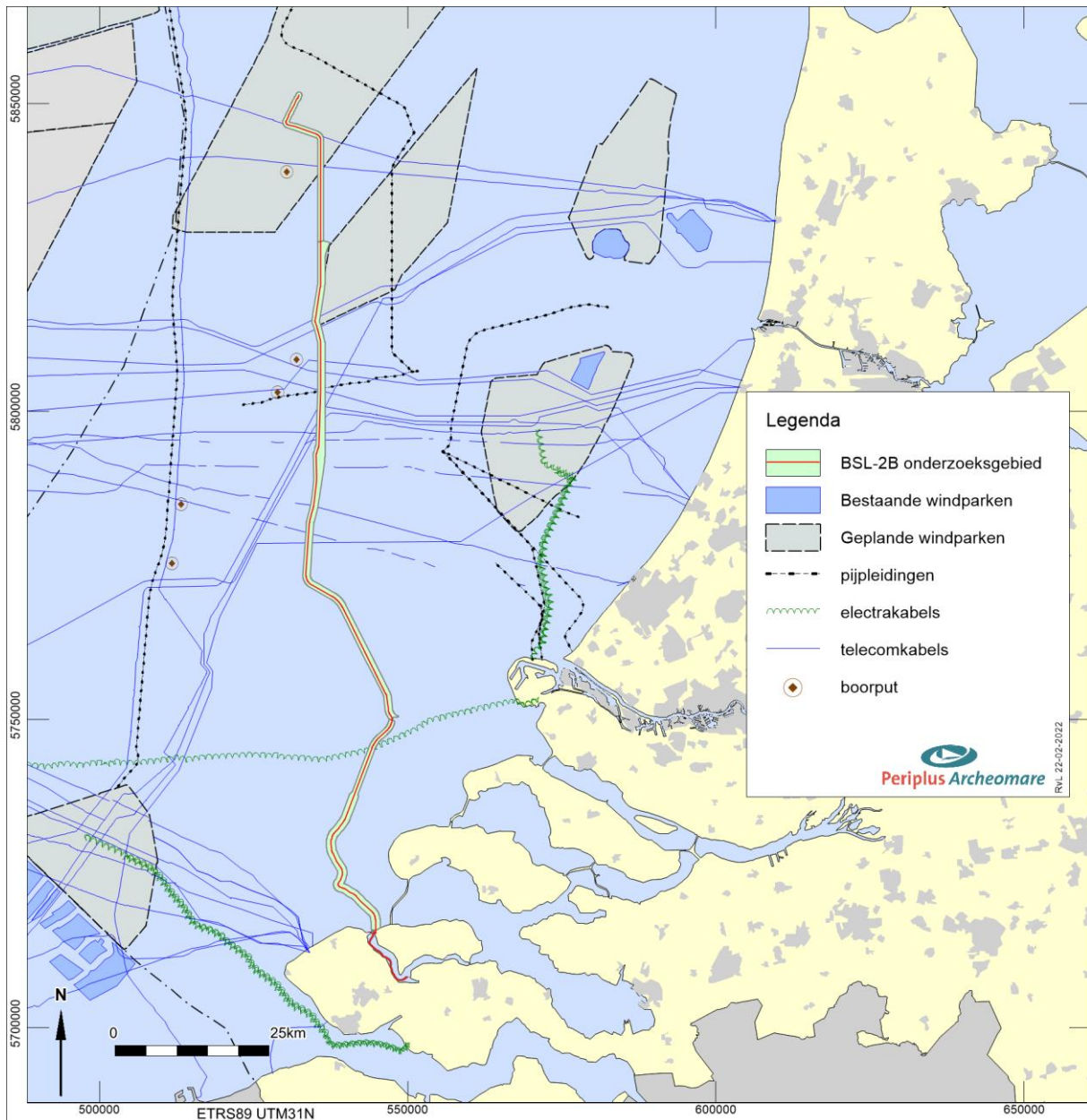
Tabel 6. Kruisende elektra- en telecomkabels

Type	In gebruik	Toekomstig	Verlaten	Totaal
Electrakabel	1	-	-	1
Telecom	7	1	7	15
Totaal	8	1	8	16

Tabel 7. Status van de kruisende elektra- en telecomkabels

Nr	Operator	Stof	Diameter	Van	Naar	Status
PL0173_PR	Dana Petroleum	Gas	8-inch	P11-B-De Ruyter	P12-SW	Actief

Tabel 8. Kruisende pijpleidingen



Afbeelding 9. Kruisende kabels en leidingen

In het onderzoeksgebied zijn geen boorgaten van exploratieboringen bekend (zie afbeelding 9).

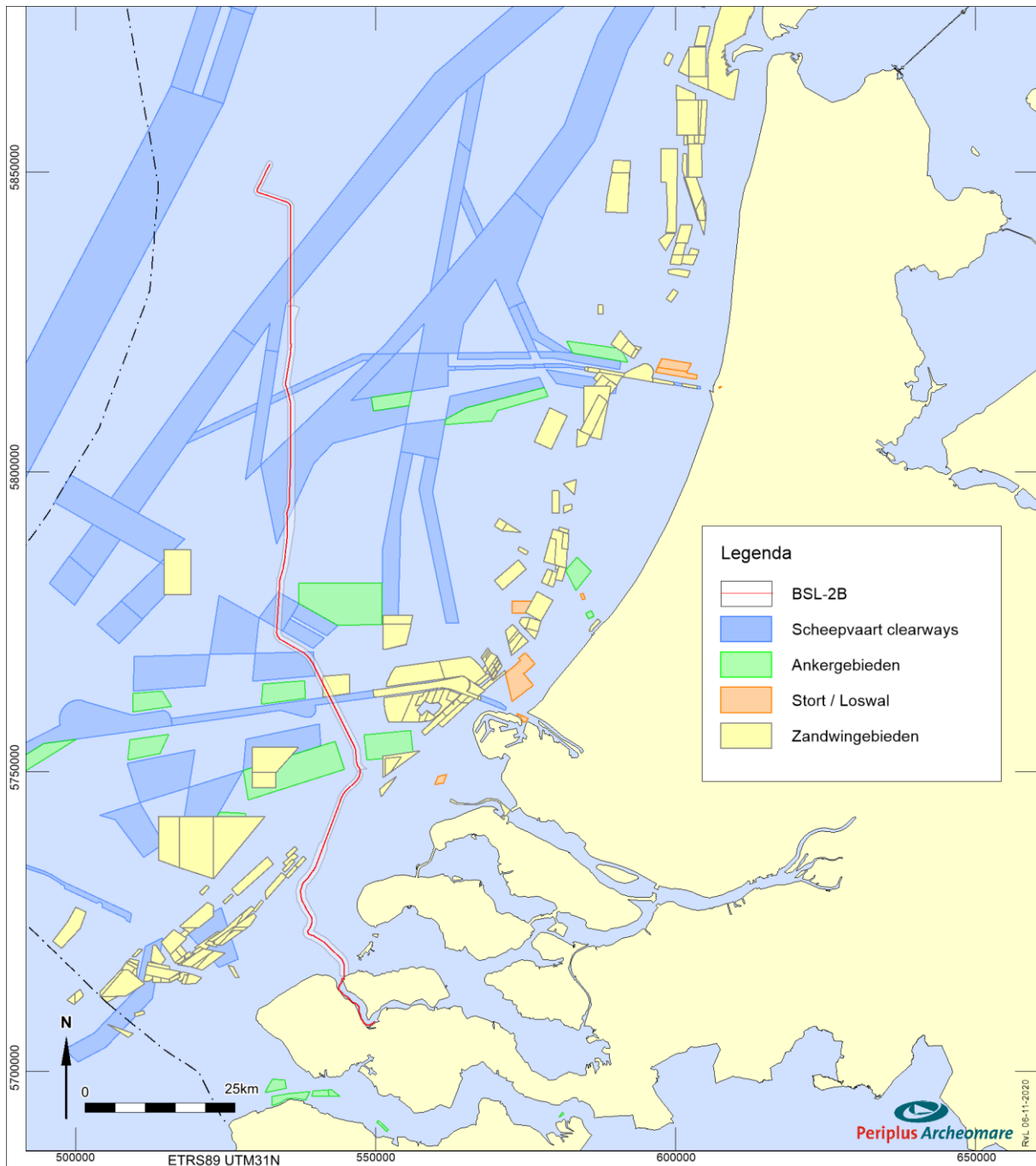
Overige infrastructuur

Naast de kabels en leidingen wordt het onderzoeksgebied gekruist door andere infrastructuur. Het gaat om scheepvaartroutes, ankergebieden, stort- en loswallen en zandwingegebieden (bron: RWS Zee en Delta juli 2020). Een overzicht is weergegeven in afbeelding 10.

Het VKA-tracé kruist één zandwingegebied: P17A. Details van dit gebied zijn opgenomen in tabel 9.

Naam	Omschrijving	Status	In Gebruik	Uitgeput	Winddiepte (m)
P17A	Zandwinning	Verlaten	Nee	Nee	2

Tabel 9. Details van zandwingegebied P17A

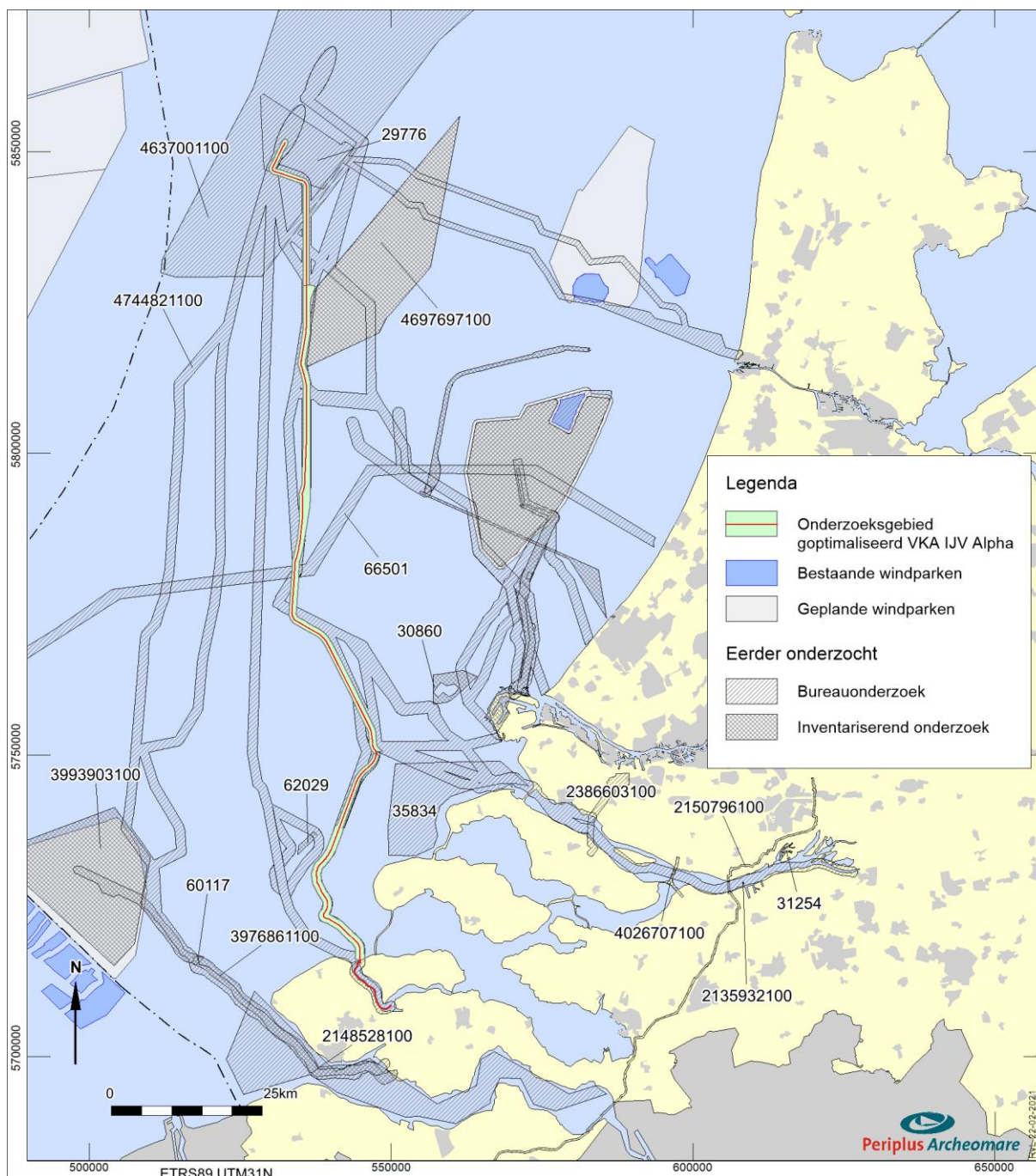


Afbeelding 10. Overige infrastructuur in en rondom het onderzoeksgebied van BSL-2B

Eerder uitgevoerde archeologische onderzoeken in het gebied

Een overzicht van de eerder uitgevoerde archeologische onderzoeken langs het onderzoeksgebied van het VKA-tracé is weergegeven in afbeelding 11. Een lijst van deze onderzoeken is opgenomen in tabel 10.¹¹

¹¹ Bron: Archis en Periplus Archeomare projecten.



Afbeelding 11. Eerder uitgevoerde archeologische onderzoeken

Archis nr Zaaknr	Omschrijving	Jaar	Type Onderzoek	Uitvoerder
29776	Windpark Tromp Binnen	BO	2008	Periplus Archeomare
4637001100	Windpark IJmuiden Ver	BO	2019	Periplus Archeomare
4697697100	Hollandse Kust (west)	IVO	2019	Periplus Archeomare
4744821100	MER fase 1 alternatieven Alpha & Beta	BO	2020	Periplus Archeomare
66501	Fibre Optic cable	BO	2015	Periplus Archeomare
62029	Zandwinkavels Schouwen 1 Goeree 1	IVO	2014	Periplus Archeomare
35834	Zoekgebieden MZI Voordelta	BO	2009	Periplus Archeomare

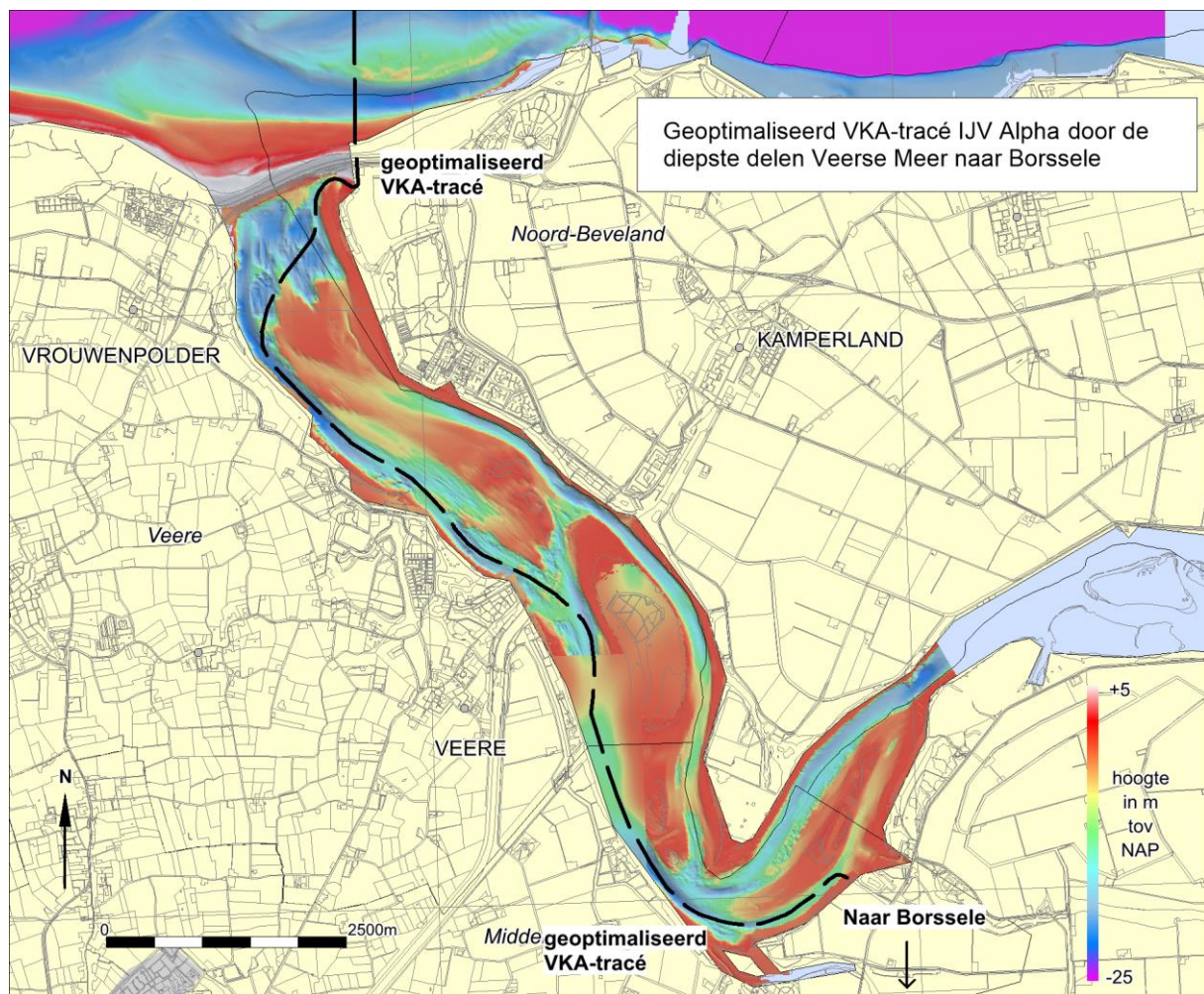
Archis nr Zaaknr	Omschrijving	Jaar	Type Onderzoek	Uitvoerder
60117	Zeeuws Vlaanderen 4 Diep	IVO	2014	Periplus Archeomare

Tabel 10. Eerder uitgevoerde archeologische onderzoeken

De relevante resultaten van de verschillende onderzoeken worden besproken in paragraaf 2.3. Een verwijzing naar de rapporten van de onderzoeken is opgenomen in de referentielijst op pagina 73.

Het Veerse Meer

In overleg met Rijkswaterstaat is gekeken is de meest optimale route door het Veerse Meer vastgesteld. De geoptimaliseerde route wijkt in het Veerse Meer af van het VKA-tracé en loopt door het diepste deel van het meer (grotendeels door de vaargeul). Onderstaande afbeelding toont de geoptimaliseerde route in het Veerse Meer op samengestelde hoogtekarten, aangeleverd door Rijkswaterstaat.



Afbeelding 12. Geoptimaliseerde route door de diepste delen van het Veerse Meer.

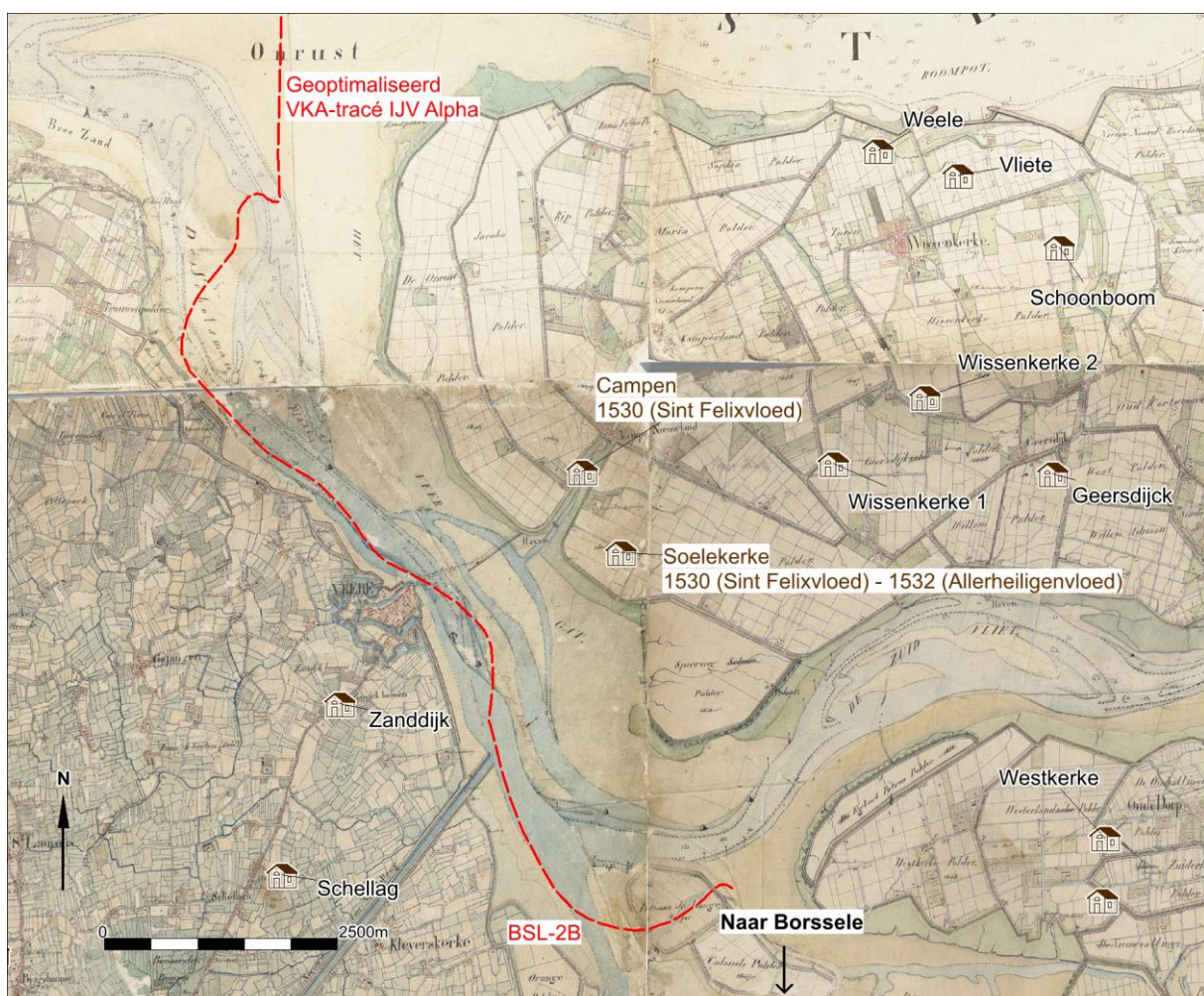
De kabel wordt in het Veerse Meer (rekening houdend met de nautisch gegarandeerde diepte van de vaargeul en extra baggertolerantie) plaatselijk op -9,5 NAP aangelegd.¹² Hiervoor wordt een trenchjetter ingezet. Het voordeel van een route door het diepste deel is dat minder gebaggerd hoeft te worden. De

¹² gegarandeerde baggerprofiel van de vaargeul + extra baggertolerantie + extra marge

geoptimaliseerde route loopt door het Veerse Gatdam tot het aanlandingspunt bij Oranjeplaat, waarna de route over land verder loopt naar Borssele.

Het Veerse Meer is een voormalige zeearm. Tegenwoordig is het een kunstmatig brakwatermeer, dat is ontstaan door afdamming van het Veerse Gat in het kader van de Deltawerken. Het ligt ten zuiden van het eiland Noord-Beveland, en ten noorden van Walcheren en Zuid-Beveland. In het westen is het van de Noordzee afgesloten door de Veerse Gatdam die in 1961 werd gesloten. In het oosten is het van de Oosterschelde afgesloten door de Zandkreekdam die op 3 mei 1960 werd gesloten. Het meer is een aantrekkelijke watersportplaats voor zeilers, sportvissers, en sportduikers.¹³

De onderstaande kadastrale veldminuut uit 1857 laat de situatie zien toen het meer nog in verbinding stond met de Noordzee. Op de kaart zijn ook de nederzettingen geplot die door verschillende stormvloedden in het verleden zijn verdwenen.¹⁴



Afbeelding 13. Geoptimaliseerd VKA-tracé door het Veerse Meer op de kadastrale veldminuut uit 1857.

In die tijd lag Arnemuiden, aan de oostkant van het eiland Walcheren, ook aan open zee. Daar kwam een einde aan toen Walcheren aan Zuid-Beveland werd vastgeklonken door de aanleg van de Sloedam in 1871. Hierdoor werd Arnemuiden afgesloten van de zee. De Arnemuidense vissers konden hun boten

¹³ Wikipedia.

¹⁴ Verdwenen dorpen in Nederland, B. Stulp.

kwijt in de haven van Veere, dat toen nog een echte vissersplaats was, levend van mosselen en garnalen. In 1914 bestond de vloot van Veere uit dertig schepen, waarvan zestien het registratieteken ARM (Arnemuiden) voerden.¹⁵

¹⁵ Digitaal archief Zeeland.

2.3. Historische situatie en mogelijke verstoringen (LS03)

Prehistorische bewoning in het Noordzeebekken

Het Noordzeebekken vormde ca 12.000 jaar geleden een uitgestrekt dekzandlandschap met een toendraklimaat. Aan het eind van de laatste IJstijd (ca 11.500 jaar geleden) steeg de temperatuur en als gevolg daarvan smolten de noordelijke gletsjers. Door het vrijkomende water steeg de zeespiegel en raakte het Noordzeebekken geleidelijk opgevuld. De bewoners van het gebied moesten naar hoger gelegen gebieden vertrekken.¹⁶

Een voorbeeld van een hoger gelegen gebied is de Doggersbank in het noorden van het Nederlands Continentaal Plat. Restanten van het toendra-landschap en zijn bewoners worden regelmatig aangetroffen in de netten van vissers. Het bekendst zijn de vele fossielen die bij de Doggersbank zijn opgevestigd. Op 8 november 2019 maakt visser/verzamelaar Kommer Tanis melding van de vondst van een menselijke schedel die is opgevestigd in 'Northsea/Doggerland' (zie afbeelding 15). De precieze vindplaats is niet bekend. Ook op de Bruine Bank (Eng: Brown Bank) ten westen van de routevarianten zijn artefacten van been en gewei opgevestigd.¹⁷ Binnen de begrenzing van het plangebied is de vondst van een geperforeerd stuk gewei van een Edelhert bekend (zie afbeelding 16). Ook hier is de vindplaats enigszins onzeker. In het Noordzeegebied kunnen resten van oerbossen (Berk, Den, Eik, Iep en Hazelaar) voorkomen. Vondsten hiervan zijn wel bekend langs de kust van Engeland, maar (nog) niet bij Nederland.



Afbeelding 14. Reconstructie van de historische kustlijnen in het Noordzeebekken (kaart vervaardigd door: McNulty, W.E. and J.N. Cookson in National Geographic Magazine)

¹⁶ Gaffney e.a. 2005.

¹⁷ Louwe Kooijmans 1970.



Afbeelding 15. Menselijke schedel in november 2019 opgevist in 'North Sea/Doggerland' (bron: K. Tanis)



Afbeelding 16. Voorbeelden van prehistorische werktuigen opgevist uit de Noordzee (naar: Kooijmans 1970 en Armkrechtz 2018).

De zeespiegelstijging viel samen met het verdrinken van oude landschappen. Een aantal van deze landschappen zijn door middel van geofysische en geotechnische technieken in beeld gebracht. Recent is bijvoorbeeld op basis van seismische gegevens uit de olie-industrie een prehistorisch landschap in beeld gebracht nabij de Engelse oostkust.¹⁸ Seismisch onderzoek met (een) *subbottom profiler(s)* zal deel uitmaken van de geofysische onderzoeken die in het kader van de ontwikkeling van het Net op zee IJmuiden Ver Alpha zullen worden uitgevoerd. De uitkomsten van dit seismische onderzoek kunnen worden gebruikt om een beter inzicht te krijgen in het prehistorisch landschap.

Een goed voorbeeld van de mogelijkheden die er zijn voor geo-archeologisch onderzoek naar de ontwikkeling van het landschap en vegetatie in het Laat Pleistoceen en Vroeg Holoceen, en de wijze waarop mens en dier omgingen met de veranderende omstandigheden, is het onderzoek dat uitgevoerd is in het kader van de verdieping van de Yangtze Haven in de Maasvlakte II. Hier is uitgebreid multidisciplinair onderzoek gedaan naar de bewoningsresten die zijn aangetroffen op een klein rivierduin op meer dan 20 meter onder het huidige zeeniveau.¹⁹

De archeologische resten uit de Noordzee die in Nederland bekend zijn, betreffen naast de vondsten die door vissers zijn gedaan voornamelijk losse vondsten uit zandwingebieden. Zo zijn bij de aanleg van de Maasvlakte I en II en de Zandmotor verscheidene benen artefacten uit het Jong *Paleolithicum en Mesolithicum* aangetroffen, die wat betreft stijlkenmerken zijn onder te verdelen in clusters.²⁰

Bewoningssporen in het kustgebied uit de protohistorie

De zandige strandwallen en duinen die de natuurlijke bescherming vormen van het kustgebied hebben zich gedurende het laatste millennium v. Chr. gestabiliseerd. Vanaf de late IJzertijd tot en met de Middeleeuwen zijn bewoningssporen bekend uit de kuststrook van Holland. Er bestaan aanwijzingen dat zich gedurende de Romeinse Tijd versterkingen bevonden langs de kust van Zeeland en Zuid-Holland.²¹ Het meest aansprekende voorbeeld vormt de tot nu toe niet gelokaliseerde Brittenburg voor de kust bij Katwijk aan Zee.²² Voor de Scheveningse kust is vastgesteld dat zich hier een *vicus* heeft bevonden bij de Scheveningse weg.²³ Een dergelijke civiele nederzetting kan over het algemeen direct in verband worden gebracht met een Romeins legerkamp. Deze is eveneens tot op heden nog niet gelokaliseerd. Het is niet ondenkbaar dat (verspoelde) resten van Romeinse forten zich bevinden in de huidige strand- en duinzone. Naast nederzettingen en militaire infrastructuur kunnen Romeinse cultusplaatsen voorkomen. In Zeeland zijn twee tempelcomplexen gewijd aan de godin Nehalennia bekend. De eerste tempel is een complex dat al in de 17^e eeuw is aangetroffen op het strand van Domburg. De verwachting is dat de vindplaats nu grotendeels in zee ligt. Het tweede tempelcomplex is in de jaren 70 van de vorige eeuw aangetroffen ten noordwesten bij het huidige Colijnsplaat. De resten liggen in een geul op een oude kleilaag in de Oosterschelde op meer dan 30 m diepte. De overblijfselen bestaan onder meer uit grote natuurstenen altaarstukken en keramische bouwmaterialen, zoals daktegels.

¹⁸ Zie het project 'North sea paleolandscapes' van de Universiteit van Birmingham.

¹⁹ Moree 2015.

²⁰ Verhart 2005 159.

²¹ Hessing 1995, 98.

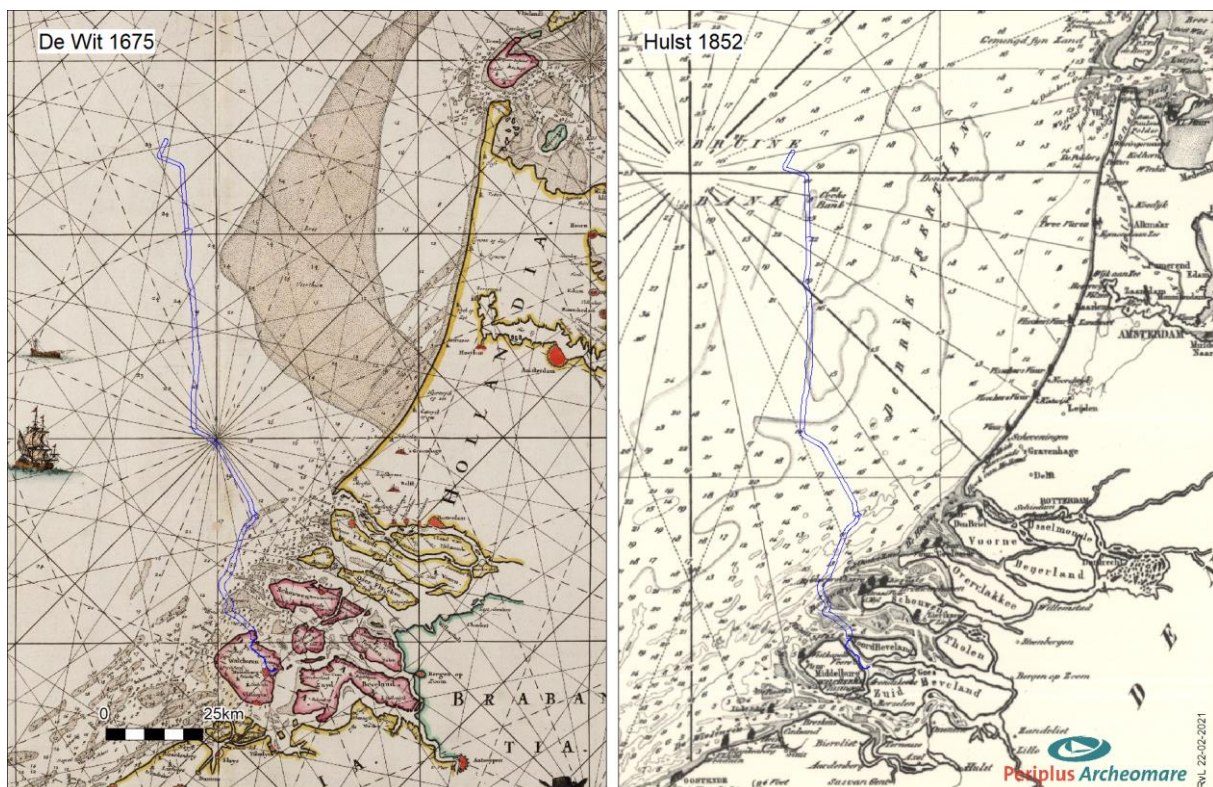
²² Dijkstra en Ketelaar 1965.

²³ Waasdorp 1999.

Scheepvaart

De eerste aanwijzingen voor scheepvaart op de Noordzee dateren uit het Neolithicum. Bewijs hiervan kan bijvoorbeeld worden gevonden in prehistorische begravingen in het Rijnland. In deze regio was de toegang tot tin beperkt en werd daarom beschouwd als een luxe goed. Het moest worden geïmporteerd uit andere regio's. Een van die regio's lag in het zuidwesten van Engeland.²⁴ Aan de andere kant van de Noordzee zijn op de Britse eilanden sporadisch Alpiene jade bijkopen gevonden.

Na de eerste contacten in het Neolithicum is sprake van een intensivering van de scheepvaart op de Noordzee met enkele historisch goed gedocumenteerde pieken. Gedurende de Romeinse tijd geldt de Noordzee en in het bijzonder het Kanaal als verbindingsbrug voor het imperium. Vanaf de vroege Middeleeuwen ontstaan machtscentra langs de kust van de Noordzee.²⁵ Deze waren georiënteerd op de Noordzee en scheepvaart, handel en overzeese contacten speelden daarbij een centrale rol. Verder moeten in dit verband ook de raids (plundertochten) van de Vikingen genoemd worden. Vanaf de Late Middeleeuwen en de Nieuwe tijd waren de internationale handel en de scheepsbouw dermate ontwikkeld dat de Noordzee een opstap vormde voor wereldwijde vaarroutes. In 1282 wordt het gehucht Kampveere of Ter Veere genoemd in een oorkonde. Uit het document blijkt dat Wolfert van Borsele, ambachtsheer van Zandijk, en zijn vrouw Sybille een aantal van hun bezittingen, waaronder een haven met recht op havengeld, overdragen aan de vrouw van graaf Floris V, gravin Beatrix.²⁶ De scheepvaartgeschiedenis is in hoofdlijnen met vele bekende en tot op heden onbekende schipbreuken samengegaan. Scheepswrakken vormen de sporen van het maritieme verleden en deze kunnen onder gunstige conserveringsomstandigheden in de waterbodem bewaard zijn gebleven.



Afbeelding 17. Ligging van het onderzoeksgebied op oude kaarten (De Wit 1675 en Hulst 1852).

²⁴ Van de Noort 2011.

²⁵ Kramer 2003; Cunliffe 2001, 484-488.

²⁶ <https://www.zalig-zeeland.com/zeeuwse-almanac/veere-bakermat-van-de-koninklijke-marine>.

Vliegtuigwrakken

In totaal stortten tijdens de Tweede Wereldoorlog meer dan 5000 vliegtuigen neer in Nederland.²⁷ De verschillende bronnen zijn niet eenduidig over het aantal vliegtuigen dat nog in het Noordzeegebied vermist wordt. Bekend is wel dat het gaat om honderden vliegtuigen.²⁸

Gezien de oorlogshandelingen die boven het Kanaal hebben plaatsgevonden kunnen ook in het plangebied vliegtuigwrakken voorkomen. Tijdens de impact kunnen zware onderdelen van het vliegtuig (zoals de motor) diep in de bodem doordringen. Op land en in het Waddengebied zijn dergelijke onderdelen meters onder het maaiveld teruggevonden. Door de grote waterdiepte (meer dan 10 meter) in het grootste deel van het onderzoeksgebied mag worden aangenomen dat een gevechtsvliegtuig tijdens zijn crash sterk door het water wordt afgeremd, waardoor het op, en niet in de waterbodem beland. Migrerende zandgolven kunnen een wrak later afdekken. Door de geringe dikte van de zandige top laag in het plangebied wordt verwacht dat eventuele grotere onderdelen op de bodem liggen of uit de bodem steken.

Bekende verstoringen in het plangebied

Het onderzoeksgebied wordt doorkruist door verschillende kabels en pijpleidingen (zie paragraaf 2.3). De kabels en pijpleidingen zijn geploegd aangelegd waarbij de bodem verstoord is. Visserij met sleepnetten kan hebben geleid tot verstoring van de top laag van de bodem. Dit is vooral van belang voor eventuele archeologische resten, zoals uit de bodem stekende wrakdelen, die aan deze netten kunnen blijven haken. Ter plaatse van de eerder besproken zandwingebed P17A, die door het kabeltracé worden gekruist heeft zandwinning tot 2 meter diepte plaatsgevonden (zie afbeelding 10).

2.4. Geologische gegevens (LS04)

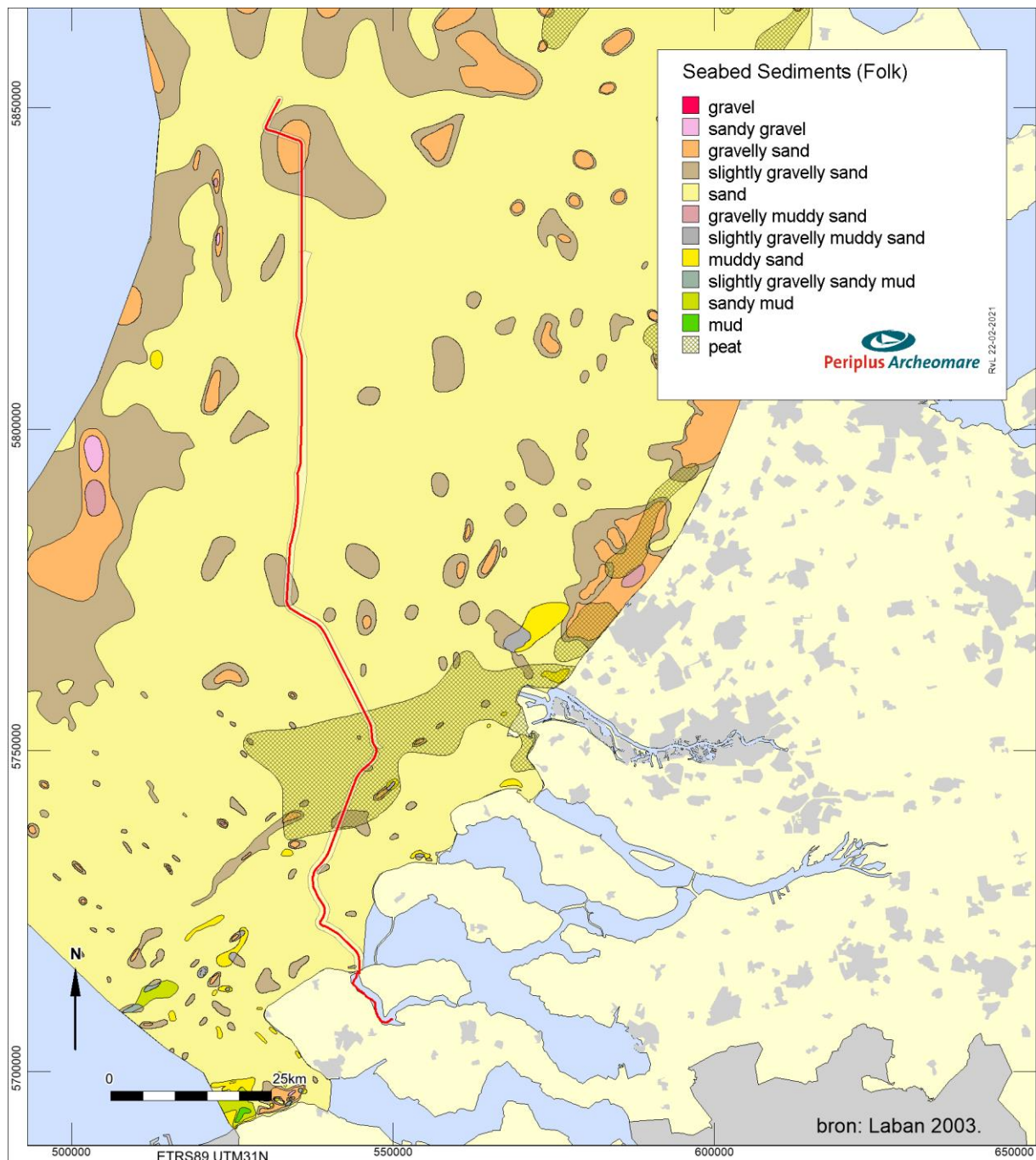
De archeologische verwachting voor prehistorische resten is sterk gerelateerd aan de *geogenese* van het plangebied. De geogenese kan worden herleid uit de aanwezige *lithostratigrafische* eenheden, de aard van laaggrenzen (erosief versus non-erosief) en indicaties voor bodemvorming in de sedimenten. Daarom vormen geofysische en geologische data een belangrijke bron om vragen met betrekking tot de aard, diepteligging, voorkomen, gaafheid en conservering van te verwachten archeologische resten in het onderzoeksgebied te beantwoorden.

De zeebodem bestaat binnen het onderzoeksgebied uit zand met plaatselijk een bijmenging van grind, silt of klei (zie afbeelding 18). De zandige sedimenten maken deel uit van het *Bligh Bank Laagpakket*, een mobiele zandlaag waarin door getijstromen en golfwerking ruggen, duinen, stroomribbels en - in de ondiepere delen - golfribbels zijn gevormd. Het VKA-tracé doorkruist gebieden met vroeg-holocene afzettingen van veen en klei, die ontsloten aan de zeebodem of dicht onder de zeebodem voorkomen.

De opeenvolging van *holocene* afzettingen bestaan uit het *Bligh Bank Laagpakket*, de *Formatie van Naaldwijk*, de *Formatie van Echteld* en de *Formatie van Nieuwkoop*. Offshore is op veel plaatsen in het onderzoeksgebied enkel het *Bligh Bank Laagpakket* aanwezig. De dikte van de *holocene* laag varieert binnen de corridors van het VKA-tracé van 0 tot 33.6 meter.

²⁷ Bron: NOS Journaal, 01-05-2016.

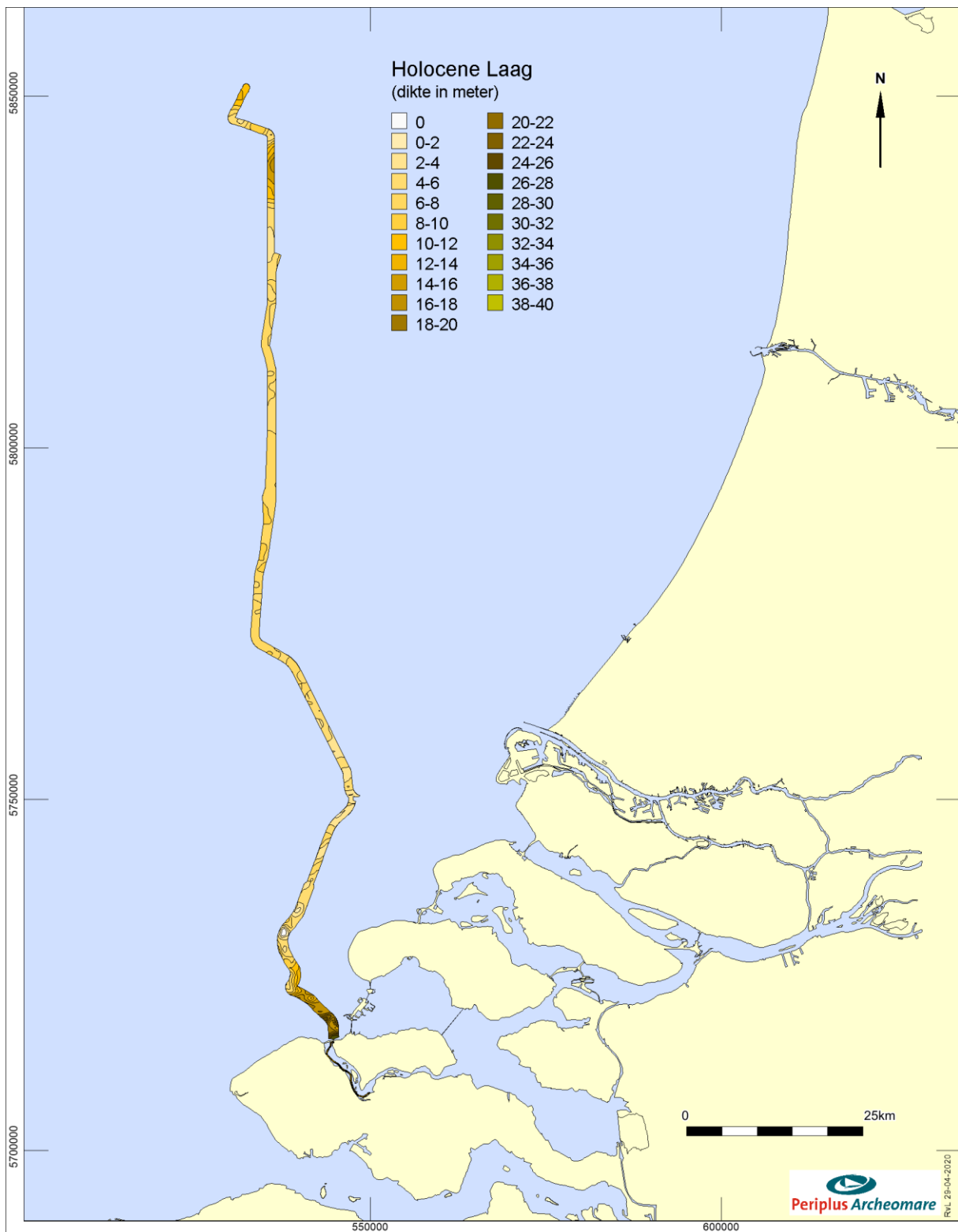
²⁸ Nederlandse Federatie voor Luchtvaart Archeologie, NFLA.



Afbeelding 18. Oppervlakesedimenten

Aan de kust gaat het *Bligh Bank Laagpakket* plaatselijk over in strandafzettingen van het *Laagpakket van Zandvoort*. Voor de bepaling van de dikte van de *holocene* laag zijn de grid data van het GeoTOP-model, het TNO top pleistoceen model en het DTM-model van de hoogteligging van de Noordzeebodem van de Dienst Hydrografie.²⁹ Op basis van de dikte van de *holocene* laag en de *trench*-dieptes is het aannemelijk dat de kabels plaatselijk zullen worden aangebracht in de top van de formaties die zich onder de *holocene* afzettingen bevinden (zie afbeelding 19).

²⁹ Ebbing 1992.



Afbeelding 19. Dikte Holocene Laag (bron grid data: TNO, GeoTOP en DHY)

De variaties van dikte van de *holocene* laag zijn weergegeven in tabel 11. Offshore, ten noorden van de Voordelta varieert de dikte van de *holocene* laag van 1 tot 12 meter. De verschillen in dikte zijn voor een deel gerelateerd aan de morfologie van de zeebodem. Ter plaatse van de kruinen van zandduinen ligt de top van de pleistocene afzettingen meters dieper dan ter plaatse van de dalen tussen de duinen.

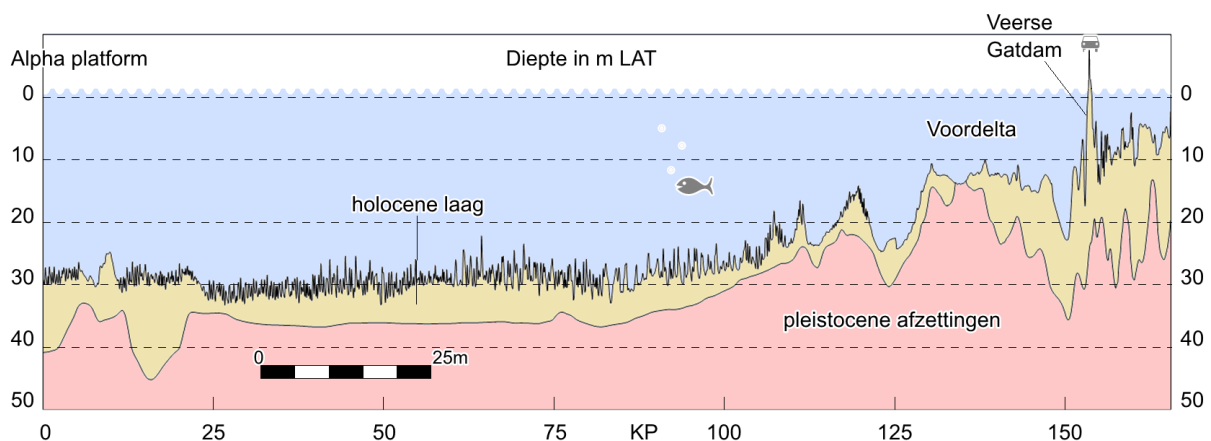
Toch is ook de top van het pleistoceen een verre van vlak niveau, doordat het landschap aan het eind van het Pleistoceen werd gevormd door gestuwde afzettingen, duinen, dekzandandruggen, meren en rivierdalen. De oorspronkelijke morfologie van het pleistocene landschap kan door erosie tijdens het holoceen zijn veranderd. Hierbij kan erosie het oorspronkelijke reliëfrijke landschap hebben genivelleerd en kunnen geulen zijn ingesneden in de pleistocene ondergrond. Een duidelijke depressie is bijvoorbeeld zichtbaar op 15 km ten zuiden van het Alpha platform. De maximum dikte van de holocene laag is hier 18.5 meter.

In de voordelta zijn de verschillen in dikte van de holocene laag groot. Offshore dagzomen de pleistocene afzettingen plaatselijk. Dichter naar de kust wordt het pakket aan holocene afzettingen dikker. Nabij de Veerse Gatdam is de dikte van de holocene laag meer dan 30 meter.

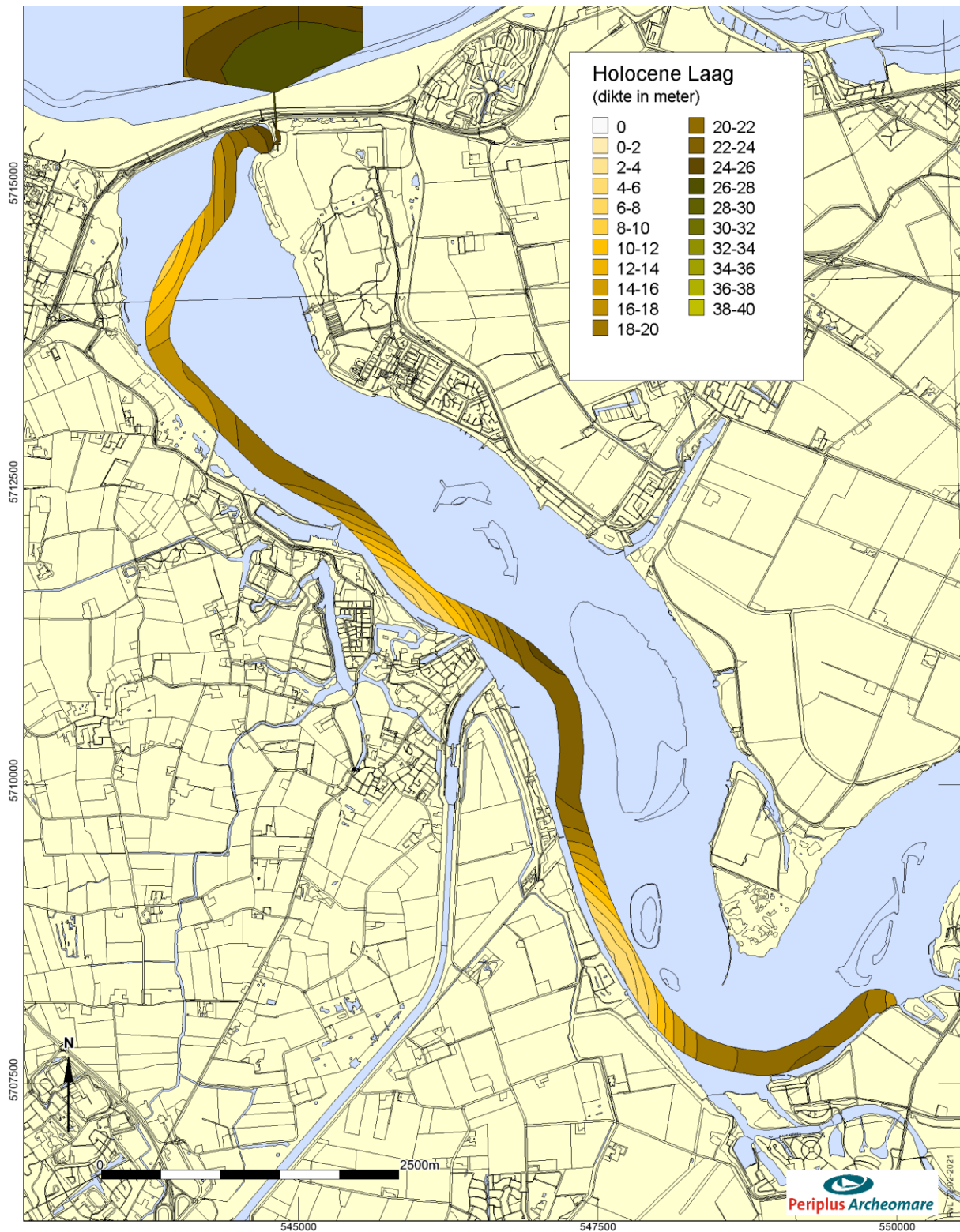
In het Veerse Meer is de dikte van de holocene laag groter dan 5 meter. Ook hier varieert de dikte sterk. Deze variaties houden verband met het voorkomen van diepe geulen en hoog opgeslibde zandplaten.

Sectie noord naar zuid	Lengte kabeltracé	Dikte holocene laag (m)	
		Minimum	Maximum
Offshore Alpha	31325 m	1.2	18.5
Offshore parallel Beta	80367 m	0.7	12.6
Offshore	15559 m	1.3	8.5
Voordelta	26396 m	0.0	33.6
Veerse Meer	10169 m	5.2	33.6

Tabel 11. Variaties in dikte van de holocene laag langs het VKA-tracé



Afbeelding 20. Profiel holocene laag | top pleistocene afzettingen

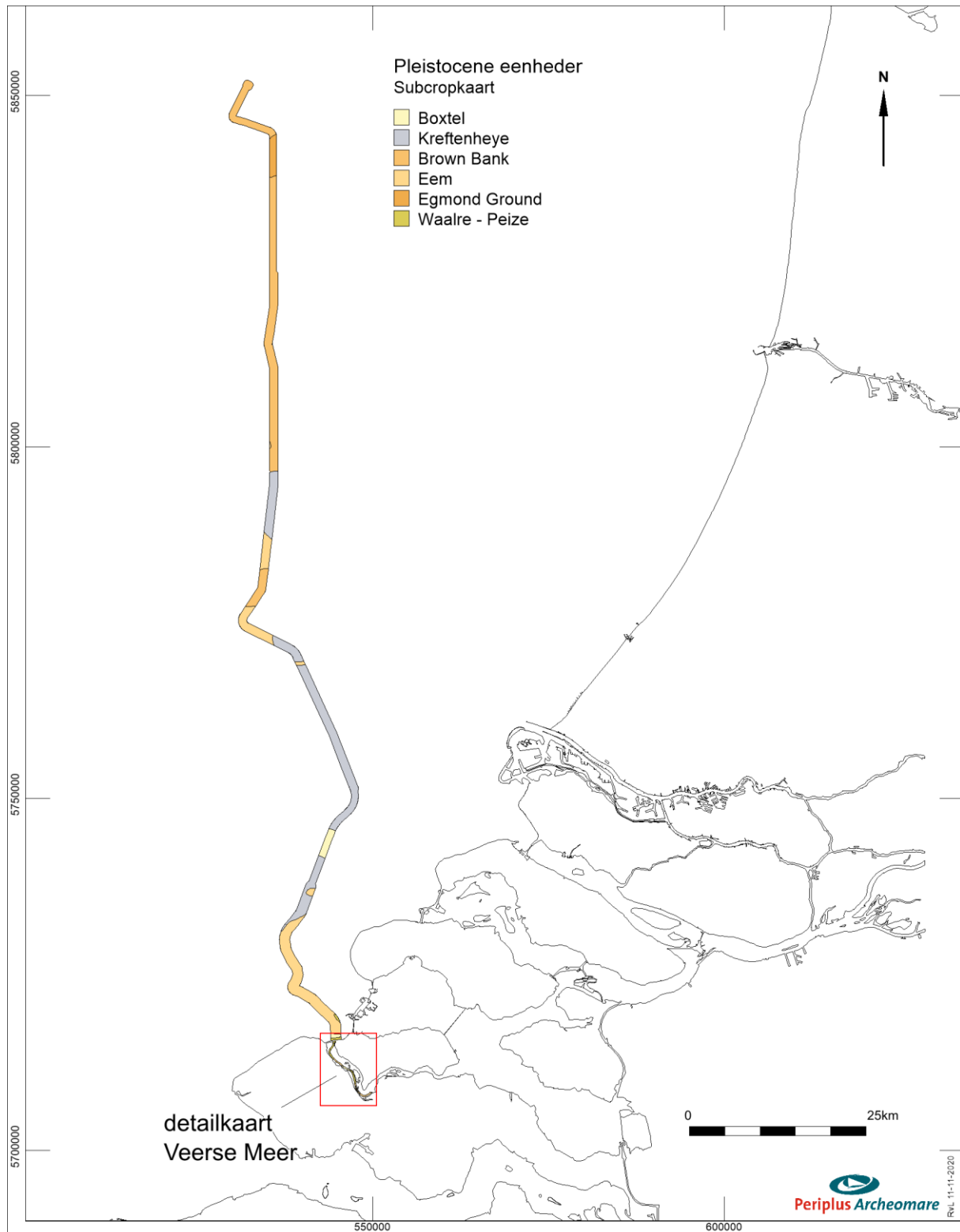


Afbeelding 21. Dikte holocene laag in het Veerse Meer

In afbeelding 22 zijn de *pleistocene* formaties weergegeven die onder een dek van holocene afzettingen voorkomen.

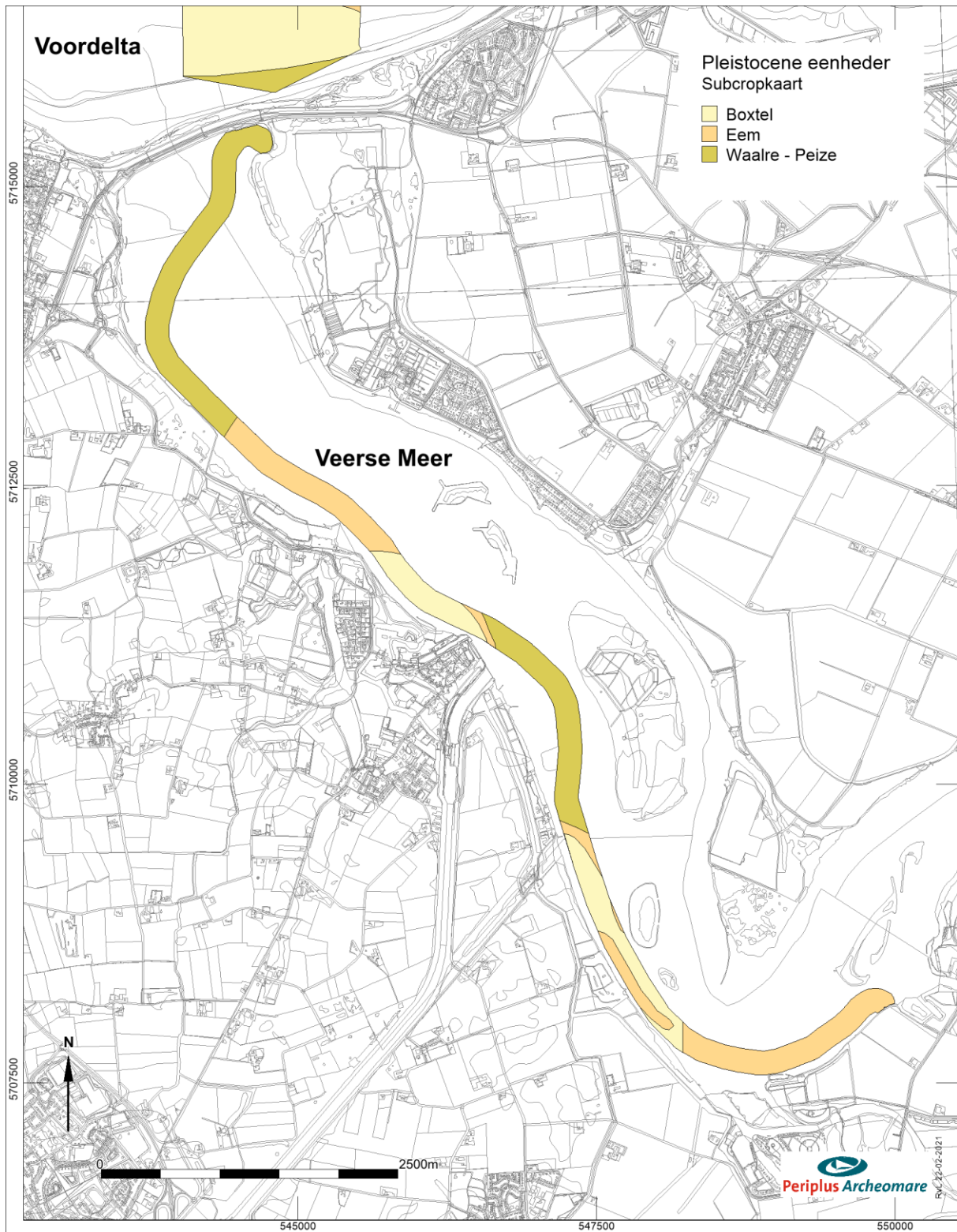
Uit de subcropkaart (afbeelding 19) blijkt dat de sedimenten die onder de *holocene* afzettingen schuil gaan, bestaan uit uiteenlopende *pleistocene* afzettingen.

De belangrijkste *pleistocene* eenheden die op uitgebreide schaal offshore voorkomen zijn mariene afzettingen van de *Egmond Ground Formatie*, de mariene afzettingen van de *Eem Formatie* met aan de top brakwaterkleien van *Brown Bank Laagpakket* en fluviatiele afzettingen van de *Formatie van Kreftenheye*.



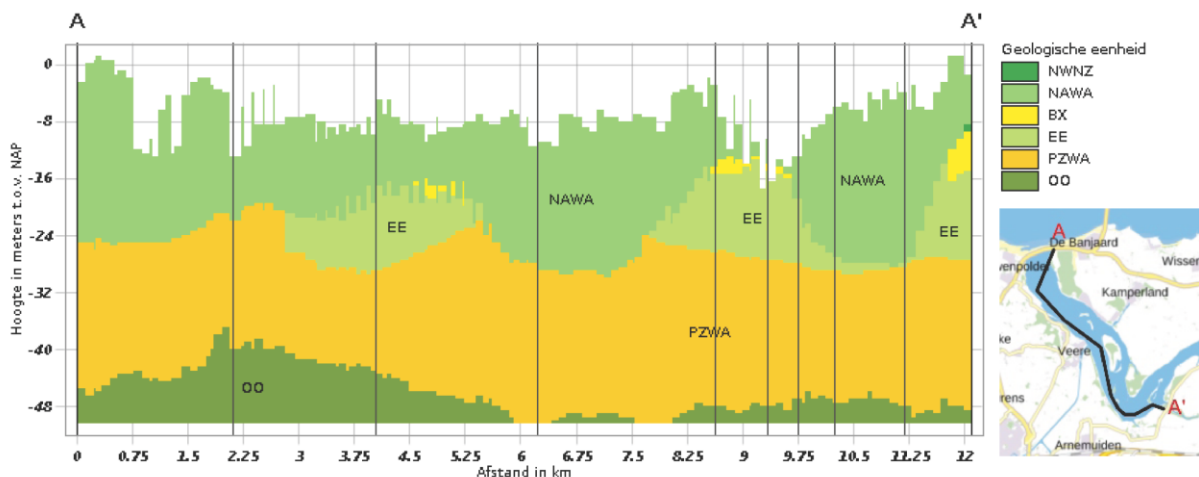
Afbeelding 22. Subcropkaart Top Pleistoceen (Laban 2004 & GeoTOP)

In het Veerse Meer bestaan de *pleistocene* eenheden uit de rivierafzettingen van de *Formatie Waalre/Peize*, mariene afzettingen van de *Eem Formatie* en terrestrische afzettingen van de *Formatie van Boxtel*.



Afbeelding 23. Detail subcropkaart Top Pleistoceen & Tertiair (Laban 2004 & GeoTOP)

Verticale Doorsnede BRO GeoTOP v1.4



Afbeelding 24. Profiel Veerse Meer (bron: DINO Loket)

Afbeelding 24 toont een geologisch profiel van het Veerse Meer. In het profiel is te zien dat plaatselijk mariene afzettingen van de *Eem Formatie* en terrestrische afzettingen van de *Formatie van Boxtel* bewaard zijn gebleven. Daaronder komen oudere rivierafzettingen van de *Formatie van Waalre* voor. Zowel de *pleistocene* als de *holocene* lithostratigrafische eenheden die in het onderzoeksgebied voorkomen worden hieronder uitgebreid besproken.

Formatie van Waalre|Peize

De *Formatie van Waalre* bestaat uit gestapelde fining-upward sequenties³⁰ van grijs tot grijswit uiterst fijn tot uiterst grof (63-2000 µm), glimmerhoudend zand. Het zand is deels bont met rode korrels in grove fractie en plaatselijk sterk grindig (o.a. lags). Binnen de opeenvolging kunnen blauwgrijze tot bruin-grijze kleilagen en -laagjes, siltig tot zandig, met veeninschakelingen en sideriet voorkomen. De gelaagde klastische sedimenten zijn afgezet door meanderende rivieren, met geul-, kronkelwaard-, oever- en komafzettingen. De formatie omvat ook estuariene en lagunaire klei met lagen zand en humeus materiaal. De afzettingen dateren uit het laat Plioceen (Reuverien) tot vroeg Pleistoceen (Menapien).

Egmond Ground Formatie

De *Egmond Ground Formatie* bestaat uit fijnkorrelige mariene zanden met sporen van schelpen of schelpfragmenten. De formatie kan plaatselijk tussengeschakelde kleilagen bevatten. De mariene zanden zijn tijdens het Holsteinien interglaciaal, 424.000 tot 374.000 jaar geleden, afgezet. De *Egmond Ground Formatie* wordt afgedekt door mariene zanden van de *Eem Formatie*, brakwaterkleien van het *Brown Bank Laagpakket* of het *Bligh Bank Laagpakket*.

Eem Formatie

De *Eem Formatie* bestaat hoofdzakelijk uit (groen)grijze mariene zanden met schelpen en plaatselijk kleilagen. De sedimenten zijn tijdens het *Eemien* interglaciaal in de Eem zee zijn afgezet.³¹ Op de overgang van het *Eemien* naar het *Weichselien* koelde het klimaat af. De zeespiegel daalde doordat water werd vastgelegd in het ijs van de zich uitbreidende poolkappen. Dit had tot gevolg dat de Eem Zee zich terugtrok. Tijdens de regressie van de Eem Zee werden brak- en zoetwaterkleien afgezet in de lagunes en

³⁰ Fining upward: de laagjes zand, silt en klei worden naar boven toe dunner.

³¹ Eemien: interglaciaal (warme periode), circa 130.000 tot 115.000 jaar geleden.

meren die achter bleven in de glaciële bekkens. Deze meer- en lagunaire afzettingen worden apart geclassificeerd als het *Brown Bank Laagpakket* binnen de *Eem Formatie*.

Formatie van Kreftenheye

De *Formatie van Kreftenheye* is opgebouwd uit afzettingen van de Rijn.³² Tijdens het *Weichselien* traden in de zomermaanden pieken op in de afvoer van smeltwater vanuit het achterland. De rivier voerde in deze perioden grote hoeveelheden zand en grind naar het Noordzeegebied. De Rijn stroomde door een droog periglaciaal landschap en had een vlechtend karakter. De afzettingen zijn daardoor slecht gesorteerd. De zandige sedimenten van de *Formatie van Kreftenheye* zijn soms moeilijk te onderscheiden van de afzettingen van de *Eem Formatie*. Dit is zeker het geval als in de *Formatie van Kreftenheye* geremanieerde schelpen van de *Eem Formatie* voorkomen. Het onderscheid met de *Formatie van Boxtel* die plaatselijk boven de *Formatie van Kreftenheye* voorkomt kan ook lastig zijn, vooral als het om fluviaïele afzettingen binnen de *Formatie van Boxtel* gaat.

Formatie van Boxtel

De *Formatie van Boxtel* is opgebouwd uit eolische afzettingen van het *Laagpakket van Wierden* (dekzand) en beekafzettingen van het *Laagpakket van Singraven* (klei, leem, veen en fijn zand). De afzettingen dateren uit het *Weichselien* en het Vroeg *Holoceen*.³³ Aan het eind van het *Weichselien* stond de zeespiegel meer dan 100 meter lager dan nu. Het zuidelijke Noordzeegebied lag droog. Tijdens periodiek extreem droge en koude omstandigheden was er maar weinig vegetatie. De polaire winden hadden vrij spel en over grote delen van het Noordzeegebied en Nederland werd fijn zand (dekzand) afgezet. De top van de *Formatie van Boxtel* kan tijdens afzetting van onder meer het *Bligh Bank Laagpakket* en de *Formatie van Naaldwijk* door erosie zijn aangetast. De *Basisveen Laag* of vroeg-holocene klei van de *Laag van Velsen* (lagunaire klei) daarentegen, kunnen de top van de *Formatie van Boxtel* juist hebben beschermd tegen erosie.

Formatie van Nieuwkoop

In het Maasmondgebied is een groot veengebied gekarteerd, dat zich naar het westzuidwesten uitstrekt in de Noordzee (zie afbeelding 25). Het gaat hier om vroeg-holocene kustveenafzettingen. Dit veen wordt geclassificeerd als de *Basisveen Laag*.

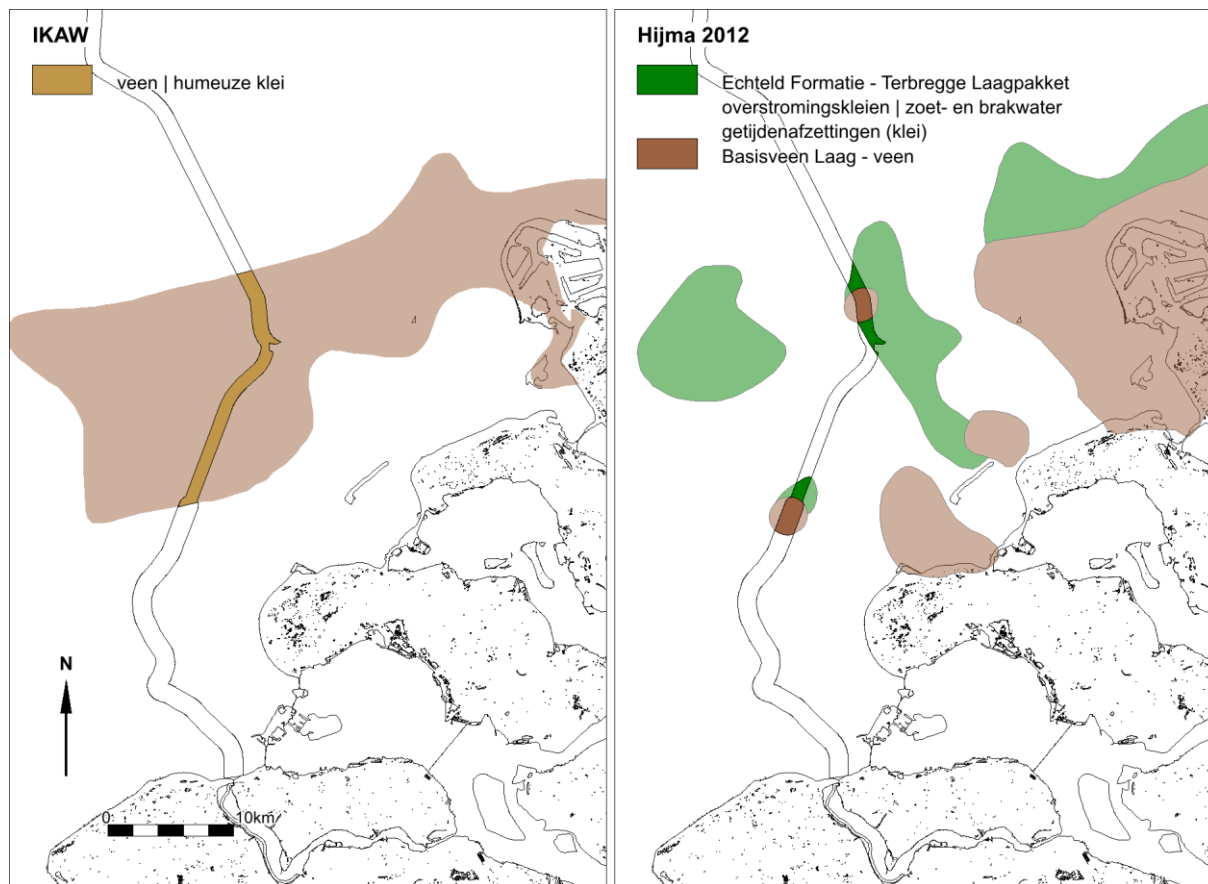
De *Basisveen Laag* werd afgezet op de overgang van het *Weichselien* naar het *Holoceen*, toen het klimaat opwarmde, de hoeveelheid neerslag toenam, de zeespiegel steeg en diensgevolge de vegetatie explosief toenam.

In afbeelding 25 zijn de bekende voorkomens van veen en klei weergegeven. Het linker deel van de afbeelding toont de voorkomens van veen en humeuze klei volgens de IKAW. De rechter afbeelding is gebaseerd op een publicatie van Hijma.³⁴ Hijma heeft de voorkomens van veen (*Formatie van Nieuwkoop*|*Basisveen Laag*) en zoet- en brakwatergeïjdenafzettingen (*Echteld Formatie*|*Terbregge Laagpakket*). De voorkomens van veen en klei op de IKAW komen niet geheel overeen met die van de publicatie van Hijma. Wel is duidelijk dat deze vroeg-holocene venen en kleien binnen het kabeltracé verwacht kunnen worden. Ook elders in het gebied kunnen al dan niet afgedekte veenlagen van de *Basisveen Laag* en gelaagde kleien van het *Terbregge Laagpakket* voorkomen.

³² Weichselien: ijstijd van circa 115.000 tot 12.000 jaar geleden.

³³ Holoceen: interglaciaal (warme periode), 12.000 jaar geleden tot heden.

³⁴ Hijma 2012.



Afbeelding 25. Voorkomens van veen (Basisveen Laag) en klei (Terbregge Laagpakket)

Naaldwijk Formatie

Langs de Nederlandse kust zijn de *pleistocene* eenheden plaatselijk bedekt door *holocene* getijdenafzettingen in de vorm van zand en klei. Deze getijdenafzettingen maken deel uit van het *Laagpakket van Wormer (Formatie van Naaldwijk)*.

De vroegste klastische afzettingen zijn die van de eerder *Laag van Velsen*. De *Laag van Velsen* bestaat uit stevige humeuze klei, soms met aanzienlijke hoeveelheden *Hydrobia* schelpen en juveniele brakwaterkokkels. Evenals de *Basisveen Laag* kunnen de stratigrafische eenheden onder de *Laag van Velsen* goed bewaard zijn gebleven. De zoet- en brakwatergetijdenafzettingen die tegenwoordig als *Terbregge Laagpakket | Formatie van Echteld* worden geclassificeerd, zijn in het verleden ten onrechte als *Laag van Velsen* aangemerkt. In de kustzone komen strandzanden voor die worden geclassificeerd als de *Laag van Zandvoort (Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Walcheren)*.

Bligh Bank Laagpakket

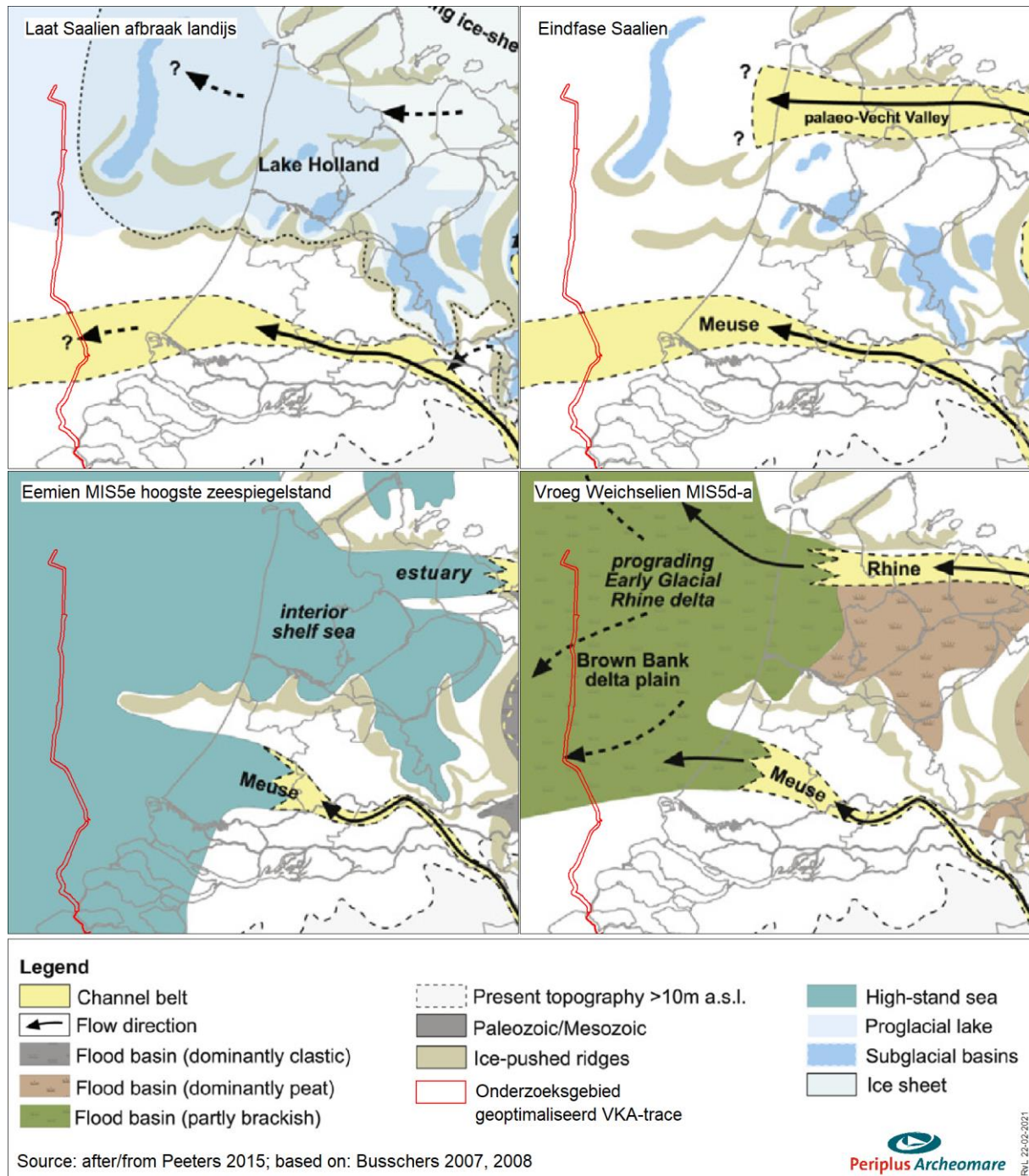
Het *Bligh Bank Laagpakket* bestaat uit mariene, matig fijn tot matig grof kalkrijk geelbruin zand met plaatselijk kleilagen. Aan de basis kan het *Bligh Bank Laagpakket* grindig zijn.

Paleogeografische kaarten geven een goed beeld van de landschappelijke ontwikkeling tijdens de ijstijden en het warme Eem interglaciaal. De kaarten van het Saalien laten zien dat het landijs ruggen heeft opgestuwd die ten oosten van het kabeltracé BSL-2 in de ondergrond voorkomen (zie afbeelding 26; linksboven). Het voorkomen en genese van de *Eem Formatie* en het *Brown Bank Laagpakket* komt duidelijk naar voren in de onderste twee plaatjes van afbeelding 26.

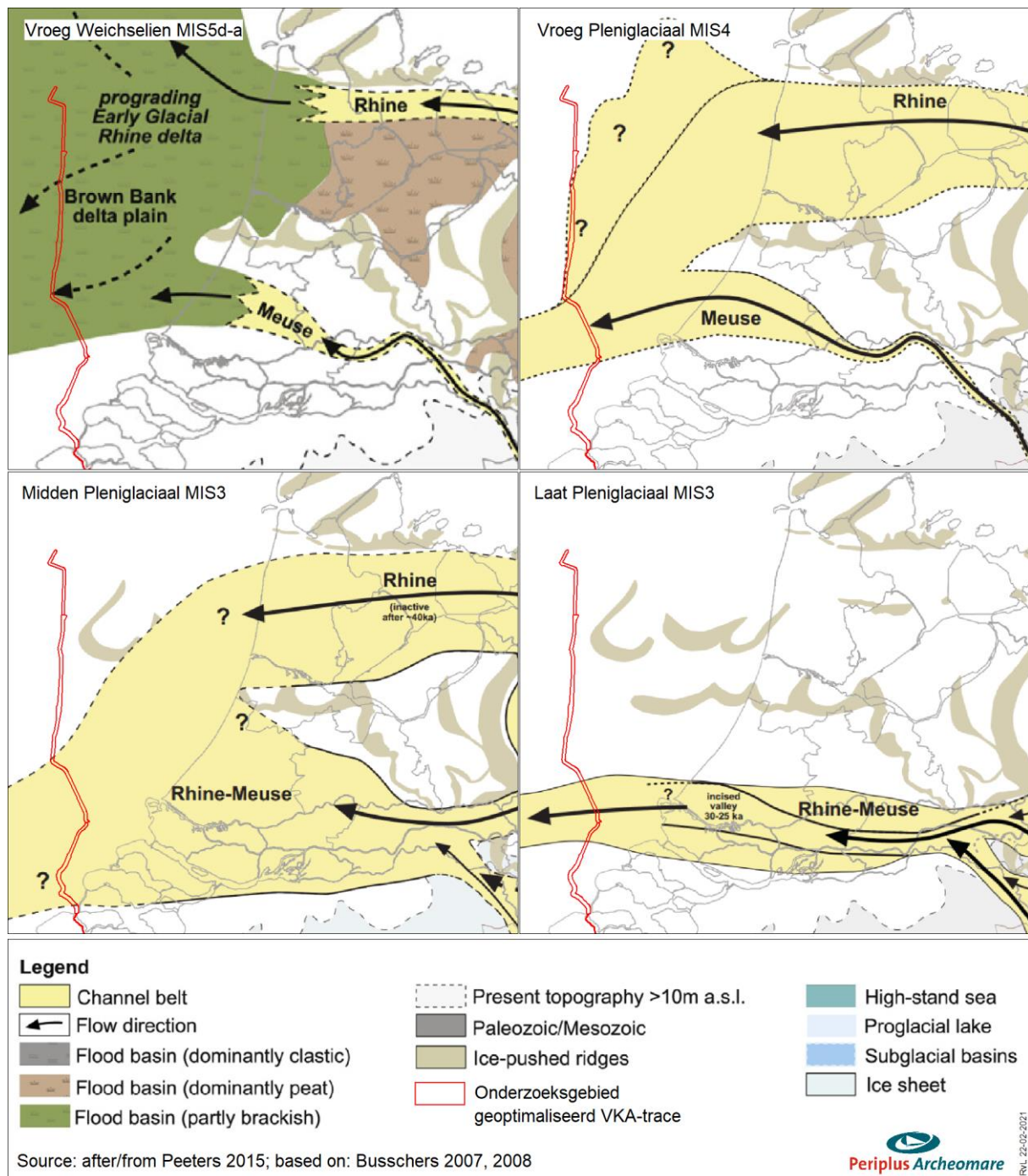
Afbeelding 27 laat duidelijk de sterke invloed van het Maas/Rijn-systeem zien tijdens het *Weichselien* en verklaard het voorkomen van deze rivierafzettingen aan de top van de *pleistocene* opeenvolging in een groot deel van het onderzoeksgebied. Voor zover de afzetting van deze rivierzanden en -grinden niet tot sterke erosie heeft geleid kunnen onder de *Formatie van Kreftenheye*, afzettingen van de *Eem Formatie* en het *Brown Bank Laagpakket* verwacht worden.

Formatie	Laagpakket Laag	Lithologie	Ouderdom	Genese	Opmerking
Southern Bight	Bligh Bank	zand	Holoceen	open marien	mobile laag
Naaldwijk	Zandvoort	zand	Holoceen	marien	strand
	Walcheren	klei en zand	Holoceen	marien	getijdenafzettingen
	Wormer	klei en zand	Holoceen	marien	getijdenafzettingen
	Velsen	humeuze klei	Holoceen	lagunair	kustzone
Echteld	Terbregge	klei	Holoceen	fluviatiel	zoet- en brakwater getijdenafzettingen
Nieuwkoop	Basisveen	veen	Vroeg Holoceen	organoleptisch	kustveen
Boxtel	Delwijnen	fijn zand	Weichselien tot Vroeg Holoceen	eolisch	rivierduinen
	Wierden	fijn zand		eolisch	dekzand; poolwoestijn
	Singraven	zand, leem, klei en veen		fluviatiel	beekafzettingen
Kreftenheye	-	grof zand	Weichselien	fluviatiel	vlechtende rivieren; beddingafzettingen
Eem	Brown Bank	klei met zandlaagjes	Eem - Vroeg Weichselien	lagunair - lacustrien	lagunes en brak- tot zoetwatermeren
	-	zand en klei	Eemien	open marien	schelpenhoudend
Egmond Ground	-	fijn zand	Holsteinien	open marien	schelpenhoudend
Waalre-Peize	-	klei en zand	Laat-Plioceen en Vroeg-Pleistoceen	fluviatische en estuariene afzettingen	geulopvullingen, kom-, oever- en crevasseafzettingen; estuariene en lagunaire afzettingen

Tabel 12. Lithostratigrafie binnen het onderzoeksgebied



Afbeelding 26. Landschappelijke ontwikkeling tijdens het Laat Saalien, Eemien en Vroeg Weichselien



Afbeelding 27. Landschappelijke ontwikkeling tijdens het Weichselien

2.5. Archeologische waarden (LS04)

Archeologie Continentaal Plat algemeen

Door de voormalige Rijksdienst voor Oudheidkundig Bodemonderzoek (ROB, nu Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed) is in samenwerking met Rijkswaterstaat dienst Zee en Delta en TNO-NITG op basis van geologische en archeologische waarnemingen een globale archeologische kaart voor het Continentaal Plat opgesteld (zie afbeelding 28).³⁵

De Globale Archeologische Kaart van het Continentale Plat geeft de trefkans van goed geconserveerde scheepswrakken (en daarmee veelal een scheepsvondst van hoge archeologische waarde) voor het Nederlandse deel van het Continentale Plat weer. De kaart is echter zeer beperkt bruikbaar, mede door de kleinschaligheid van 1: 500.000. Daarnaast is de kaart verouderd, omdat het de staat van kennis van 25 jaar geleden weerspiegelt.

De mate van conservering van wrakresten hangt sterk samen met geologie en morfologie. De achterliggende redenering hierbij is dat in geulafzettingen of gebieden met een “slap” sediment, een wrak snel wegzakt in de bodem en daardoor in goede staat bewaard blijft. In andere gebieden is de trefkans op scheepsresten niet per definitie lager, maar wel de trefkans op een goed geconserveerd schip waarbij de lading en de uitrusting van het schip nog aanwezig is.

Op de kaart zijn ook gebieden aangegeven waar venen en kleien bewaard zijn gebleven. Deze afdekking met klei/veen zegt uitsluitend iets over de mogelijke ligging van *pleistocene* afzettingen aan/nabij de zeebodem. Daar waar *holocene* kleien/venen zijn geërodeerd, kunnen *pleistocene* niveaus met artefacten/faunaresten aanwezig zijn. Waar het om vroeg *holocene* afzettingen gaat, kunnen bewoningsresten uit de Prehistorie voorkomen gerelateerd aan afgedekte *pleistocene* en vroeg-*holocene* landschappen.

Uit onderzoek is gebleken dat de kans op het aantreffen van prehistorische bewoningsresten in de Noordzee veel groter is dan aanvankelijk werd gedacht.³⁶ De archeologische verwachtingskaart voor het Nederlands Continentaal Plat zal daarom moeten worden herzien. In 2016 heeft Deltares een eerste kaart opgezet van het prehistorische potentieel van de Noordzee (zie afbeelding 29).³⁷ Deze archeologische potentiëkaart is voor een grotendeels gebaseerd op de Top Pleistocene map,³⁸ waarbij aan de door holocene afzettingen afgedekte *pleistocene* eenheden een archeologische potentie is toegekend. Op plaatsen waar deze eenheden zijn afgedekt door vroeg-holocene klei en/of veen is de kans aanwezig, dat deze lagen klei en/of veen onderliggende *pleistocene* eenheden en eventueel daarin besloten archeologische niveaus hebben beschermd tegen erosie.³⁹ Zo is in gebieden waar door Laban de Boxel Formatie is gekarteerd, de archeologische potentie ‘Residuaire Laat *Paleolithicum* / *Mesolithicum*’ gekarteerd. Met andere woorden: resten uit het Laat *Paleolithicum* en *Mesolithicum* kunnen in deze gebieden voorkomen, maar deze resten kunnen door erosie zijn aangetast (vandaar: ‘Residuaire’). Op plaatsen waar de *Formatie van Boxel* (naar verwachting) is afgedekt door veen en/of klei, is aan deze eenheid de archeologische potentie ‘Laat *Paleolithicum* / *Mesolithicum*’, zonder de toevoeging ‘Residuaire’, toegekend. Het is belangrijk om te bedenken, dat het voorkomen en de grenzen van de in kaart gebrachte

³⁵ IKAW 3^e generatie, RCE 2008.

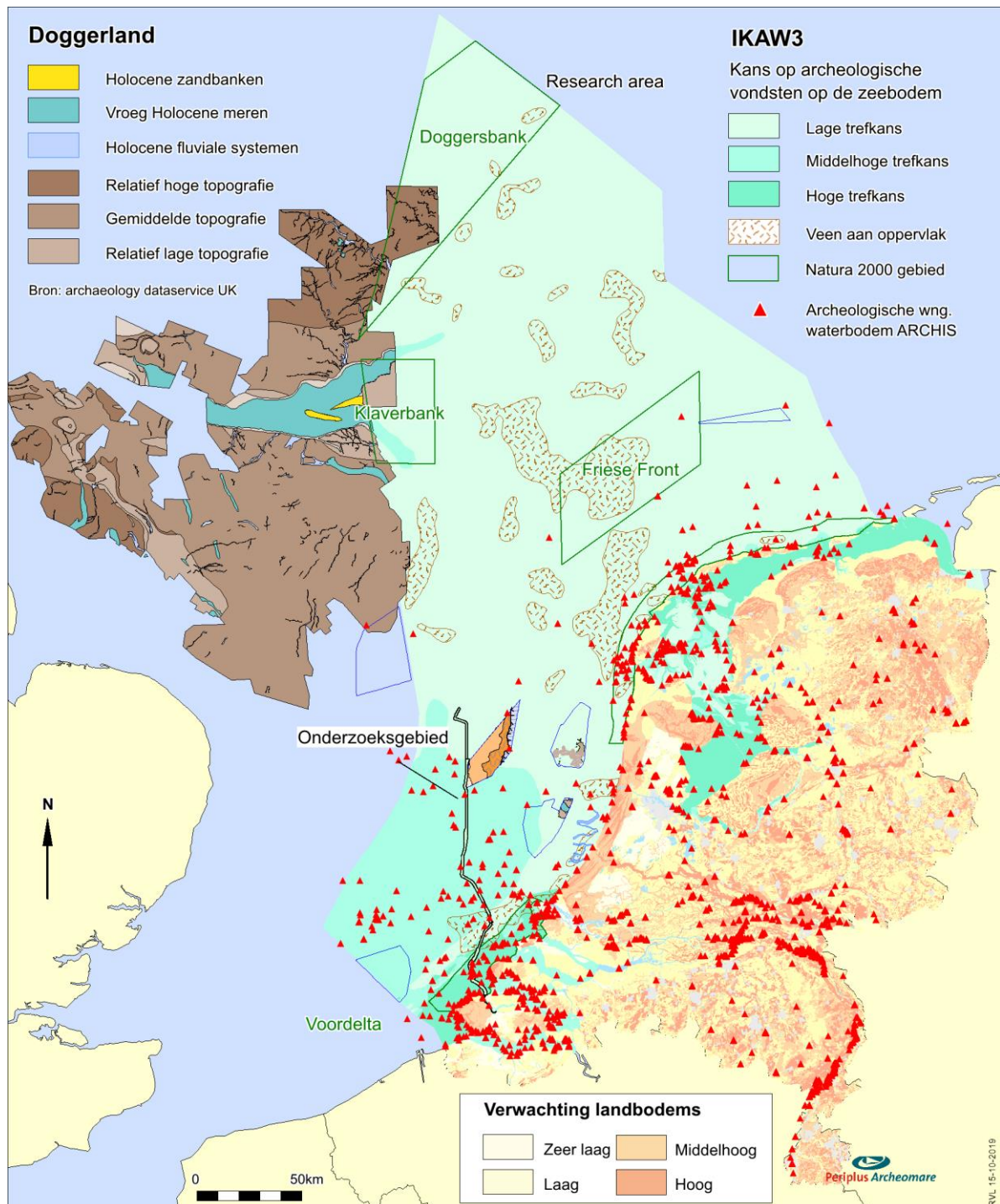
³⁶ Zie het project ‘North Sea paleolandscapes’ van de Universiteit van Birmingham en North Sea Research and management Framework 2009 (Peeters 2009).

³⁷ Vonhögen . 2016.

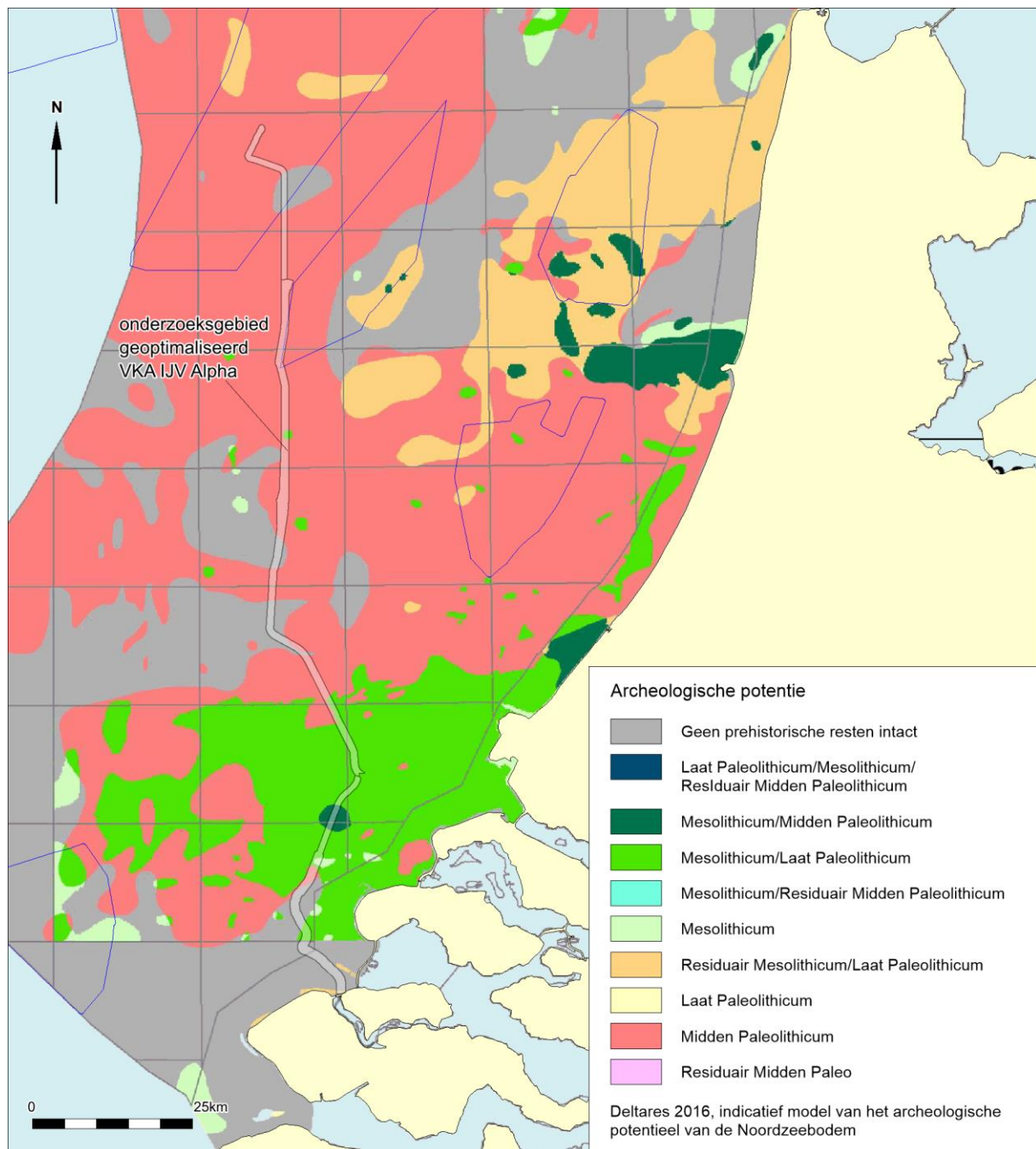
³⁸ Laban 2004.

³⁹ Bronbestand veen en klei: IKAW.

lithostratigrafische eenheden gebaseerd zijn op een beperkte hoeveelheid geologische gegevens. Het voorkomen en de grenzen van lithostratigrafische eenheden moeten daarom niet als definitief worden beschouwd, maar een indicatie van wat te verwachten is in het gebied, daarmee een kader vormend voor verder onderzoek. Ook morfologische fenomenen zoals door landijs gevormde stuwwallen zijn bij het vaststellen van de archeologische potentie in deze kaart niet meegewogen.



Afbeelding 28. Overzichtskartaat archeologiewaarden van het Nederlands Continentaal Plat



Afbeelding 29. Archeologische potentie voor prehistorische resten

Volgens dit model zijn in het noordelijke deel van het VKA-tracé voornamelijk resten uit het Midden *Paleolithicum* te verwachten. In het centrale zuidelijk deel zijn ook *in situ* resten uit het Laat *Paleolithicum* en *Mesolithicum* te verwachten.

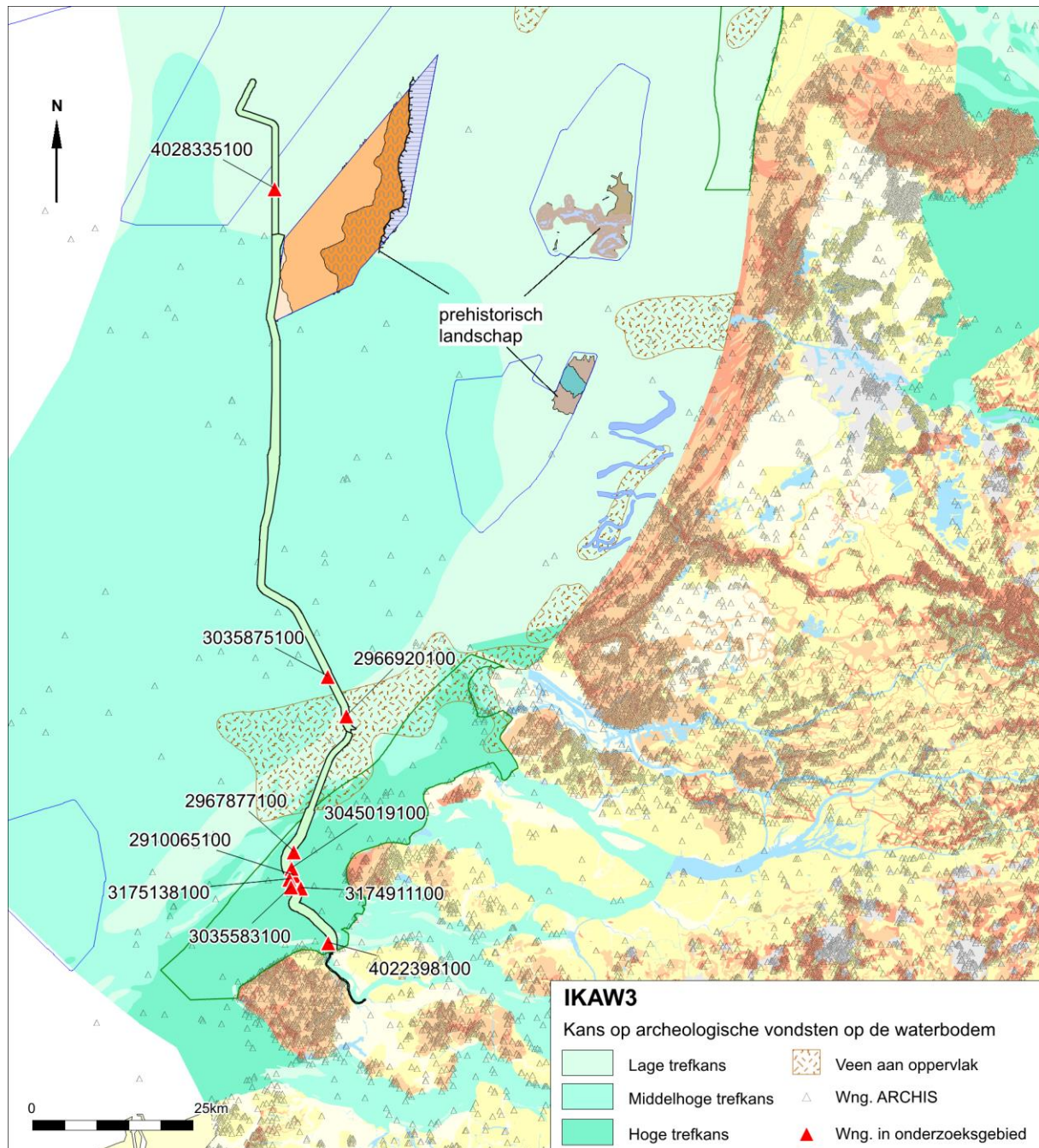
In de Voordelta wordt geen intacte prehistorische resten verwacht. Het gekarteerde gebied waar geen intacte prehistorische resten worden verwacht valt samen met gebieden waar aan de top van de pleistocene opeenvolging mariene afzettingen van de Eem Formatie of oudere Tertiaire formaties worden verwacht. Het is echter belangrijk om hierbij aan te tekenen, dat volgens de paleogeografische kaarten van Peeters (zie) na de afzetting van mariene sedimenten tijdens het Eemien, tijdens het Weichselien de Rijn door het gebied stroomde. Het gevonden Neanderthaler schedelfragment is vermoedelijk afkomstig

uit de context van deze rivierafzettingen, wat erop wijst dat ook gebieden die volgens de kaart met een lage archeologische potentie hebben, prehistorische resten kunnen bevatten.

Omgeving onderzoeksgebied

ARCHIS II is de officiële database van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed waarin alle archeologische vondsten en waarnemingen binnen Nederland en de territoriale wateren zijn opgeslagen. De database bevat meer dan 85.000 locaties (voornamelijk op land) waar archeologische waarnemingen gedaan zijn.

Onderstaande afbeelding geeft een overzicht van bekende waarnemingen uit ARCHIS geprojecteerd op de IKAW3.



Afbeelding 30. Overzicht van de ARCHIS waarnemingen binnen het onderzoeksgebied

Tijdens onderzoeken in de geplande windparken Hollandse Kust (zuid), (noord) en (west) zijn geconserveerde prehistorische landschappen in kaart gebracht. Uit deze onderzoeken is naar voren gekomen, dat in het Noordzeegebied intacte prehistorische landschappen voorkomen die tijdens bodemingrepen, zoals het leggen van kabels, kunnen worden verstoord. Tijdens de aanleg van kabels naar het Hollandse Kust (zuid) windpark zijn op de kabeltrencher meer dan 45 kjaar oude mammoetbotten gevonden, die afkomstig zijn uit primaire context. In met fijn zand opgevulde geulen zijn de botten zeer goed bewaard gebleven.⁴⁰ Dit heeft geleid tot het inzicht dat het laat-pleistocene rivierenlandschap, waarvan de afzettingen tot de Formatie van Kreftenheye worden gerekend, in ieder geval plaatselijk goed geconserveerd is.

Binnen de corridors van het VKA-tracé zijn 10 archeologische vindplaatsen bekend; binnen deze vindplaatsen zijn 13 vondsten gemeld. 10 vondsten betreffen scheepswrakken, onderdelen van wrakken of scheepvaartgerelateerde objecten. De scheepvaartgerelateerde vondsten worden verderop in dit hoofdstuk besproken. De overige 3 vondsten betreffen fragmenten aardewerk en botresten uit de Late IJzertijd en de Romeinse tijd. De vondsten zijn beschreven in tabel 13; de locaties van de vondsten zijn weergegeven in afbeelding 30.

ARCHIS zaakid.	Locatie			Materiaal	Periode		NCN nr.
	RDx	Rdy	Toponiem		Van	Tot	
2910065100	28771	413792	Schouwen Banjaard 1	Schip	NTM	NTL	9316
2910065100	28771	413792	Schouwen Banjaard 1	Anker	NT	NTL	9316
2966920100	37763	438417	Noordzee Ncp Blok S3	Schip	NTL	NTL	364
2967877100	28864	417467	Hondengat 1 Ncp Blok S5	Schip	NTM	NTL	193
3035583100	28296	411980	Schouwen Banjaard 2	Schip	NTM	NTL	9317
3035875100	35084	444686	Ncp Blok S2 1	Schip	NT	NT	382
3045019100	28435	414910	Geul Van De Banjaard 3 Ncp Blok S5	Schip	NT	NT	192
3174911100	29817	411786	Geul Van De Banjaard 1 Ncp Blok S5	Vaatwerk	ROM	ROM	9160
3175138100	28015	413225	Noordzee Monding Oosterschelde Ncp Blok S5	Schip	NTL	NTL	9339
4022398100	33800	403125	Hompels	Bot	ROM	NT	20097
4022398100	33800	403125	Hompels	aardewerk, handgevormd	ROMVA	ROMLB	20097
4022398100	33800	403125	Hompels	scheepsonderdeel	ROM	NT	20097
4028335100	29245	520972	Anna Graebe	metalen scheepsonderdeel	NT	NT	2081

Tabel 13. Bekende waarnemingen uit ARCHIS binnen de corridor van het geoptimaliseerde VKA

Het merendeel van de archeologische vondsten dat niet gerelateerd is aan scheepswrakken, betreft vondsten uit de prehistorie en (proto)historie. Buiten het onderzoeksgebied zijn ook resten uit andere perioden bekend, zoals benen en vuurstenen artefacten uit de Steentijd en resten uit de Bronstijd.

Overige objecten en waarnemingen

Voor een overzicht van bekende waarnemingen binnen het onderzoeksgebied is gebruik gemaakt van de database van het Nationaal Contact Nummer (NCN).

⁴⁰ Cassée et al., 2021.

Het Nationaal Contact Nummer (NCN)

De NCN database combineert de gegevens van drie verschillende overheidsbronnen:

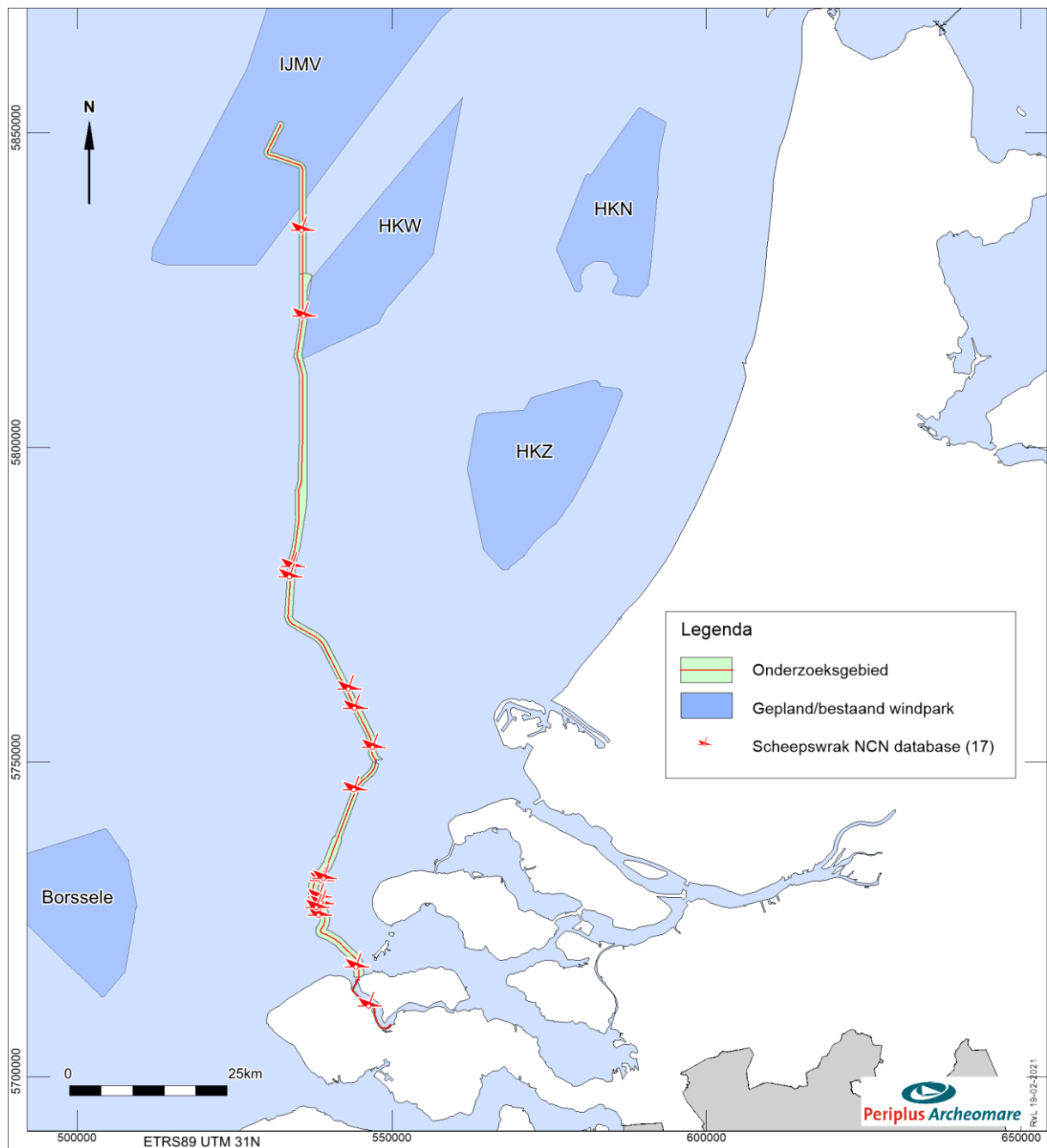
- Het Wrakkenregister van de Dienst der Hydrografie;
- De SonarReg92 objecten database van Rijkswaterstaat;
- De ARCHISII database van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed

De NCN database is eigendom van en wordt beheerd door Rijkswaterstaat Zee en Delta. Toestemming voor het gebruik van de gegevens is verleend door de contactpersoon bij Rijkswaterstaat Zee en Delta.⁴¹

Binnen de NCN database heeft ieder object op de Nederlandse waterbodem een uniek nummer (NCN). Dit is gebaseerd op één of meerdere onderliggende databases.

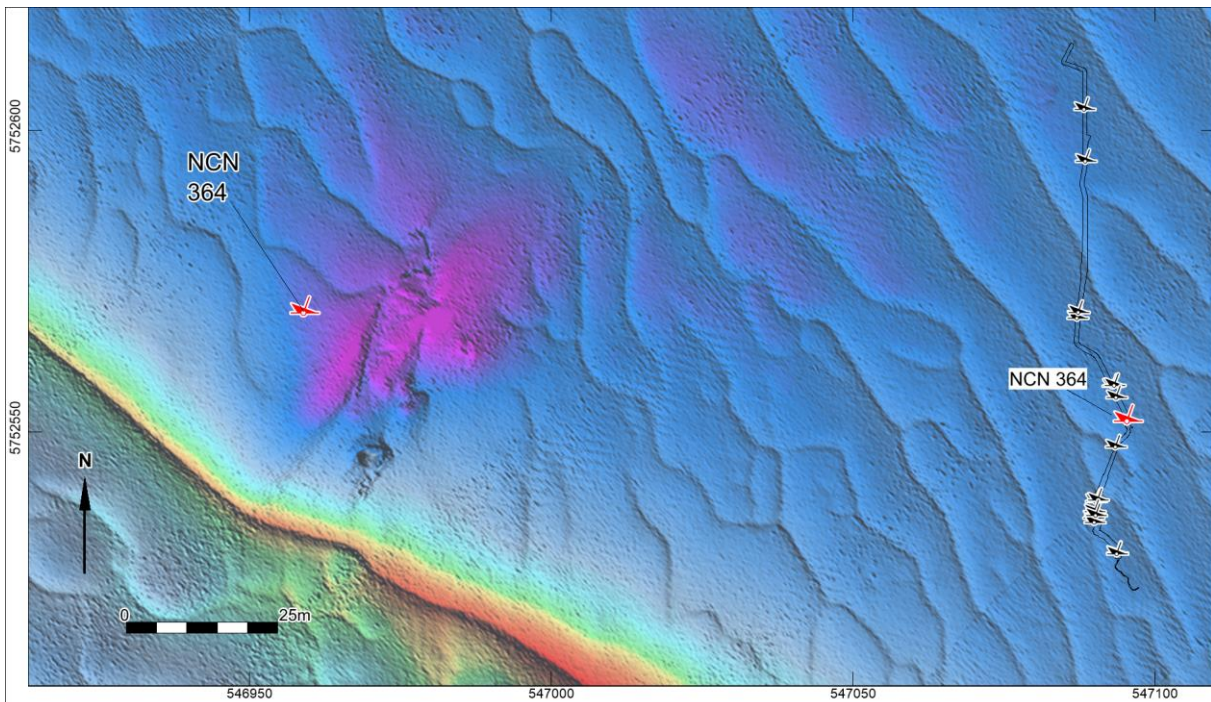
In totaal zijn 17 scheepswrakken en 77 andere NCN waarnemingen bekend binnen het onderzoeksgebied. Een overzicht wordt gegeven in de afbeelding 31. Een lijst van de 17 bekende scheepswrakken binnen de corridors van het geoptimaliseerde VKA is opgenomen in bijlage 3.

⁴¹ Gegevensbeheerder RWS (ZD) per e-mail.

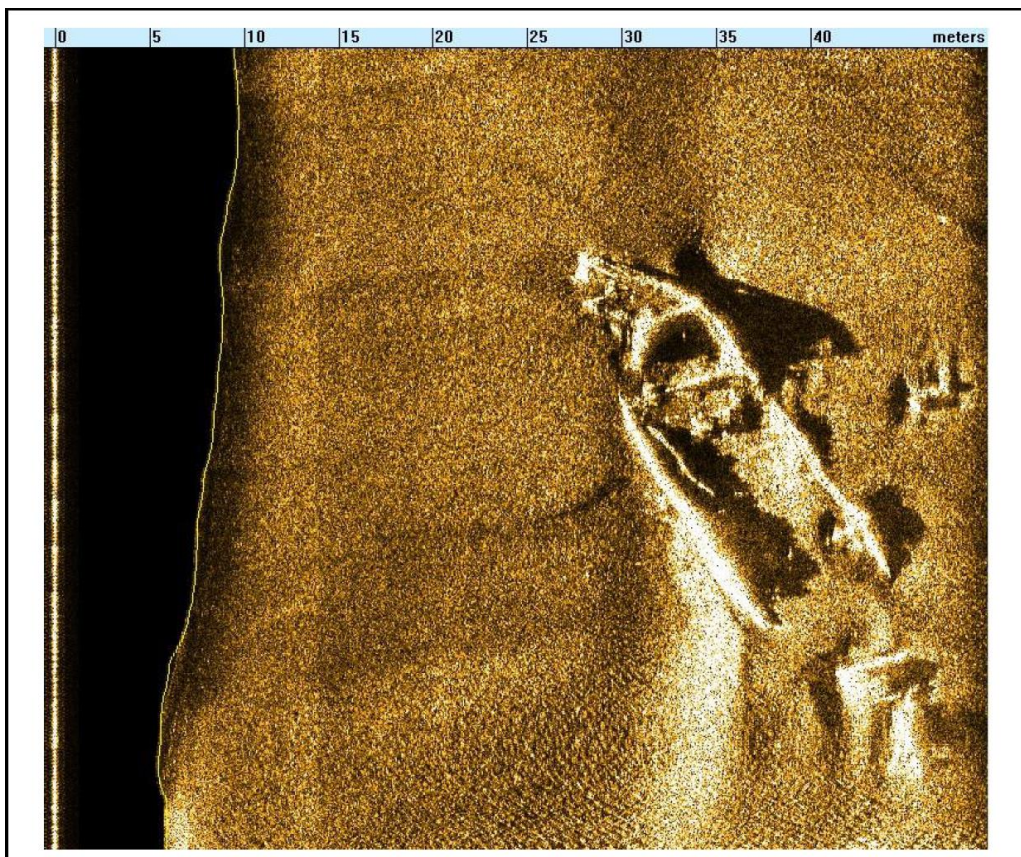


Afbeelding 31. Bekende wrakken (NCN) binnen het onderzoeksgebied

Van een (beperkt) aantal wraklocaties zijn geofysische opnamen beschikbaar. Hieronder worden enkele voorbeelden gegeven.

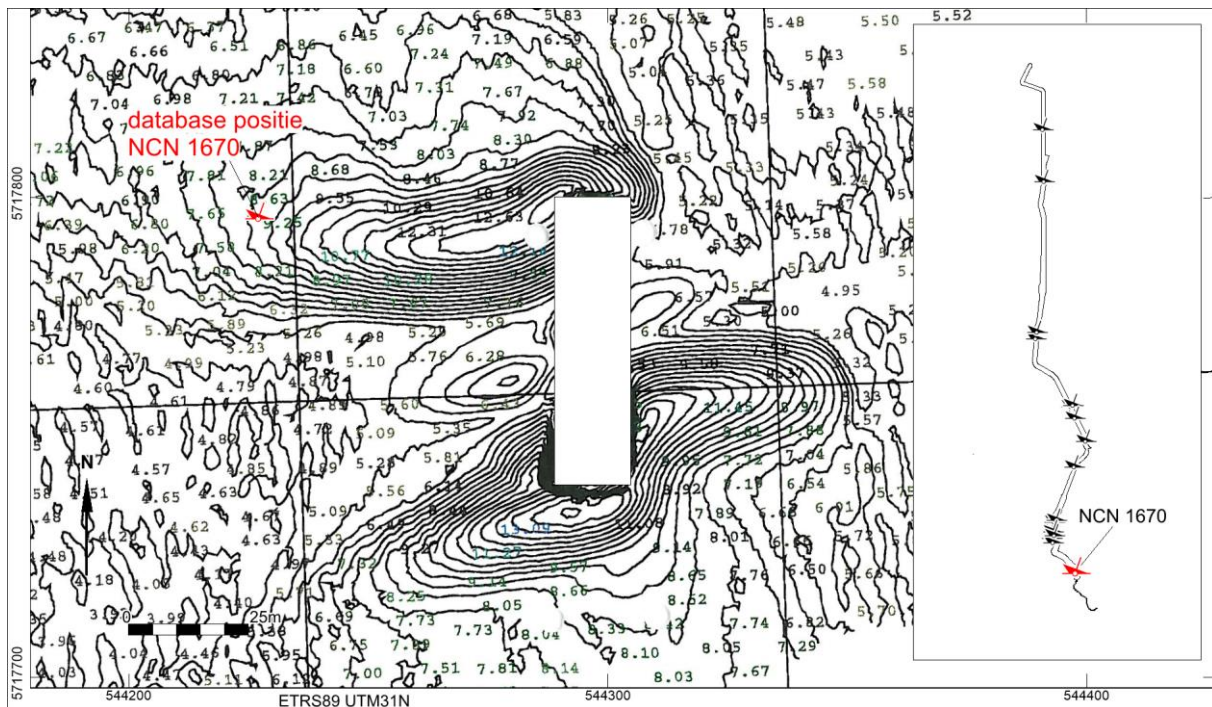


Afbeelding 32. Multibeamopnamen van wrak NCN 364



Afbeelding 33. Sidescan sonar opname van wrak NCN 364

Het wrak NCN 364 betreft het wrak van een vermoedelijk negentiende-eeuws stoomschip dat nog niet is geïdentificeerd. Het heeft zichtbare afmetingen van 45 x 9 meter en ligt grotendeels begraven in de zeebodem.



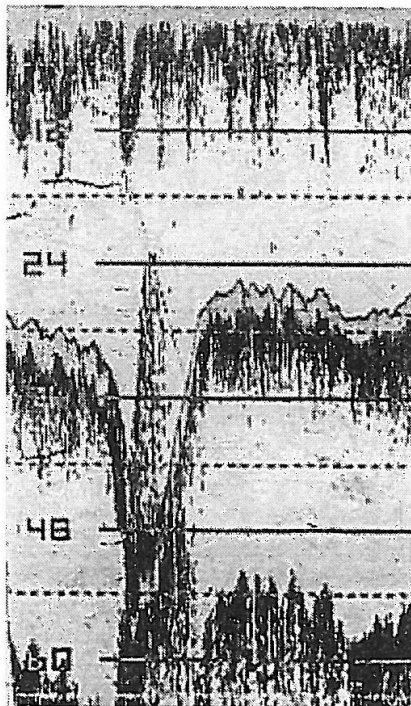
Afbeelding 34. Dieptecontourenkaart – vindplaats betonnen caisson AX 177 gezonken op 10 juli 1953 (NCN 1670)

NCN 1670 betreft een betonnen caisson, dat in 1953 verloren is gegaan. De afmetingen zijn niet geregistreerd in de NCN database. Volgens het Zeeuws Dagblad 18 maart 1954 was het caisson 60 m (lengte) x 20 m (breedte) x 25 m (hoogte). Afschaling van de dimensies op de dieptecontourenkaart bevestigt de lengte en breedte van het caisson. Op de dieptekaart zijn meters diepe slijpgeulen zichtbaar aan de noordwestkant en zuidkant van het caisson. Gezien de hoogte van het caisson en de getijdenstromingen in het gebied is dit niet verbazingwekkend. Volgens NCN database-gegevens ligt het caisson slechts op -1.5 m LAT.



Caisson AX 177

N 51°36'62 - E 03°38'47



Lokatie: Oostkop Hompels
Hoogte van het wrak: 3 meter
Diepte: 7 meter

Na de overstromingsramp in de winter van 1953, zag men onmiddellijk de noodzaak om, net zoals na de 2e wereldoorlog, Britse caissons (grote betonnen bakken) te gebruiken om de bressen in de dijken te dichten. Voor 80.000 gulden per stuk, leverde de Britse regering 8 AX-caissons aan Nederland.

Op dat moment lagen de bakken afgezonken voor Portland en deden daar dienst als golfbreker. De firma L. Smit en Co kreeg de opdracht om ze via het kanaal naar Zeeland te slepen. Zo vertrok de AX 177 op 10 juli 1953 in Engeland om enkele dagen later te stranden op de oostkop van de Hompels en er nooit meer af te komen.

Afbeelding 35. Achtergrondinformatie van het gezonken caisson AX 177 (NCN 1670)

Van de in totaal 17 wrakken die binnen de corridor van het VKA-tracé bekend zijn, zijn 8 opgenomen in de ARCHIS database van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed.⁴² 5 wrakken betreffen resten van schepen en een caisson, die na 1950 gezonken zijn. Een van deze 5 recente wrakken is het wrak van een zeilbootje in het Veerse Meer, dat op 13 juni 2006 geborgen is (NCN 15902). De recente wrakken hebben waarschijnlijk geen archeologische waarde. Hierbij moet worden aangetekend dat het caisson zeker een herinneringswaarde heeft, omdat de caissons gebruikt zou worden voor het dichten van de gaten die tijdens de watersnoodramp van 1953 in de dijken waren geslagen. Van de overige 12 wrakken, waaronder een 18^e eeuws zeilschip (NCN 9317) en 19^e eeuws stoomschip (NCN 364) is de archeologische waarde nog niet bepaald. Afgezien van de mogelijk archeologische waarde kunnen alle bekende wrakken obstakels vormen voor de voorgenomen werkzaamheden.

Overige objecten

Naast de wrakken zijn in de SonarReg database van Rijkswaterstaat 77 andere contacten bekend binnen het onderzoeksgebied. Een overzicht wordt gegeven in tabel 14 en afbeelding 36.

Object	Aantal
Onbekend object	39
Kabel / ketting	16
Steen	13
Bodemverstoring	5
Archeologische vindplaats	2
Boeisteen met ketting	2
Totaal	77

Tabel 14. Overige NCN-objecten afkomstig uit de SonarReg-database

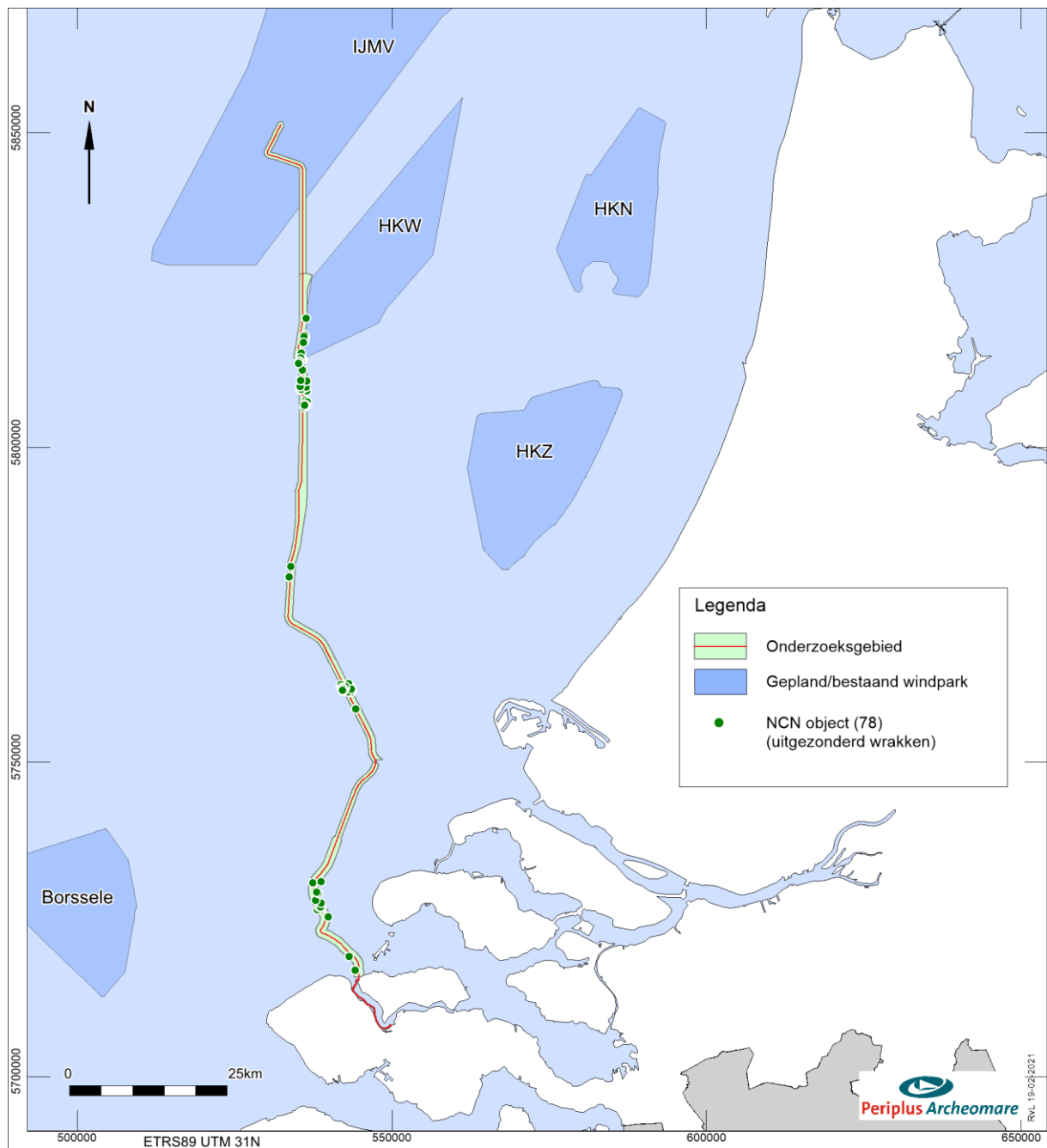
De twee archeologische vindplaatsen betreffen de vindplaatsen Hompels (zaakidentificatie 4022398100; 3 vondsten) en Geul Van De Banjaard 1 Ncp Blok S5 (zaakidentificatie 3174911100; 1 vondst). Op beide vindplaatsen zijn artefacten uit de Romeinse tijd aangetroffen (zie tabel 13).

Bij de vindplaats Geul Van De Banjaard 1 Ncp Blok S5 gaat het om de vondst van Romeins vaatwerk. Deze vondst is ver uit de kust; de herkomst is niet duidelijk.

Bij de vindplaats Hompels gaat het om handgevormd Romeins aardewerk, botmateriaal en een scheepsonderdeel (datering Romeinse tijd - Nieuwe tijd). De vindplaats Hompels lag volgens paleogeografische kaarten in de Late IJzertijd op een strandwal.⁴³ Deze strandwal ging in de Romeinse tijd door de stijgende zeespiegel ten onder. Het is daarom niet uit te sluiten dat het bij deze vindplaats om (verspoelde?) bewoningsresten gaat.

⁴² Van 1 van de 8 wrakken. De Anna Graebe (NCN 2081) is het ARCHIS-nummer nog niet opgenomen in de NCN-database.

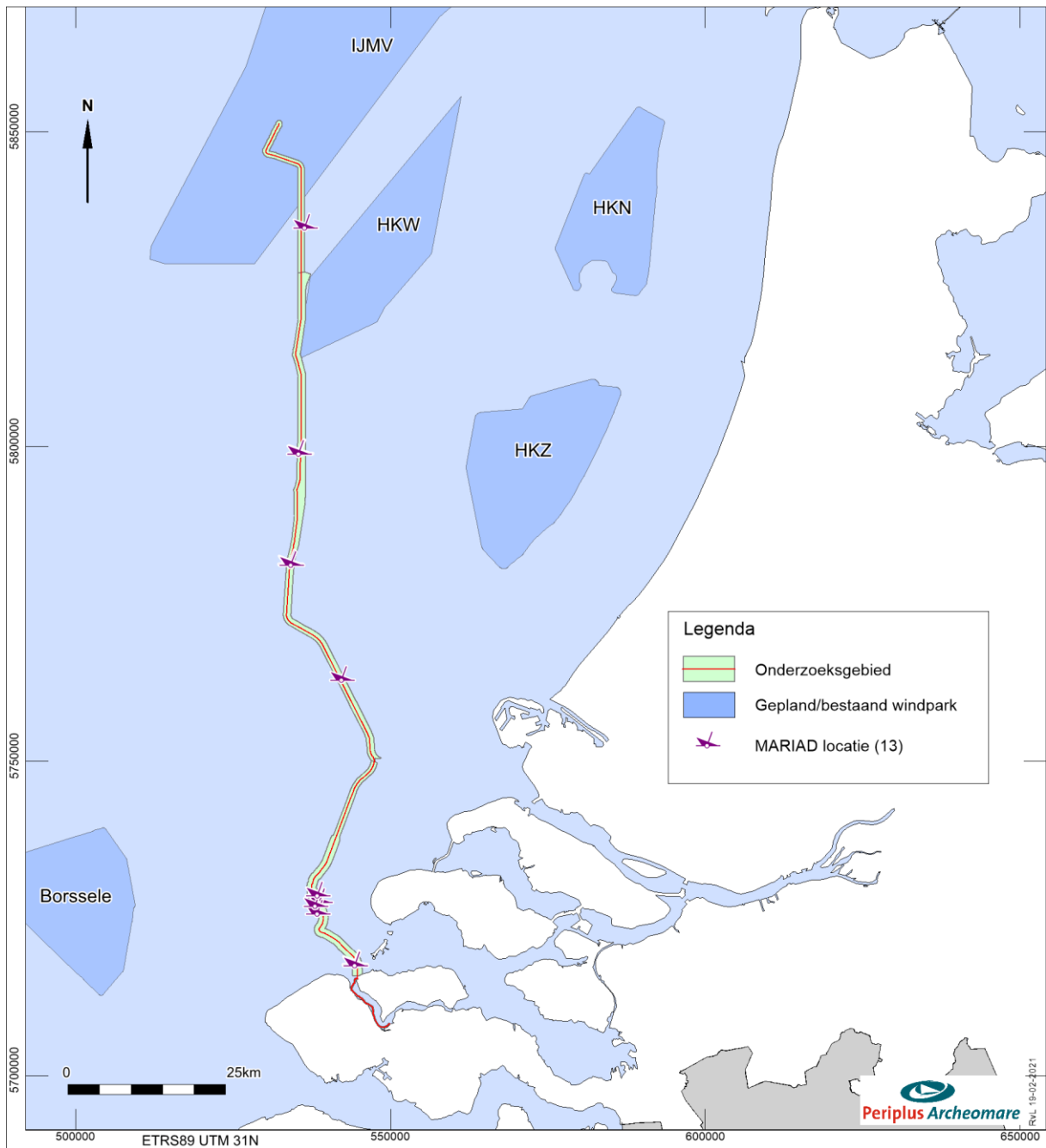
⁴³ Vos 2018; paleogeografische kaart van Nederland 250 v. Chr.



Afbeelding 36. Overzicht van de overige NCN objecten

MARIAD

De volgende afbeelding toont de locaties binnen het onderzoeksgebied uit de Maritiem Archeologische Database (MARIAD). Dit is een verzameling van wrakgegevens uit diverse bronnen (archieven, sportduikers) die nog niet geverifieerd zijn en daarom (nog) niet zijn opgenomen in de formele SonarReg database van Rijkswaterstaat of de ARCHIS3 database van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed.



Afbeelding 37. Overzicht van de locaties uit de Maritiem Archeologische Database (MARIAD)

Onderstaand een voorbeeld van één van de meldingen uit MARIAD. Deze locatie bevindt zich buiten het onderzoeksgebied op 10 km ten oosten van de parallelle sectie.

Klass. nr. 262 351		Nr. A 189		
<u>Wrakkenregister</u>				
<u>Wrak Nr.</u>	A 189			
<u>Naam</u>	:			
<u>Nationaliteit</u>	:			
<u>Tonnage</u>	:			
<u>Lading</u>	:			
<u>Soort schip</u>	:	Wissersvaartuig		
<u>Gestrand dd.</u>	:			
<u>Gezonken dd.</u>	:			
<u>Plaatsbepaling</u>	:	51° 58' 32" 03° 49' 08"		
in °	:			
t.o.v. kmr	:			
in decca coördinaten	:			
(Delta Chain)	:			
<u>Afmetingen in m.</u>	:	L.	Br.	Diepgang
<u>Eigenaar</u>	:			
<u>Nr. Wrakkenregister</u>	:	159349		
<u>Hydrografie</u>	:			
<u>Verdere gegevens</u>				
Betreffende zinken 162/1266-96 Verbeterde positie zeilboom zichtbaar.			Betreffende opruiming	

Afbeelding 38. Voorbeeld van een melding in de Maritiem Archeologische Database (MARIAD)

Vliegtuigwrakken

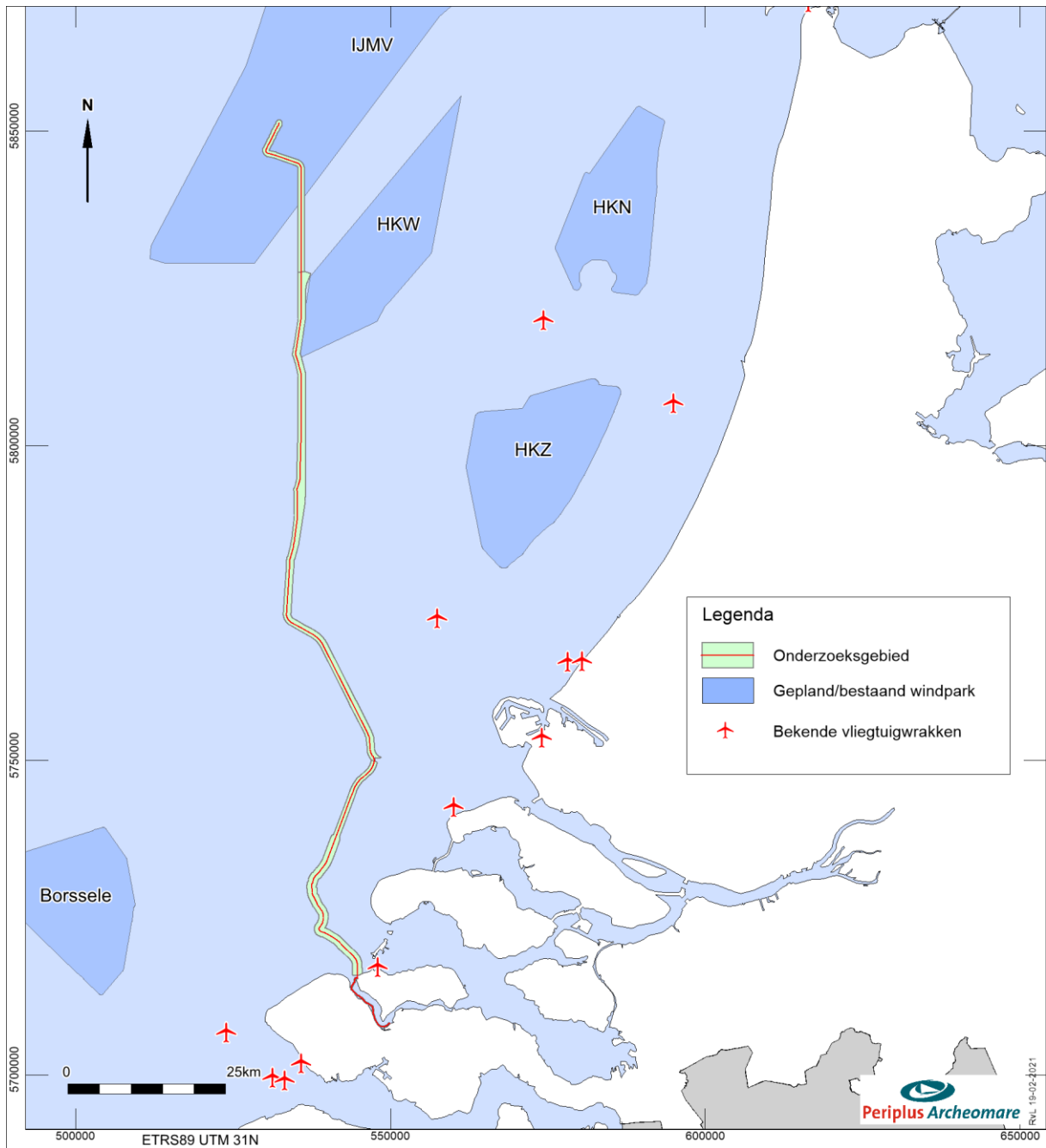
In totaal stortten tijdens de oorlogsjaren meer dan 5000 vliegtuigen neer in Nederland.⁴⁴ Verschillende bronnen zijn niet eenduidig over het aantal vliegtuigen uit de Eerste en Tweede Wereldoorlog dat nog in het Noordzeegebied vermist wordt. Het gaat in ieder geval om honderden.⁴⁵

Voor het IJsselmeergebied bezit Rijkswaterstaat een overzichtskaart waarop vondsten en vermissingen zijn weergegeven. Een vergelijkbare kaart van de Noordzee bestaat (nog) niet.⁴⁶ Afbeelding 39 toont een overzicht van bekende vliegtuigwrakken in de omgeving van het onderzoeksgebied uit de SonarReg database van Rijkswaterstaat.

⁴⁴ Bron: NOS Journaal, 01-05-2016.

⁴⁵ Nederlandse Federatie voor Luchtvaart Archeologie, NFLA.

⁴⁶ Persoonlijk commentaar voormalig bergingsofficier Koninklijke Luchtmacht.



Afbeelding 39. Bekende waarnemingen van vliegtuigwrakken in de omgeving van het onderzoeksgebied

Geen van de bekende vliegtuigwrakken ligt binnen het onderzoeksgebied.

2.6. Gespecificeerde verwachting (LS05)

Bewoningsresten

In de ondergrond van het VKA-tracé kunnen bewoningsresten uit alle perioden voorkomen.

De top van het *pleistocene* landschap dat tijdens verschillende perioden in het verleden is gevormd en vormen het archeologische niveau voor kampplaatsen, begravingsresten en verloren of gedumpte jachtattributen uit de Vroege Prehistorie. Resten uit deze perioden kunnen ook aan de basis van de vroeg-*holocene* afzettingen voorkomen. De correlatie tussen archeologische niveaus en lithostratigrafische eenheden is in onderstaande tabel samengevat.

Formatie	Laagpakket Laag	Lithologie	Ouderdom	Archeologische Verwachting*	Periode
Southern Bight	Bligh bank	Zand	Holoceen	I, IV	ME – NT
Naaldwijk	Zandvoort	Zand	Holoceen	I, IV	ME – NT
	Walcheren	zand en klei	Holoceen	I, IV	ME – NT
	Wormer	klei en zand	Holoceen	I, IV	VMESO – NT
	Velsen	humeuze klei	Holoceen	II, mogelijk III	VMESO
Echteld	Terbregge	klei	Holoceen	II en IV, mogelijk III	LPALEO – NT
Nieuwkoop	Basisveen	veen	Vroeg Holoceen	II, mogelijk III	VMESO
Boxtel	Delwijnen	fijn zand	Weichselien tot Vroeg Holoceen	III	LPALEO – VMESO
	Wierden	fijn zand		III	LPALEO – VMESO
	Singraven	zand, leem, klei en veen		II en III	LPALEO – VMESO
Kreftenheye	-	grof zand	Weichselien	II en IV	LPALEO
Eem	Brown Bank	klei	Eemien tot Vroeg Weichselien	II en III	MPALEO
	-	zand en klei	Eemien	IV	MPALEO
Egmond Ground	-	zand en klei	Holsteinien	IV	PALEO

Tabel 15. Archeologische verwachting gerelateerd aan de lithostratigrafie

*

Archeologische verwachting	
I	Scheepswrakken en scheepvaartgerelateerde objecten; vliegtuigwrakken
II	Verloren of gedumpte objecten, waaronder vuurstenen en benen jachtattributen, viswieren, visfuiken en boomstamboten
III	Nederzettingen en begravingsresten
IV	Verspoelde artefacten

In tabel 15 is te zien dat sporen van prehistorische nederzettingen (III) in dekzand van het Laagpakket van Wierden en beekafzettingen van het Laagpakket van Singraven worden verwacht. De locaties waar intacte dekzandruggen en -kopjes of randen van beekdalen binnen het VKA-tracé voorkomen is niet bekend. In het Maasmond-gebied kunnen in de context van zoet- en brakwatergetijdenafzettingen van de Formatie van Echteld verloren en gedumpte objecten en/of verspoelde artefacten voorkomen.

De formaties die zijn opgebouwd uit afzettingen die voor het Eemien zijn afgezet, zijn niet opgenomen in het overzicht. De kans op *in situ* resten wordt binnen deze eenheden klein geacht.

Onder de *Formatie van Naaldwijk* kan het *pleistocene* landschap intact bewaard zijn gebleven. De kans hierop is vooral groot in zones waar geen erosie door getijdengeulen is opgetreden en waar de basis van de holocene opeenvolging wordt gemarkeerd door de Basisveen Laag en/of de Laag van Velsen.

De aanwezigheid van kampplaatsen (III) wordt gemarkeerd door vuurstenen en benen artefacten, botresten, houtskool en/ of verbrande zaden en noten (hazelnootdoppen). De grootte van de kampplaatsen kan variëren van klein (eenmalig kortstondig gebruikte jachtkampen) tot groot (herhaald intensief gebruik en seizoensbewoning).

Het is onbekend in hoeverre het *vroeg-holocene* landschap, en daarmee de gaafheid van de verwachte prehistorische nederzettingen, ter plaatse van het kabeltracé door erosie is aangetast. Gezien de zeer snelle 'verdrinking' van het *pleistocene* landschap in het Vroeg Holoceen en de afdekking van archeologische niveaus door veen en klei kunnen prehistorische resten (zeer) goed geconserveerd zijn. Deze verwachting geldt zowel voor organische als anorganische resten. Indien de archeologische niveaus niet door menselijk handelen (denk bijvoorbeeld aan zandwinning) of natuurlijke processen (erosie) zijn aangetast, kunnen daarom prehistorische resten met een zeer hoge fysieke kwaliteit worden verwacht. Dit in tegenstelling tot de *vroeg-mesolithische* vindplaatsen die in de hooggelegen zandgebieden van Nederland zijn aangetroffen. Bij deze vindplaatsen is de vondstlaag vaak opgenomen in de bouwvoor en bevinden de grondsporen zich direct onder de bouwvoor en boven de grondwaterspiegel. De fysieke kwaliteit van deze vindplaatsen is altijd in meer of mindere mate aangetast.

Een ander punt waarop de verwachte nederzettingen langs het kabeltracé zich onderscheiden van de bekende vindplaatsen op het vasteland is hun lage ligging in het Noordzeegebied. Van de vroeg-holocene bewoners van het Noordzeegebied, van hun nederzettingen en van de wijze waarop zij zich handhaafden in het snel veranderende landschap is weinig bekend. De informatiewaarde van de verwachte nederzettingen in het gebied is daarom groot. Dit wordt ook gesteld in de Nationale onderzoeksagenda voor de Vroege Prehistorie: *Vindplaatsen en eventuele omringende fenomenen die zich bevinden in paleolandschappelijke contexten die nog niet of nauwelijks zijn onderzocht, hebben per definitie een grote informatiewaarde.*⁴⁷

Indien (delen) van het pleistocene en/of vroeg-holocene landschap geconserveerd in de bodem aanwezig zijn dan kunnen daar (o.a. in geulen of in andere afgedekte contexten) resten van dit landschap, de vegetatie, de dierenwereld en van bewoning en gebruik door de mens en zijn voorgangers voorkomen. Deze resten van dit totale geheel dienen integraal worden bekeken en te worden onderzocht in hoeverre dit voorkomt en in hoeverre dat dit 'verstoord' kan gaan worden als gevolg van geplande ontwikkelingen.

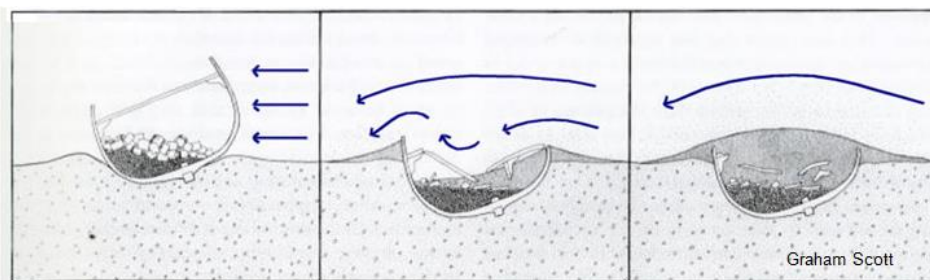
⁴⁷ Nationale onderzoeksagenda, hoofdstuk 11: De Vroege Prehistorie.

Historische scheepswrakken

Binnen het onderzoeksgebied zijn 17 scheepswrakken bekend in de NCN-database. Van de meeste van deze wrakken zijn weinig details bekend; de herkomst en ouderdom zijn nog niet vastgesteld. Deze wrakken kunnen dus van archeologische waarde zijn. Binnen het onderzoeksgebied kunnen ook onontdekte wrakken voorkomen, die zijn afgedekt door migrerende zandgolven.

Indien een schip zinkt en uiteindelijk op de zeebodem terecht komt, zal door de getijdenstroming het casco zich snel in een losse, zachte bodem inslijpen tot op het niveau van een harde bodem. Hoe dikker de laag met los materiaal, hoe meer van het schip hierin wordt verpakt en bewaard blijft.

Vooraf in gebieden waar de losse laag bestaat uit materiaal met een hoger kleigehalte zal die afdichting een sterke conserverende werking hebben. In meer zandige gebieden zal dit effect door de grotere zandfractie veel minder groot zijn.



Afbeelding 40. Voorbeeld van een wrakvormingsproces (Graham Scott).

Op het moment dat wrakken door erosie of andere oorzaken aan het oppervlak van de zeebodem komen te liggen, kunnen zij worden aangetast door voortgaande erosie en zeeorganismen zoals de paalworm. Het hout van scheepswrakken wordt door de paalworm opgevreten wat leidt tot een sterke aantasting van de gaafheid en conservering van het wrak.

Vliegtuigwrakken

Verschillende bronnen zijn niet eenduidig over het aantal vliegtuigen dat nog in het Noordzeegebied vermist wordt. Het gaat in ieder geval om honderden. In de omgeving van het onderzoeksgebied zijn meerdere meldingen van vliegtuigwrakken bekend. Het is denkbaar dat zich meerdere onontdekte resten bevinden in de omgeving.

3. Beantwoording onderzoeksvragen

Op basis van de resultaten van het bureauonderzoek worden de onderzoeksvragen beantwoord.

Zijn er archeologische waarden in het plangebied bekend? Zo ja: Wat is de aard, omvang, (diepte)ligging en datering van deze vindplaatsen?

Binnen het onderzoeksgebied van het VKA-tracé zijn 17 scheepswrakken bekend in de NCN database. Deze database omvat objecten, waaronder wrakken, uit de databases van de Dienst Hydrografie (NLhono), Rijkswaterstaat (SonarReg) en de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (ARCHIS).

5 wrakken vormen de overblijfselen van schepen en een caisson, die na 1950 gezonken zijn. Deze recente scheepswrakken en het caisson hebben geen archeologische waarde, al moet hierbij worden aangetekend dat het caisson zeker een herinneringswaarde heeft, omdat de caissons gebruikt zou worden voor het dichten van de gaten die tijdens de watersnoodramp van 1953 in de dijken waren geslagen.

Van de overige 12 wrakken is de archeologische waarde nog niet bepaald. Behalve scheepswrakken zijn in ARCHIS 2 vindplaatsen bekend. Het gaat om vondsten van handgevormd aardewerk, vaatwerk en botresten uit de Romeinse tijd. Tevens is bij één van de twee archeologische vindplaatsen (Hompels) een slooponderdeel gevonden. Buiten het onderzoeksgebied zijn diverse vondsten uit andere perioden bekend, zoals vuurstenen-, natuurstenen- en benen artefacten (een geperforeerd gewei van een Edelhert) uit de Prehistorie, een bronzen punt van een lans uit de Bronstijd, een metalen stempel uit de Late Middeleeuwen en kleipijpen en vaatwerk uit de Nieuwe tijd.

Kunnen in het plangebied, naast eventuele bekende waarden, archeologische resten verwacht worden? Zo ja: Wat is de aard, omvang, (diepte)ligging en datering van de verwachte archeologische resten?

Ja, in het onderzoeksgebied kunnen naast de bekende scheepswrakken nog onontdekte scheeps- en vliegtuigwrakken en overblijfselen van prehistorische nederzettingen en verwacht worden.

a) scheeps- en vliegtuigwrakken

De verwachting betreft vooral scheepswrakken uit de Middeleeuwen tot en met de Nieuwe tijd, hoewel ook het voorkomen van vaartuigen uit de Prehistorie en Romeinse tijd, zoals boomstamboten, niet kan worden uitgesloten. Het gaat om geïsoleerde vindplaatsen met in de omgeving mogelijk objecten die aan het wrak gerelateerd zijn, zoals verloren lading of door erosie verspoelde delen van het wrak of de lading. Scheepswrakken kunnen overal in het gebied voorkomen; locaties zijn moeilijk te voorspellen. Resten worden vooral binnen het *Bligh Bank* Laagpakket en de Formatie van Naaldwijk verwacht. De dikte van deze laag varieert langs het VKA-tracé van 0 tot 34 meter. De gaafheid en conservering van wrakken is sterk afhankelijk van het materiaal (hout of staal) en de context van de resten. Schepen die kort na het vergaan zijn afgedekt door sediment en ingebed in sediment bewaard zijn gebleven kunnen gaaf en goed geconserveerd zijn. Wrakken die aan het oppervlak liggen staan bloot aan erosie, sleepnetten van vissers en aantasting door mariene organismen zoals de paalworm.

De verwachting voor vliegtuigwrakken betreft overblijfselen van gevechtsvliegtuigen uit WOII. Door de grote impact tijdens een crash kunnen resten over een groot gebied verspreid voorkomen.

b) prehistorische nederzettingen

De verwachting betreft kampplaatsen uit het Midden *Paleolithicum*, het Laat *Paleolithicum* en het Vroeg *Mesolithicum*. De grootte van de kampplaatsen kan variëren van klein (eenmalig kortstondig gebruikte

jachtkampen) tot groot (herhaald intensief gebruik en seizoensbewoning). *In situ* resten worden verwacht in gebieden waar het *pleistocene* landschap intact is. Dit is mogelijk het geval waar het *pleistocene* landschap is afgedekt door de *Basisveen Laag* en/of de *Laag van Velsen*. De *lithostratigrafische* context wordt gevormd door de *Formatie van Boxtel*. Het gaat om dekzandafzettingen van het *Laagpakket van Wierden*, rivierduinen van het *Laagpakket van Delwijnen* en beekafzettingen van het *Laagpakket van Singraven*. Deze eenheden liggen *offshore* en *nearshore* op een diepte van meer dan 20 m LAT.⁴⁸ In het Veerse Meer kunnen dekzandkopjes en -ruggen op geringere diepte voorkomen.

De oevers van lagunes en meren zijn op de overgang van het Eemien naar het Weichselien (circa 115.000 jaar geleden) gebruikt voor de inrichting van kampplaatsen van Neanderthalers. De kleiige afzettingen van het *Brown Bank Laagpakket* vormen de context voor *in situ* resten uit het Midden *Paleolithicum*. Indien het *pleistocene* landschap intact aanwezig is worden nederzettingen van hoge fysieke kwaliteit verwacht. De informatiewaarde van overblijfselen is groot.

Naast kampplaatsen kunnen in de vroeg-*holocene* afzettingen (*Basisveen Laag* en *Laag van Velsen*), en verloren of gedumpte objecten, waaronder vuurstenen en benen jachtattributen, visweren, visfuisen en boomstamboten verwacht worden. De mariene zanden en getijdenafzettingen van de *Eem Formatie*, de *Formatie van Naaldwijk* en het *Bligh Bank Laagpakket* kunnen verspoelde artefacten bevatten.

Verspoelde artefacten worden ook verwacht in de *Formatie van Kreftenheye*. Recente vondsten wijzen er op dat in de *Formatie van Kreftenheye* ook *in situ* resten kunnen voorkomen. Daarbij moet vooral gedacht worden aan verloren of gedumpte objecten die in de context van opgevulde geultjes bewaard zijn gebleven.

Vormt de aanleg van de kabels een bedreiging voor bekende of verwachte archeologische waarden? Zo ja: Kan een aantasting van archeologische waarden door planaanpassing worden voorkomen of beperkt?

Egalisatie (pre-lay sweep), baggeren en in het in de zeebodem begraven van de kabels kan een bedreiging vormen voor de verwachte archeologische resten. Vervolgonderzoek in de vorm van *side scan sonar*, *magnetometer* en *subbottom profiler* (inventariserend veldonderzoek opwaterfase) kan een indicatie geven over de aanwezigheid van deze resten. In hoeverre aanleg van de kabels een bedreiging vormt voor *in situ* prehistorische resten is op dit moment lastig in te schatten, omdat de aard, diepteligging en intactheid van het *pleistocene* landschap op detailniveau niet bekend zijn.

Indien de archeologische waarden niet kunnen worden behouden:

Welke vorm van nader onderzoek is nodig om de aanwezigheid van archeologische waarden en hun omvang, ligging, aard en datering voldoende te kunnen bepalen om te komen tot een selectiebesluit?

Om de aanwezigheid van archeologische waarden en hun omvang, ligging, aard en datering te kunnen bepalen wordt een vervolg onderzoek in de vorm van een geofysisch onderzoek (opwaterfase) geadviseerd.

Met geofysische technieken (*sidescan sonar*, *multibeam* en *magnetometer*) kan meer informatie verkregen worden over de aanwezigheid van bekende en onbekende archeologische resten in het plangebied. Zodoende wordt de verwachting voor scheeps- en vliegtuigwrakken getoetst en aangescherpt.

⁴⁸ LAT = Lowest Astronomical Tided: het referentievlak ten opzichte waarvan dieptes worden gemeten in het Noordzeegebied. Het LAT referentievlak ligt lager dan het NAP referentievlak dat op land wordt gebruikt; de verschilwaarden variëren van 0,5 m op de Noordzee tot 2,4m bij Borsele.

Door combinatie van seismisch onderzoek (*subbottom profiler*) en boringen (*vibro core*; boreholes) kan inzicht worden verkregen over de aard, ontwikkeling en intactheid van de gestapelde prehistorische landschappen in de ondergrond van het onderzoeksgebied. Indien boringen worden gezet in het kader van geotechnisch onderzoek is het van belang om voordat de monsters worden gebruikt voor destructief onderzoek zoals korrelgrootte-analyses en sterkteproeven een beeld wordt verkregen van de locaties waar boormonsters zijn genomen, waarvan de analyse kan bijdragen aan beantwoording van de archeologische doelstelling: het vaststellen van de genese van de afgedekte prehistorische landschappen.

Aan de hand van de resultaten van het bovengenoemd onderzoek kan het kabeltracé worden aangepast binnen de grenzen van de onderzochte corridors of kunnen zones worden aangegeven waar vervolgonderzoek noodzakelijk kan zijn. Ook de resultaten van het onderzoek naar niet gesprongen explosieven kunnen aanleiding geven tot het verleggen van de kabelroutes binnen de corridor. Wanneer binnen de corridor voldoende ruimte kan worden gevonden voor het verleggen van het tracé, dan kunnen de archeologische waarden op die manier behouden blijven.

4. Conclusies en advies

Het bureauonderzoek wijst uit dat binnen de corridors van het geoptimaliseerde VKA-tracé van het Net op zee IJmuiden Ver Alpha scheeps- en vliegtuigwrakken en, indien het *pleistocene* landschap intact is, *in situ* prehistorische resten verwacht kunnen worden.

Binnen het onderzochte gebied zijn resten van 17 scheepswrakken bekend. Op 5 wraklocaties bevinden zich resten van schepen en een betonnen caisson, die na 1950 zijn vergaan. Deze recente wrakken zijn niet van archeologische waarde, al vertegenwoordigt het caisson wel een zekere herinneringswaarde, omdat het caisson tezamen met andere caissons bestemd was voor het dichten van gaten die door de watersnoodramp van 1953 in de dijken waren geslagen.

De waarde van de overige 12 wrakken is nog niet vastgesteld. Zolang de archeologische waarde van deze wrakken niet is vastgesteld, wordt ervan uitgegaan dat het om waardevolle wrakken gaat, totdat het tegendeel bewezen is.

Naast scheepswrakken zijn offshore twee vindplaatsen bekend waar bewoningsresten (?) uit de Romeinse tijd, en een los scheepsonderdeel uit de Romeinse tijd – Nieuwe tijds zijn aangetroffen. De omvang van deze vindplaatsen, alsmede de context en waarde van deze resten is nog niet vastgesteld.

Op basis van de uitkomst van het onderzoek wordt geadviseerd om een inventariserend veldonderzoek (opwaterfase) uit te voeren om de archeologische verwachting voor de corridors van het VKA-tracé te toetsen.⁴⁹ Voorafgaand aan het leggen van kabels op zee wordt standaard een geofysische en geotechnische *pre-lay route survey* uitgevoerd. De data van deze *survey* kunnen worden gebruikt voor de toets (zie onderstaande tabel).

Archeologische Verwachting	Methode	Doel	Opmerking
Scheeps- en vliegtuigwrakken	Side Scan Sonar	opsporen, karteren en begrenzen van wrakken	wrakken die op de bodem liggen of uit de bodem steken
	Multibeam	morfologische karakterisering van wraklocaties; opsporen van (deels) begraven wrakken waarvan de aanwezigheid wordt gemarkeerd door een slijpgeul	in aanvulling op side scan sonar
	Magnetometer	opsporen begraven objecten waaronder mogelijke scheeps- en vliegtuigwrakken	aard van het begraven object kan niet direct worden vastgesteld
Prehistorische landschappen en nederzettingen (kampplaatsen)	Subbottom Profiler	karteren pleistocene landschap; specificeren van verwachting	ondersteund door, en gevalideerd met sondeer- en boorgegevens
	Geologische Boringen	vaststellen lithostratigrafie, aard laaggrenzen (erosief of geleidelijk) en kenmerken van bodemvorming en rijping; toetsen van verwachting	selectie van boorlocaties voor archeologische onderzoek <u>voordat</u> kernen worden gebruikt voor geotechnisch onderzoek
	Sonderingen	vaststellen lithostratigrafie	correleren met boorgegevens

Tabel 16. Toetsing van archeologische verwachting met geofysische methoden

⁴⁹ conform KNA waterbodems protocol 4103.

Wanneer de onderzoeksmethoden, als in de tabel beschreven, worden toegepast tijdens de *route survey* en de ingewonnen data van voldoende kwaliteit is, dan kan de benodigde archeologische beoordeling van de kabelroute(s) worden uitgevoerd.

Wij adviseren de *technische Scope of Work* af te stemmen met het archeologisch team alvorens met de *survey werkzaamheden* te beginnen. De eisen die voor het archeologische onderzoek aan de geofysische opnamen worden gesteld dienen te worden vastgelegd in een Programma van Eisen (PvE), en dient, samen met de onderzoeksvragen voorafgaand aan het onderzoek te zijn ondertekend door bevoegd gezag.⁵⁰

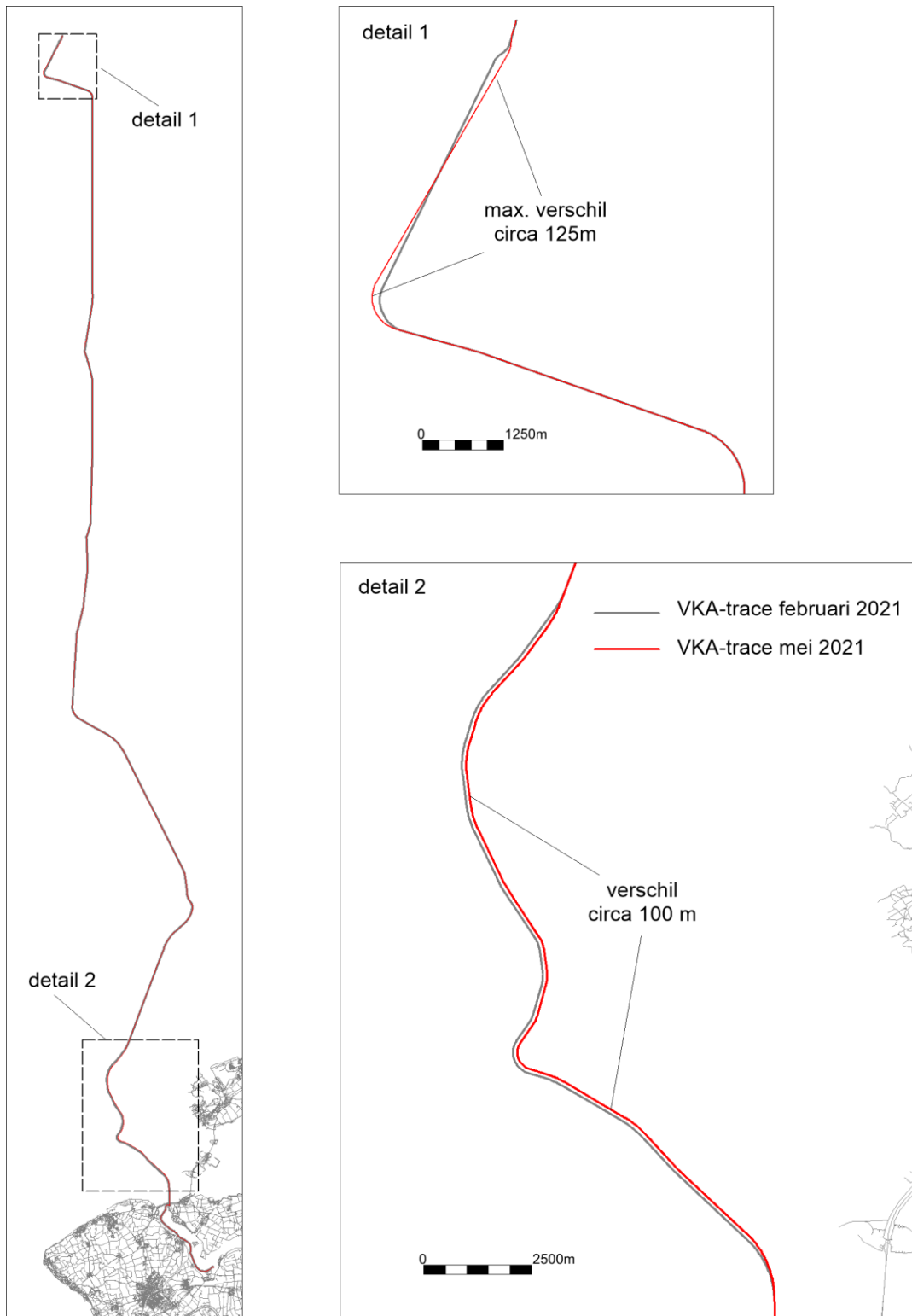
Het is voor de analyse van boorkernen voor archeologische doeleinden van belang dat deze kernen intact zijn. Monsters die zijn gebruikt voor sterkteproeven en korrelgroottebepalingen zijn in de regel niet meer geschikt voor archeologisch onderzoek, omdat ze niet meer intact zijn. Afstemming van het gebruik van de monsters is daarom van belang. Een mogelijkheid zou kunnen zijn, dat de kernen voorafgaand aan het gebruik voor de bepaling van fysische parameters (sterkte/korrelgrootte) door een door een gecertificeerd KNA (Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie) prospector waterbodems worden onderzocht. De prospector kan ook een selectie maken van monsters voor specialistisch onderzoek, bijvoorbeeld C14-analyses of onderzoek van pollen, dierlijke en plantaardige macroresten, mollusken, diatomeeën, et cetera. De eisen en randvoorwaarden die aan het archeologische booronderzoek worden gesteld dienen te worden vastgelegd in een PvE en/of Plan van Aanpak (PvA). De eisen die worden gesteld aan het geofysisch onderzoek (*sidescan sonar, multibeam, subbottom profiler*) en het geotechnisch onderzoek (boringen en sonderingen) dienen te worden vastgelegd in één allesomvattend PvE.

⁵⁰ conform KNA waterbodems protocol 4001.

5. Addendum

Na oplevering van de definitieve versie van dit rapport is het VKA-tracé gewijzigd. De wraklocaties binnen het gewijzigde VKA-tracé (aangeleverd mei 2021) komen overeen met die van het VKA-tracé dat voor dit rapport is gebruikt (aangeleverd februari 2021).

Bij dit rapport is een addendum in tabelvorm opgenomen. Deze tabel bevat alle bekende NCN-contacten inclusief wraklocaties binnen de corridor van dit gewijzigde VKA-tracé. In de tabel zijn de afstanden van de NCN-contacten tot het VKA-tracé dat in dit rapport is gebruikt en het gewijzigde VKA-tracé in twee aparte kolommen weergegeven. De wijzigingen in het VKA-tracé zijn vrijwel niet van invloed op de verwachte geologie | prehistorische landschappen en de daaraan gerelateerde verwachting voor prehistorische resten.



Afbeelding 41. Verschillen tussen het 'oude' en het nieuwe VKA-tracé

Lijst met afbeeldingen

Afbeelding 1. Ligging van het onderzoeksgebied.....	5
Afbeelding 2. Breedte kabeltracé op zee gebundelde ligging – buiten Voordelta (bron: TenneT)	6
Afbeelding 3. Breedte kabeltracés op zee gebundelde ligging met twee parallelle kabeltracés (Alpha en Beta naast elkaar; bron: TenneT)	7
Afbeelding 4. Breedte kabeltracé Veerse Meer (bron: TenneT)	8
Afbeelding 5. Impressie van het toekomstige IJV Alpha platform.	15
Afbeelding 6. Hoogte van de waterbodem maaiveld langs het VKA IJmuiden Ver Alpha (bovenaanzicht).....	17
Afbeelding 7. Hoogte van de waterbodem maaiveld in m LAT langs het geoptimaliseerde VKA-tracé offshore	18
Afbeelding 8. Hoogte van de waterbodem in m NAP langs het geoptimaliseerde VKA-tracé in het Veerse Meer	18
Afbeelding 9. Kruisende kabels en leidingen	20
Afbeelding 10. Overige infrastructuur in en rondom het onderzoeksgebied van BSL-2B	21
Afbeelding 11. Eerder uitgevoerde archeologische onderzoeken	22
Afbeelding 12. Geoptimaliseerde route door de diepste delen van het Veerse Meer	23
Afbeelding 13. Geoptimaliseerd VKA-tracé door het Veerse Meer op de kadastrale veldminuut uit 1857.....	24
Afbeelding 14. Reconstructie van de historische kustlijnen in het Noordzeebekken (kaart vervaardigd door: McNulty, W.E. and J.N. Cookson in National Geographic Magazine).....	26
Afbeelding 15. Menselijke schedel in november 2019 opgevist in ‘North Sea/Doggerland’ (bron: K. Tanis)	27
Afbeelding 16. Voorbeelden van prehistorische werktuigen opgevist uit de Noordzee (naar: Kooijmans 1970 en Armkrecht 2018).....	27
Afbeelding 17. Ligging van het onderzoeksgebied op oude kaarten (De Wit 1675 en Hulst 1852).....	29
Afbeelding 18. Oppervlaktensedimenten	31
Afbeelding 19. Dikte Holocene Laag (bron grid data: TNO, GeoTOP en DHY)	32
Afbeelding 20. Profiel holocene laag top pleistocene afzettingen.....	33
Afbeelding 21. Dikte holocene laag in het Veerse Meer	34
Afbeelding 22. Subcropkaart Top Pleistoceen (Laban 2004 & GeoTOP).....	35
Afbeelding 23. Detail subcropkaart Top Pleistoceen & Tertiair (Laban 2004 & GeoTOP)	36
Afbeelding 24. Profiel Veerse Meer (bron: DINO Loket).....	37
Afbeelding 25. Voorkomens van veen (Basisveen Laag) en klei (Terbregge Laagpakket)	39
Afbeelding 26. Landschappelijke ontwikkeling tijdens het Laat Saalien, Eemien en Vroeg Weichselien	41
Afbeelding 27. Landschappelijke ontwikkeling tijdens het Weichselien	42
Afbeelding 28. Overzichtskaart archeologiewaarden van het Nederlands Continentaal Plat	44
Afbeelding 29. Archeologische potentie voor prehistorische resten.....	45
Afbeelding 30. Overzicht van de ARCHIS waarnemingen binnen het onderzoeksgebied	46
Afbeelding 31. Bekende wrakken (NCN) binnen het onderzoeksgebied	49
Afbeelding 32. Multibeamopnamen van wrak NCN 364.....	50
Afbeelding 33. Sidescan sonar opname van wrak NCN 364.....	50
Afbeelding 34. Dieptecontourenkaart – vindplaats betonnen caisson AX 177 gezonken op 10 juli 1953 (NCN 1670)	51

Afbeelding 35. Achtergrondinformatie van het gezonken caisson AX 177 (NCN 1670)	52
Afbeelding 36. Overzicht van de overige NCN objecten	54
Afbeelding 37. Overzicht van de locaties uit de Maritiem Archeologische Database (MARIAD)	55
Afbeelding 38. Voorbeeld van een melding in de Maritiem Archeologische Database (MARIAD).....	56
Afbeelding 39. Bekende waarnemingen van vliegtuigwrakken in de omgeving van het onderzoeksgebied	57
Afbeelding 40. Voorbeeld van een wrakvormingsproces (Graham Scott).....	60
Afbeelding 41. Verschillen tussen het 'oude' en het nieuwe VKA-tracé.....	68
Afbeelding 42. Verschillen tussen het 'oude' en het 'nieuwe' VKA-tracé.....	82

Lijst met tabellen

Tabel 1. Archeologische perioden	2
Tabel 2. Administratieve gegevens van het onderzoeksgebied	2
Tabel 3. Corridorbreedtes VKA-tracé IJmuiden Ver Alpha	8
Tabel 4. NSPRMF – onderzoeksthema's en onderwerpen (Peeters 2009)	11
Tabel 5. Hoogte van de waterbodem maaiveld in m LAT	16
Tabel 6. Kruisende elektra- en telecomkabels	19
Tabel 7. Status van de kruisende elektra- en telecomkabels	19
Tabel 8. Kruisende pijpleidingen	19
Tabel 9. Details van zandwingebied P17A.....	20
Tabel 10. Eerder uitgevoerde archeologische onderzoeken.....	23
Tabel 11. Variaties in dikte van de holocene laag langs het VKA-tracé	33
Tabel 12. Lithostratigrafie binnen het onderzoeksgebied	40
Tabel 13. Bekende waarnemingen uit ARCHIS binnen de corridor van het geoptimaliseerde VKA	47
Tabel 14. Overige NCN-objecten afkomstig uit de SonarReg-database.....	53
Tabel 15. Archeologische verwachting gerelateerd aan de lithostratigrafie	58
Tabel 16. Toetsing van archeologische verwachting met geofysische methoden	65

Verklarende woordenlijst en toelichting afkortingen

Term	Omschrijving
<i>Antropogeen</i>	Door menselijk handelen
<i>Allerød</i>	Het Allerød-interstadiaal is warme en nattere periode tijdens het laatste glaciaal (IJstijd) dat duurde van 13.900 tot 12.850 jaar geleden.
<i>interstadiaal</i>	
<i>ARCHIS</i>	ARCHEologisch Informatie Systeem. Het door de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed beheerde archeologische informatiesysteem
<i>Crevasse afzetting</i>	Een crevasse afzetting bestaat uit een doorbraak van een rivier die niet heeft doorgezet. Door de doorbraak is een afzetting ontstaan met sediment uit de oeverwal. Crevasse-afzettingen zijn bewaard gebleven doordat ze hoger liggen in het landschap.
<i>Discordant</i>	Hiaat tussen twee sedimentaire lagen, komt vaak tot uiting in een hoekverschil
<i>Geogenese</i>	Ontstaansgeschiedenis
<i>Geofysisch onderzoek</i>	Non-destructief onderzoek van natuurlijke en antropogene fenomenen, op, aan of onder de waterbodem door de inzet van een surveyschip dat is toegerust met specialistische meetapparatuur (side scan sonar, single/multibeam echo sounder, magnetometer, subbottom profiler, etc.)
<i>Geotechnisch onderzoek</i>	Bodempenetrerend onderzoek door middel van grondboringen of sonderingen om de samenstelling en fysieke eigenschappen van de ondergrond vast te stellen.
<i>Holoceen</i>	Jongste geologisch tijdperk (vanaf de laatste IJstijd, circa 9000 v.Chr. tot heden)
<i>In situ</i>	Ter plaatse, in de oorspronkelijke toestand
<i>Klastische rivierafzettingen</i>	Klastisch wil zeggen dat een gesteente of sediment is opgebouwd of bestaat uit fragmenten van afgebroken gesteente (zogenaamde klasten).
<i>KNA</i>	Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie
<i>LAT</i>	Lowest Astronomical Tide
<i>Lithostratigrafie</i>	Studie van de gesteentelagen binnen de stratigrafie en geologie.
<i>Magnetometer</i>	Techniek om afwijkingen veroorzaakt door de aanwezigheid van ferro-magnetisch materiaal (ijzer) in het natuurlijke magnetische veld te detecteren
<i>Mesolithicum</i>	De periode (8800-4900 voor Chr.) die begint na het aflopen van de laatste ijstijd en eindigt wanneer een samenleving overschakelt op landbouw en veeteelt en tal van nieuwe technologieën ontwikkelt of overneemt (Neolithicum)
<i>Multibeam echosounder</i>	Vlakdekkend akoestisch meetinstrument dat met verschillende bundels of beams de waterdiepte onder een meetvaartuig meet, waarna een gedetailleerd topografisch model van de waterbodem kan worden gemaakt
<i>Nearshore</i>	Het kustnabije deel van de zee vanaf de 0m dieptecontourlijn tot 3km uit de kust, of het punt waarop de waterdiepte sterk toeneemt
<i>Offshore</i>	Diepere deel van de zee, dat verder van de kust verwijderd ligt dan het <i>nearshore</i> gedeelte
<i>Paleolithicum</i>	De oudste periode in de voorgeschiedenis van de mens en zijn materiële cultuur (300.000-8800 v. Chr.)
<i>Pleistoceen</i>	Geologisch tijdperk dat ongeveer 2 miljoen jaar geleden begon. De tijd van de IJstijden maar ook van gematigd warme perioden. Het Pleistoceen eindigt met het begin van het <i>Holoceen</i> , <i>ca 11700 jaar geleden</i>
<i>Seismiek</i>	Een methode om een beeld te krijgen van de ondergrond met behulp van kunstmatig opgewekte akoestische golven.

Term	Omschrijving
<i>Side scan sonar</i>	Akoestisch meetinstrument dat vlakdekkend de sterkte van reflecterende geluidssignalen van de waterbodem onder een meetvaartuig registreert. Vergelijkbaar met het maken van een zwart/wit foto van de waterbodem; wordt gebruikt om objecten op te sporen en bodemmorfologie en type te classificeren
<i>Stratigrafie</i>	De volgorde van opeenvolgende gesteentelagen. Hiermee kunnen aardlagen worden beschreven en gedateerd.
<i>Stroomribbels</i>	Asymmetrisch golfpatroon van het bodemoppervlak veroorzaakt door langsstromend water. De steile zijden van de ribbels liggen altijd aan de stroomafwaartse kant.
<i>Survey</i>	Onderzoek, standaardterm uit de offshore industrie
<i>TNO-NITG</i>	De Nederlandse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek

Referenties

Literatuur

- Amkreutz, L., A. Verpoorte, A. Waters-Rist, M. Niekus, V. van Heekeren, A. van der Merwe, H. van der Plicht, J. Glimmerveen, D. Stapert & L. Johansen, 2018: What lies beneath ... Late Glacial human occupation of the submerged North Sea landscape. *antiquity* 92 361 (2018): 22–37.
- Brokke, A.J., E. Brouwer en A. Overmeer, 2015. Archeologisch bureauonderzoek waterbodembodem, transmissiesysteem op zee Borssele. ADC rapport 078430100:0.6
- Brown, G.M. en Hageman, B.P., 1984. Geological map Flemish Bight.
- Busschers, F.S., C.W. Dubelaar, J. Stafleu en D. Maljers, 2010: Lithological and sand grain-size variability in the three-dimensional GeoTOP model of Zuid-Holland, Delft.
- De Mulder, E. e.a., 2003: De ondergrond van Nederland, Groningen.
- Deeben, J., D.P. Hallewas & Th.J. Maarleveld, 2002: Predictive modelling in Archaeological Heritage Management of the Netherlands: the Indicative Map of Archaeological Values (2nd Generation), *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 45, 9-56.
- Gaffney, V.L., K. Thomson en S. Fitch, 2005: The Archaeology and geomorphology of the North Sea, Kirkwall.
- Hessing, W.A.M., 2005: Het Nederlandse kustgebied, in: Bechert, T en W.J.H. Willems (red.), *De Romeinse rijksgrens tussen Moezel en Noordzeekust*, 89-102.
- Hijma, M., 2009: From river valley to estuary, The early-mid Holocene transgression of the Rhine-Meuse valley, The Netherlands, *Netherlands Geographical Studies* 389, Utrecht.
- Huizer, J. en H.J.T. Weerts, 2003: Formatie van Maassluis, In: *Lithostratigrafische Nomenclator van de Ondiepe Ondergrond*, Geologische Dienst Nederland (DINOloket).
- IMAGO projectgroep, 2003: Eindrapportage IMAGO: Samenvatting en conclusies, RDIJ rapport 2003-13a.
- Kramer, E. e.a., 2003 (red.): *Koningen van de Noordzee, 250-850*, Leeuwarden / Nijmegen.
- Kruif, S. de (drs.); RAAP Archeologisch Adviesbureau; (2008): *Aardgastransportleidingstracé Wijngaarden - Zelzate (A-667)*, gemeenten Hulst en Terneuzen; archeologisch vooronderzoek: een inventariserend veldonderzoek
- Louwe Kooijmans, L.P., 1970-1971. Mesolithic Bone and Antler Implements from the North Sea and from the Netherlands.- *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek*, 20-21: 69-70.
- Maarleveld, Th. J. en E.J. van Ginkel, 1990: *Archeologie onder water, het verleden van een varend volk*, Amsterdam.
- Maarleveld, TH.J. 1998: *Archaeological heritage management in Dutch waters: exploratory studies*, Almere.
- J.M. Moree & M.M. Sier (eds), 2015: *Interdisciplinary Archaeological Research Programme Maasvlakte 2, Rotterdam. Part 1 Twenty metres deep! The Mesolithic period at the Yangtze Harbour site – Rotterdam Maasvlakte, the Netherlands*. Early Holocene landscape development and habitation, Rotterdam (BOORrapporten 566), 201-221.
- Rieu, R., van Heteren, S., van der Spek, J.F., and de Boer, P.L., 2005: Development and preservation of a Mid-holocene Tidal-Channel Network Offshore the Western Netherlands. *Journal of Sedimentary Research*, 75-3, p 409-419.
- Rijdsdijk, K.F, S. Passchier, H.J.T. Weerts, C. Laban, R.J.W. van Leeuwen & J.H.J. Ebbing, 2005: Revised Upper Cenozoic stratigraphy of the Dutch sector of the North Sea Basin: towards an integrated

- lithostratigraphic, seismostratigraphic and allostratigraphic approach. Netherlands Journal of Geoscience 84-2, p 129-146
- Stulp, B., 2008. Verdwenen dorpen in Nederland. Falstaf Media
 - Van den Brenk, S. , van Lil, R. en van den Oever, E.A., Amsterdam, 2016. Archaeological assessment geophysical survey Transmission stations and cable routes Windfarm Borssele. Periplus Archeomare rapport 15A028-01
 - Van den Brenk, S. , van Lil, R. en van den Oever, E.A., Amsterdam, 2015. Desk Study archaeological assessment Hollandse Kust (Zuid). Periplus Archeomare rapport 15A024-01
 - Van den Brenk, S. en van Lil, R., 2017. Archaeological desk study Hollandse Kust (noord). Periplus Archeomare rapport 17A007-01
 - Van den Brenk, S. en Waldus, W.B., Amsterdam, 2008. Inventariserend veldonderzoek (opwaterfase) Waterbodems Dordtse Biesbosch. Periplus Archeomare rapport 08A020
 - Van den Brenk, S., B.E.J.M. van Mierlo en W.B. Waldus, 2008. Archeologisch bureauonderzoek Aanleg Windturbinepark Tromp-Binnen en kabelroutes naar de Nederlandse kust. Periplus Archeomare rapport 08A014
 - Van den Brenk, S., en Waldus, W.B., Amersfoort, 2006. Een vroeg 19e eeuws scheepswrak in het Hollandsch Diep, gemeente Moerdijk, MIVO3. ADC rapport 778
 - Van den Brenk, S., R. van Lil en R.W. Cassée, in voorbereiding. Archaeological desk study Windfarm zone IJmuiden (ver). Periplus Archeomare report 19A029-01
 - Van den Brenk, S., van Lil, R. en van den Oever, E.A., 2015. Desk study archaeological assessment Hollandse Kust (zuid). Periplus Archeomare rapport 15A024
 - Van den Brenk, S., van Mierlo, B.E.J. en Waldus, W.B., Amsterdam, 2008. Bureauonderzoek Aanleg Windturbinepark Tromp-Binnen en kabelroutes naar de Nederlandse kust. Periplus Archeomare rapport 08A014
 - Van Lil, R. en Muis, L.A., Amsterdam, 2015. Bureauonderzoek Fibre Optic Subsea Cable Noordzee. Periplus Archeomare rapport 15A014-01
 - Van Lil, R. en S. van den Brenk, 2014. Archeologisch bureauonderzoek windturbinepark Q4 en kabelroute naar de Nederlandse kust. Periplus Archeomare rapport 14A021-01.
 - Van Lil, R. en S. van den Brenk, 2017. Pipe lines from platform Q10-A to platform P15-D, an archaeological assessment of geophysical survey results. Periplus Archeomare rapport 17A035-02.
 - Van Lil, R. en S. van den Brenk, 2018. Net op zee Hollandse Kust (noord) en (west alpha). Offshore export kabeltracé. Periplus Archeomare rapport 18A013-01.
 - Van Lil, R. en van den Brenk, S., Amsterdam, 2014. Bureauonderzoek en Inventariserend veldonderzoek Noordzee - Zandwingebieden Goeree 1 en Schouwen 1. Periplus Archeomare rapport 14A014-03
 - Van Lil, R. en van den Brenk, S., Amsterdam, 2014. Bureauonderzoek en Inventariserend veldonderzoek Noordzee - Zandwingebied Walcheren NW. Periplus Archeomare rapport 14A014-04
 - Van Lil, R., S. van den Brenk and R.W. Cassée, 2019. Windfarm Hollandse kust (west). An Archaeological assessment of geophysical survey results. Periplus Archeomare report 19A015-01
 - Van Lil, R., van den Oever, E.A. en van den Brenk, S., Amsterdam, 2015. Bureauonderzoek Net op zee Hollandse Kust Zuid, offshore tracés. Periplus Archeomare rapport 15A036-01
 - Van Mierlo, B.E.J.M., van den Brenk, S. en Waldus, W.B., Amsterdam, 2009. Bureauonderzoek ontwikkeling Amstel & Zaan Field. Periplus Archeomare rapport 09A005
 - Vanderhoeven, T. (Arcadis); Jongh, I.M.H. de (Arcadis); Nales, T. (Arcadis) (2014): Archeologische begeleiding op het kabeltracé Geervliet-Middelharnis150 kV.

- Verhart, L., 2005: Een verdronken land. Mesolithische vondsten uit de Noordzee, in: Louwe Kooijmans, L.P. e.a. (red.), de Prehistorie van Nederland, 157-160.
- Vonhögen-Peeters, L.M., S. van Heteren and J.H.M. Peeters, 2016. Indicatief model van het archeologische potentieel van de Noordzeebodem. Deltares rapport 209133-000
- Waasdorp, J.A., 1999: Van Romeinse soldaten en Cananefaten, Den Haag.
- Waldus, W.B., van den Brenk, S., van Mierlo, B.E.J.M., Amersfoort, 2009. Inventariserend veldonderzoek (opwaterfase) zandwingebied Maasvlakte 2. ADC rapport 1929

Atlassen en Kaarten

- Geologische kaarten *TNO-NITG*; GeoTOP-model Laag van Wijchen en Hollandveen Laagpakket
- Globale Archeologische Kaart van het Continentale Plat
- Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden (IKAW, versie 3)
- Noordzeeatlas

Internetbronnen

- Dienst der Hydrografie (www.hydro.nl)
- Dinoloket (www.dinoloket.tno.nl)
- Noordzeeloket (www.noordzeeloket.nl)
- Olie en Gasportaal (www.nlog.nl)
- North Sea Paleolandscapes, University of Birmingham (<http://www.iaa.bham.ac.uk>)
- Stichting Aircraft recovery Group 40-45 (<http://www.arg1940-1945.nl>)

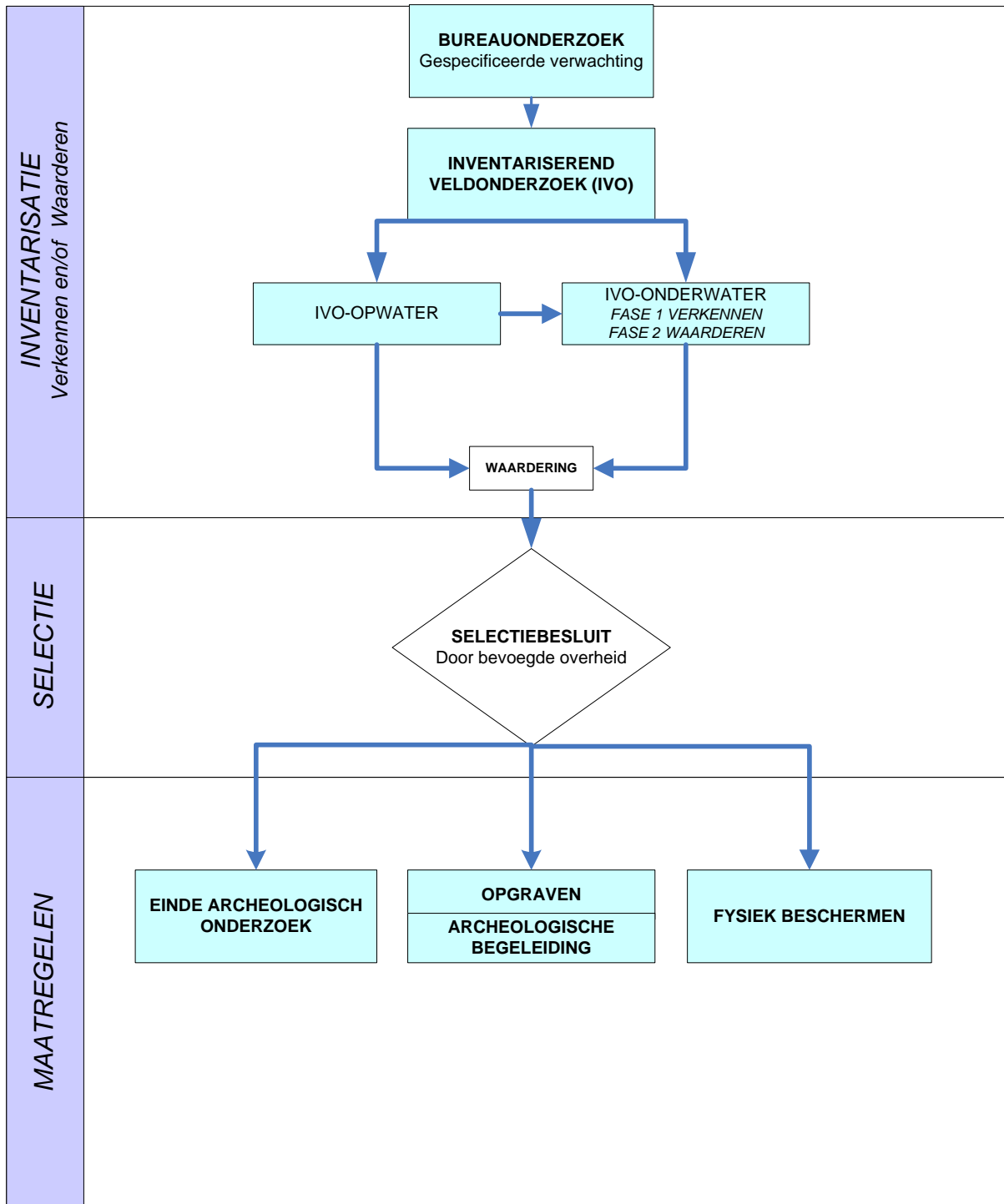
Overige bronnen

- ARCHIS III, archeologische database Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
- Correspondentie en gesprekken met Majoor P. Petersen en Majoor A. Kappert, bergingsofficieren Koninklijke Luchtmacht
- Databases Periplus Archeomare
- KNA Waterbodems 4.1
- Nationale Onderzoeksagenda Archeologie 2.0
- SonarReg contacten database Rijkswaterstaat Zee en Delta

Bijlage 1. Archeologische en geologische tijdschaal

CHRONOSTRATIGRAFIE			ARCHEOLOGISCHE PERIODE							
SERIE	ETAGE - CHRONOZONE	TIJD	TIJDPERK		DATERING					
Holoceen	Laat Subatlanticum	1150 n. Chr	Nieuwe tijd	C	1850					
				B	1650					
				A	1500					
	Vroeg Subatlanticum	0	Middeleeuwen	Laat	B	1250				
					A	1050				
					D	900				
				Vroeg	C	725				
					B	525				
					A	450				
	Subboreaal	450 v. Chr	Romeinse tijd	Laat	270					
				Midden	70 n. Chr.					
				Vroeg	15 v. Chr.					
	Atlanticum	3700	Metaaltijden	IJzertijd	Laat	250				
Midden					500					
Vroeg					800					
Bronstijd				Laat	1100					
				Midden	1800					
				Vroeg	2000					
Boreaal				7300	Neolithicum	Laat	2850			
	Midden	4200								
	Vroeg	4900/5300								
Preboreaal	9700	Mesolithicum	Laat	6450						
			Midden	8640						
Pleistoceen	Weichselien	Laat Glaciaal	Prehistorie	Jong	B					
						Jonge Dryas	11.000			
						Allerød	12.000			
						Oude Dryas	12.100			
						Bølling	13.000			
		Pleniglaciaal		L	17.000	A	12.500			
					Late Glacial Max			20.000		
					Denekamp			31.500		
					34.000			35.000		
					40.000					
	Vroeg Glaciaal	M	Hengelo	41.500						
			45.000							
			Moershoofd	50.000						
			71.000							
			74.000							
	Vroeg Glaciaal	V	Steentijd	Paleolithicum	Midden	250.000				
							Odderade	74.000		
							Brørup			
							Amersfoort			
							114.000			
							Eemien	126.000		
							Saalien	236.000		
							Oostermeer	241.000		
							onbenoemd	322.000		
							Belvédère	336.000		
onbenoemd							384.000			
Holsteinien							416.000			
Elsterien							463.000			
Oud							Oud	Oud	Oud	

Bijlage 2. Protocol KNA 4.1 Waterbodems



Bijlage 3. Overzicht van bekende scheepswrakken in onderzoeksgebied BSL-2B

NCN	DHY	RWS	RCE	Easting	Northing	R95	Omschrijving	Type	Naam	Vergaan	Diepte
82	607	5	-	543107	5761781	5	Onbekende wrakresten in Eurogeul	Wrakresten	-		26.3
192	1732	0	52726	538409	5728779	1000	Werknaam GEUL VAN DE BANJAARD 3 NCP BLOK S5; Wrak 538, nabij ton GB 6. Materiaal onbekend (ijzeren of houten schip?).	Scheepswrak	-		5.6
193	1734	0	46848	538754	5731348	1000	HONDENGAT 1 NCP BLOK S5 WERKNAAM / DOSSIER: Banjaard GEOPOS: 51g43'57"NB en 03g33'45"OL geschatte positie, afgeleid van ton.	Scheepswrak	-		7.3
364	2939	0	46668	546959	5752570	5	Wrak van groot oud stoomschip.	Scheepswrak	-		19.9
382	3136	0	48566	544077	5758745	5	Losse mededeling over een houten schip. 2e MELDER: D.van Weenen, houten driemaster	Historisch wrak	-		24.0
1670	1698	10785	-	544227	5717796	5	Wrak HY1698, betonnen caisson.	Scheepswrak	Caisson AX 177	19530915	1.5
1687	1733	0	-	539211	5731750	1000	Delete wreckbuoy.	Scheepswrak	-	-	8.0
1733	1792	0	-	543979	5745817	1000	HY11324/HY12105	Scheepswrak	Friblo	19541201	18.0
1910	2062	0	-	534094	5781303	1000	HY09226 Hr.Ms. Luymes. Wrak niet aangetroffen.	Scheepswrak	-	-	30.2
2081	2274	0	-	535656	5834712	5	Freighter Anna Graebe	Scheepswrak	Anna Graebe	19780112	23.3
2810	3428	0	-	535978	5821107	1	Uiteengevallen wrak.	Scheepswrak	-	-	29.0
2869	3574	0	-	533773	5779676	500	Wrak onverkend Dennis de Rooij	Wrakresten	-	-	-
9316	-	10929	48498	538784	5727671	500	Werknaam Schouwen Banjaard 1; Groot wrak met grote kaapstander met 2 verhaalkammen ca. 2 m.B. Geladen met broodjes ijzer van 60-70 cm.L. Bij RWS bekend onder "spot bij punt 11, Driemaster".	Scheepswrak	-	-	8.8
9317	-	0	48499	538366	5725847	500	Werknaam SCHOUWEN BANJAARD 2; Zeilschip, afm. ca. 30 m.L x 6 m.B x 1,5 m. uit de bodem. Datering: 18e/19e eeuw. Bij RWS bekend onder "spot bij punt 12".	Historisch wrak	-	-	8.8
9339	-	0	49358	538045	5727082	500	NOORDZEE MONDING OOSTERSCHELDE NCP BLOK S5	Historisch wrak	SS Rival	-	7.1
15302	-	12092	-	546355	5711435	0	scheepswrak	Zeilbootje	-	-	-
15329	0	12130	12130	544344	5717643	50	Wrak Christel, geheel uit elkaar geslagen. Dit was voorheen RWS_nr 539.	Wrakresten	Christel	19710415	5.5

ADDENDUM

Op 7 september 2021 is door Arcadis een geodatabase met aangepaste VKA-tracés aan Periplus Archeomare aangeleverd (ijver_vka RPLA02_Rev6 MultiLineString). De verschillen tussen het 'oude' en het 'nieuwe' VKA-tracé zijn weergegeven in afbeelding 42.

Periplus heeft met behulp van het aangepaste VKA-tracé nieuwe corridors binnen het VKA-tracé vastgesteld:

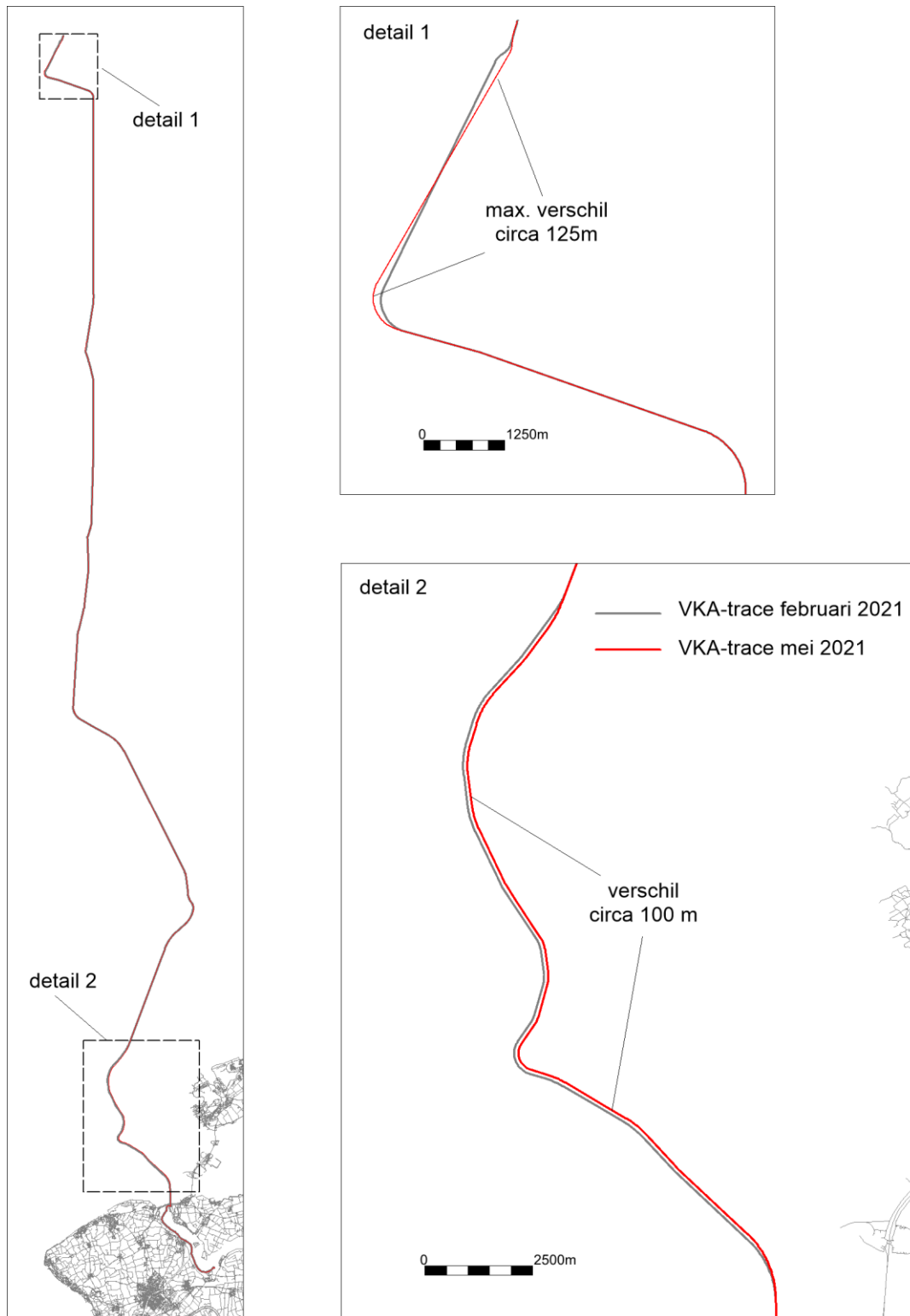
- 1000 m van Alpha platform tot parallelle ligging met het nieuwe Beta VKA-tracé
- 1200 m ter plaatse van de parallelle ligging van het Alpha VKA-tracé met het nieuwe Beta VKA-tracé
- 1500 m in de Voordelta
- 200 m in het Veerse Meer

Vervolgens is een selectie van de bekende NCN objecten binnen de nieuwe corridors gemaakt. Deze 81 contacten zijn in onderstaande tabel weergegeven.

In de tabel is de afstand van elk object tot het 'oude' VKA-tracé (VKA1_3 IJVer Alpha2.lpk; aangeleverd 15 februari 2021) en het 'nieuwe' VKA-tracé (ijver_vka RPLA02_Rev6 MultiLineString d.d. 29 april 2021; aangeleverd 7 september 2021) opgenomen in separate kolommen. Deze kolommen worden aangeduid met de afkorting DCC, wat staat voor "Distance Cross Course". De DCC is een surveystandaard waarin de afstand van het object loodrecht tot de geplande VKA-tracé in meters staat uitgedrukt. Hierbij is ervan uitgegaan dat het VKA-tracé begint bij het Alpha platform en eindigt bij het Veerse Meer. Een positieve waarde in de DCC-kolom betekent dat het object ten westen van het VKA-tracé ligt, terwijl een negatieve waarde betekent dat het object ten oosten van het VKA-tracé.

In de lijst zijn de 17 wraklocaties eerst opgenomen; vervolgens de overige 64 locaties waar objecten en structuren zijn waargenomen.

De waterdieptes zijn in m LAT weergegeven in de kolom "diepte". Deze diepte is berekend op basis van lodingen van de Dienst Hydrografie 2019 en EMODNET lodingen van onbekende datum (download 2016). Gezien de dynamiek van de zeebodem langs het VKA-tracé kan de werkelijke diepte waarop een object of wrak zich bevindt afwijken van de hier vermelde dieptes. Daardoor is het ook mogelijk dat de objecten en wrakken in deze tabel nu zijn afgedekt door sediment. De dieptes moeten daarom als indicatief worden beschouwd.



Afbeelding 42. Verschillen tussen het 'oude' en het 'nieuwe' VKA-tracé

NCN	DHY	RWS	RCE	Easting	Northing	DCC 210215	DCC 210429	R95	Omschrijving	Type	Naam	Vergaan	Diepte
82	607	5	-	543107	5761781	-430	-430	5	Onbekende wrakresten in Eurogeul	Wrakresten	-		25.5
192	1732	-	52726	538409	5728779	-726	-607	1000	Werknaam GEUL VAN DE BANJAARD 3 NCP BLOK S5; Wrak 538, nabij ton GB 6. Materiaal onbekend (ijzeren of houten schip?).	Scheepswrak	-		10.4
193	1734	-	46848	538754	5731348	-668	-568	1000	HONDENGAT 1 NCP BLOK S5 WERKNAAM / DOSSIER: Banjaard GEOPOS: 51g43'57"NB en 03g33'45"OL geschatte positie, afgeleid van ton.	Scheepswrak	-		7.5
364	2939	-	46668	546959	5752570	-229	-229	5	Wrak van groot oud stoomschip.	Scheepswrak	-		18.9
382	3136	-	48566	544077	5758745	-48	-48	5	Losse mededeling over een houten schip. 2e MELDER: D.van Weenen, houten driemaster	Historisch wrak	-		24.7
1670	1698	10785	-	544227	5717796	499	396	5	Wrak HY1698, betonnen caisson.	Scheepswrak	Caisson AX 177	19530915	9.4
1687	1733	-	-	539211	5731750	-731	-631	1000	Delete wreckbuoy.	Scheepswrak	-	-	8.2
1733	1792	-	-	543979	5745817	378	455	1000	HY11324/HY12105	Scheepswrak	Friblo	19541201	15.1
1910	2062	-	-	534094	5781303	-92	-92	1000	HY09226 Hr.Ms. Luymes. Wrak niet aangetroffen.	Scheepswrak	-	-	28.4
2081	2274	-	-	535656	5834712	225	225	5	Freighter Anna Graebe	Scheepswrak	Anna Graebe	19780112	26.1
2810	3428	-	-	535978	5821107	-89	-96	1	Uiteengevallen wrak.	Scheepswrak	-	-	29.8
2869	3574	-	-	533773	5779676	122	122	500	Wrak onverkend Dennis de Rooij	Wrakresten	-	-	25.7
9316	-	10929	48498	538784	5727671	-588	-488	500	Werknaam Schouwen Banjaard 1; Groot wrak met grote kaapstander met 2 verhaalkammen ca. 2 m.B. Geladen met broodjes ijzer van 60-70 cm.L. Bij RWS bekend onder "spot bij punt 11, Driemaster".	Scheepswrak	-	-	10.1
9317	-	-	48499	538366	5725847	728	828	500	Werknaam SCHOUWEN BANJAARD 2; Zeilschip, afm. ca. 30 m.L x 6 m.B x 1,5 m. uit de bodem. Datering: 18e/19e eeuw. Bij RWS bekend onder "spot bij punt 12".	Historisch wrak	-	-	10.3
9339	-	-	49358	538045	5727082	337	437	500	NOORDZEE MONDING OOSTERSCHELDE NCP BLOK S5	Historisch wrak	SS Rival	-	10.5
15302	-	12092	-	546355	5711435	-27	-27	0	scheepswrak	Zeilbootje	-	-	4.2
15329	-	12130	12130	544344	5717643	413	350	50	Wrak Christel, geheel uit elkaar geslagen. Dit was voorheen RWS_nr 539.	Wrakresten	Christel	19710415	9.9
2870	3579	-	-	533939	5781422	70	70	-	-	-	-	-	28.2
3198	-	1338	-	541911	5762575	280	280	20	-	-	-	-	25.0
7318	-	5929	-	542138	5761652	494	494	20	contact	-	-	-	25.2
7333	-	5944	-	542617	5762090	-132	-132	20	Harde richel	-	-	-	25.7
7337	-	5948	-	543155	5761996	-570	-570	20	Contact	-	-	-	25.9
7866	-	6494	-	541834	5762291	477	477	20	Contact	-	-	-	25.2
8185	-	6819	-	543008	5762355	-600	-600	20	Langwerpig contact	-	-	-	26.1
8197	-	6831	-	542072	5762170	319	319	20	Cluster van contacten	-	-	-	26.3
8200	-	6834	-	542234	5761660	404	404	20	Contact	-	-	-	25.2
9160	-	-	46488	539895	5725701	-587	-487	-	-	-	-	-	10.3
13549	-	8184	-	542215	5761568	462	462	-	Bodemverstoring	-	-	-	25.1
13550	-	8185	-	542811	5762249	-376	-376	20	Contact	-	-	-	25.7
13885	-	7824	-	536325	5807773	-444	-444	20	Mogelijk kabel/ketting	-	-	-	28.2
13894	-	7833	-	536551	5807497	-670	-670	20	Mogelijk kabel/ketting	-	-	-	28.4
13895	-	7834	-	536058	5806672	-177	-177	20	Mogelijk kabel/ketting	-	-	-	27.6
13896	-	7835	-	536400	5806985	-519	-519	20	Mogelijk kabel/ketting	-	-	-	27.4
13898	-	7837	-	536331	5806919	-450	-450	20	Mogelijk kabel/ketting	-	-	-	28.8
13902	-	7841	-	536180	5807058	-299	-299	20	Mogelijk kabel/ketting	-	-	-	28.0
13904	-	7843	-	536419	5807332	-538	-538	20	Mogelijk kabel/ketting	-	-	-	25.7
13914	-	7853	-	536130	5806996	-249	-249	20	Mogelijk kabel/ketting	-	-	-	29.0
13929	-	7868	-	536444	5809260	-563	-563	20	Langwerpig contact	-	-	-	26.1
13938	-	7877	-	535878	5809652	3	3	20	Mogelijk kabel/ketting	-	-	-	26.1

NCN	DHY	RWS	RCE	Easting	Northing	DCC 210215	DCC 210429	R95	Omschrijving	Type	Naam	Vergaan	Diepte
13940	-	7879	-	535436	5809460	445	445	20	Mogelijk kabel/ketting	-	-	-	26.6
13943	-	7882	-	535583	5809557	298	298	20	Contact/bodemverstoring	-	-	-	26.5
13944	-	7883	-	536372	5809851	-491	-491	20	Mogelijk kabel/ketting	-	-	-	27.1
13953	-	7892	-	535455	5809971	426	426	20	Contact	-	-	-	27.9
13954	-	7893	-	536463	5810898	-582	-582	20	Bodemverstoring	-	-	-	28.7
13959	-	7898	-	535496	5810983	385	385	20	Contact	-	-	-	26.7
13972	-	7911	-	535787	5812635	-248	-248	20	Contact	-	-	-	29.3
17465	-	14924	-	542360	5761913	178	178	20	Contact	-	-	-	25.9
17466	-	14925	-	542612	5762336	-238	-238	20	Mogelijk kabel/ketting	-	-	-	25.3
17469	-	14928	-	543000	5761581	-245	-245	20	Mogelijk kabel/ketting	-	-	-	24.6
17588	-	14953	-	542355	5761861	205	205	20	Contact	-	-	-	25.8
17777	-	15319	-	543463	5761671	-698	-698	20	contact	-	-	-	24.7
17970	-	14276	-	543173	5719429	261	361	20	Boeisteen met ketting	-	-	-	4.4
18369	-	14686	-	543377	5761371	-487	-487	20	Contact	-	-	-	24.6
18372	-	14689	-	543000	5761479	-199	-199	20	Mogelijk ketting	-	-	-	25.6
18394	-	14711	-	542224	5761955	280	280	20	Mogelijk kabel/ketting	-	-	-	27.2
19059	-	15442	-	537416	5731075	341	443	20	1B steen met 20 m 25 mm en 20 m 32 mm kett. 2 slit 25 mm 1 slit 32 mm	-	-	-	10.9
20097	-		500161	544157	5717179	618	618	-		-	-	-	10.4
25716	-	21395	-	543329	5761683	-584	-584	20	Langwerpig contact	-	-	-	25.0
29383	-	24932	-	536371	5820845	-486	-490	20	Boulder	-	-	-	29.8
29397	-	24946	-	536179	5818194	-665	-656	20	Boulder	-	-	-	30.1
29398	-	24947	-	536137	5817636	-700	-701	20	Boulder	-	-	-	27.9
29401	-	24950	-	536029	5817959	-554	-545	20	Debris Height from MBES	-	-	-	28.2
29409	-	24958	-	535939	5816966	-623	-609	20	Boulder	-	-	-	30.0
29411	-	24960	-	535731	5814419	-692	-692	20	Boulder	-	-	-	27.8
29412	-	24961	-	535696	5814291	-620	-620	20	Boulder	-	-	-	27.5
29413	-	24962	-	535609	5815335	-556	-626	20	Boulder	-	-	-	27.3
29414	-	24963	-	535516	5814522	-519	-520	20	Boulder	-	-	-	26.9
29415	-	24964	-	535338	5814007	-191	-191	20	Depression	-	-	-	25.5
29416	-	24965	-	535246	5813936	-82	-82	20	Boulder	-	-	-	24.5
29417	-	24966	-	535194	5813618	67	67	20	Boulder	-	-	-	26.7
29967	-	25308	-	542194	5761718	414	414	20	kabel?	-	-	-	25.3
31075	-	26432	-	538736	5726806	-106	-6	20	Langwerpig contact	-	-	-	10.5
31076	-	26433	-	538174	5726811	361	461	20	Langwerpig contact	-	-	-	10.4
31077	-	26434	-	538850	5727210	-422	-322	20	Langwerpig contact	-	-	-	10.1
31078	-	26435	-	538372	5727261	-34	66	20	Langwerpig contact	-	-	-	10.7
31079	-	26436	-	538683	5727287	-325	-224	20	Langwerpig contact	-	-	-	10.6
31080	-	26437	-	538788	5727901	-687	-587	20	Langwerpig contact	-	-	-	8.0
31082	-	26439	-	537907	5728327	-79	21	20	Klein contact	-	-	-	9.6
31086	-	26443	-	538292	5729405	-725	-625	20	Klein contact	-	-	-	10.6
31087	-	26444	-	538049	5729584	-506	-406	20	Gebogen contact	-	-	-	10.7
31093	-	26450	-	538765	5731263	-731	-631	20	Dubbel_contact	-	-	-	7.8

ARCHEOLOGISCH BUREAUONDERZOEK IJMUIDEN VER ALPHA OP LAND

Arcadis Archeologische Rapporten 267

TenneT TSO B.B.

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	5
1.1	Aanleiding van het onderzoek	5
1.2	Plangebied en onderzoeksgebied	5
1.3	Administratieve gegevens	8
1.4	Huidige en toekomstige situatie plangebied	10
1.5	Doel van het bureauonderzoek	18
1.6	Werkwijze	18
1.7	Juridisch- en beleidskader	18
1.7.1	Europees: Verdrag van Malta (1992)	18
1.7.2	Nationaal: Erfgoedwet (2016) en Monumentenwet (1988)	19
1.7.3	Gemeentelijk: beleidskaart en bestemmingsplan	19
2	LANDSCHAP	29
2.1	Inleiding	29
2.2	Landschap	29
2.2.1	Paleogeografie	29
2.2.2	Geologische diepteligging	30
2.2.3	Geomorfologie en bodem	35
2.2.4	Verstoringsen	38
2.3	Hoogtebestand AHN	42
3	HISTORIE	44
3.1	Inleiding	44
3.2	Historische informatie	44
4	ARCHEOLOGISCHE INFORMATIE	55
4.1	Inleiding	55
4.2	Gemeentelijke archeologische verwachtingskaart	55
4.3	Vindplaatsen en eerder uitgevoerd onderzoek	62
4.3.1	AMK-terreinen	63
4.3.2	Vondstlocaties en waarnemingen	63
4.3.3	Eerder uitgevoerd onderzoek	63
5	CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	68
5.1	Conclusie	68

5.2	Gespecificeerd verwachtingsmodel	69
5.3	Advies	70

COLOFON		78
----------------	--	-----------

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding van het onderzoek

In opdracht van TenneT TSO B.V. (hierna: TenneT) heeft Arcadis Nederland B.V. een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd voor het VKA-tracé op land van Net op zee IJmuiden Ver Alpha. Parallel aan dit onderzoek is door Periplus een archeologisch bureauonderzoek voor het gedeelte op zee en het Veerse Meer uitgevoerd. Beide onderzoeken worden uitgevoerd in het kader van het milieueffectrapport (hierna: MER). Dit betreft de tweede fase van het MER. De bureauonderzoeken worden uitgevoerd conform de vigerende KNA-regeling, versie 4.1. en conform aanvullende archeologische richtlijnen van de provincies en gemeenten waarbinnen het plangebied zich bevindt. Het Net op zee IJmuiden Ver Alpha bestaat uit de volgende hoofdonderdelen:

- Een platform op zee voor de aansluiting van de windturbines en het omzetten van 66kV-wisselstroom (afkomstig van de windturbines) naar 525kV-gelijkstroom;
- Een gebundeld kabelsysteem voor transport van 525kV-gelijkstroom op zee;
- Een gebundeld 525kV-kabelsysteem op land voor het verdere transport naar converterstation Belgiëweg Oost;
- Een converterstation op land voor het omzetten van 525kV-gelijkstroom naar 380kV-wisselstroom;
- Een kabelverbinding tussen het converterstation en het bestaande 380kV-hoogspanningsstation;
- Het realiseren van twee nieuwe schakelvelden op het bestaande 380kV-hoogspanningsstation.

Dit rapport gaat over de effecten van de laatste vier onderdelen. Bij de uitvoering van het VKA kunnen mogelijk archeologische waarden worden verstoord. Het bureauonderzoek heeft als doel inzicht te verschaffen in de archeologische waarden die zich in het plangebied kunnen bevinden.

Bij de uitvoering van het VKA kunnen mogelijk archeologische waarden worden verstoord. Het bureauonderzoek heeft als doel inzicht te verschaffen in de archeologische waarden die zich in het plangebied kunnen bevinden.

1.2 Plangebied en onderzoeksgebied

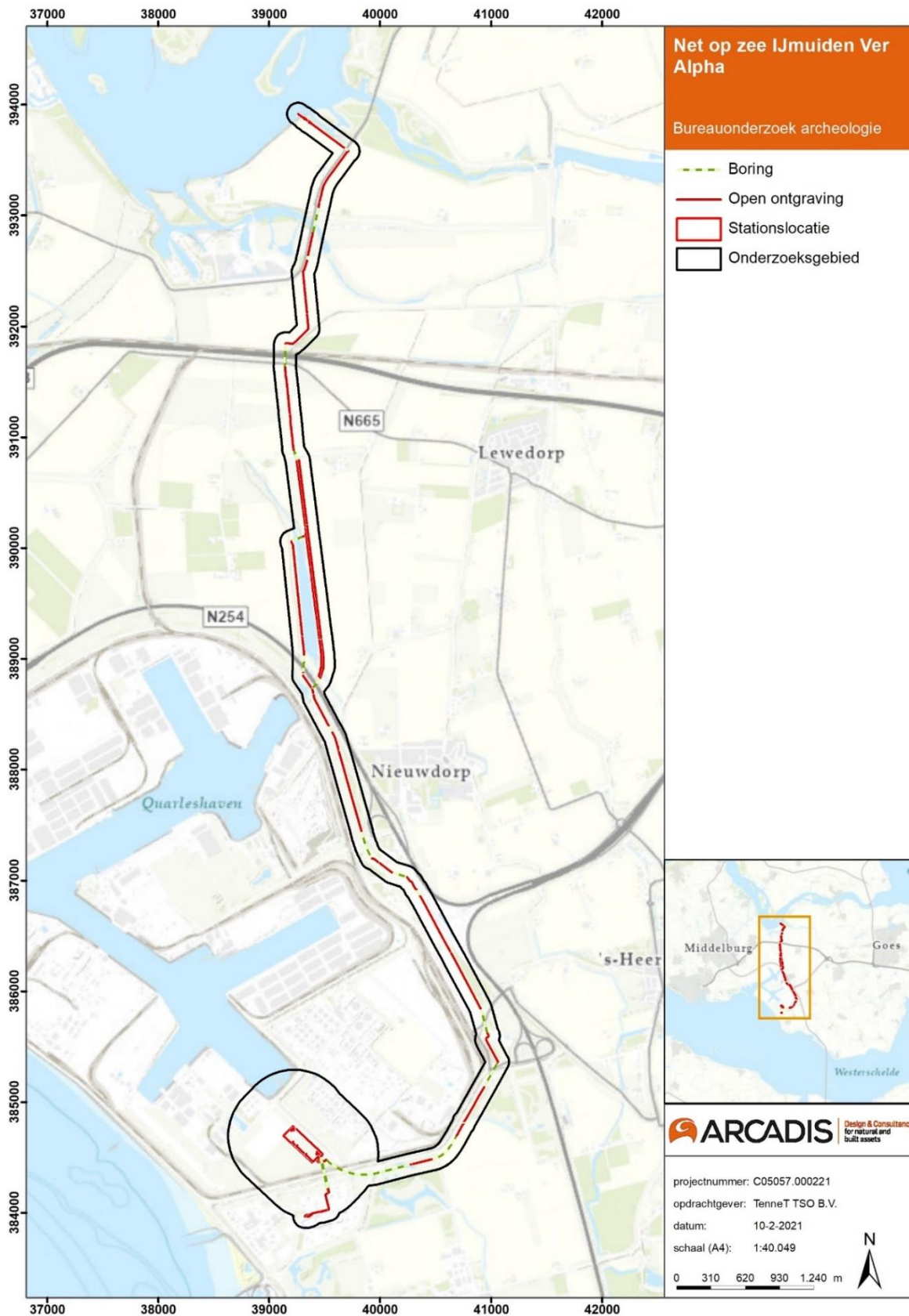
Voor het bureauonderzoek is uitgegaan van een onderzoeksgebied dat bestaat uit het plangebied en een buffer van 100 meter of 500 meter daaromheen (Figuur 2). Het plangebied van Net op zee IJmuiden Ver Alpha op land bevindt zich binnen de gemeenten Borsele, Middelburg en Goes. Het plangebied bij de Veerse Gatdam bevindt zich in de gemeente Noord-Beveland. Om deze reden wordt een onderscheid gemaakt tussen het plangebied bij Borsele en het plangebied bij de Veerse Gatdam.

Het plangebied Net op zee IJmuiden Ver Alpha op land bestaat uit de volgende elementen:

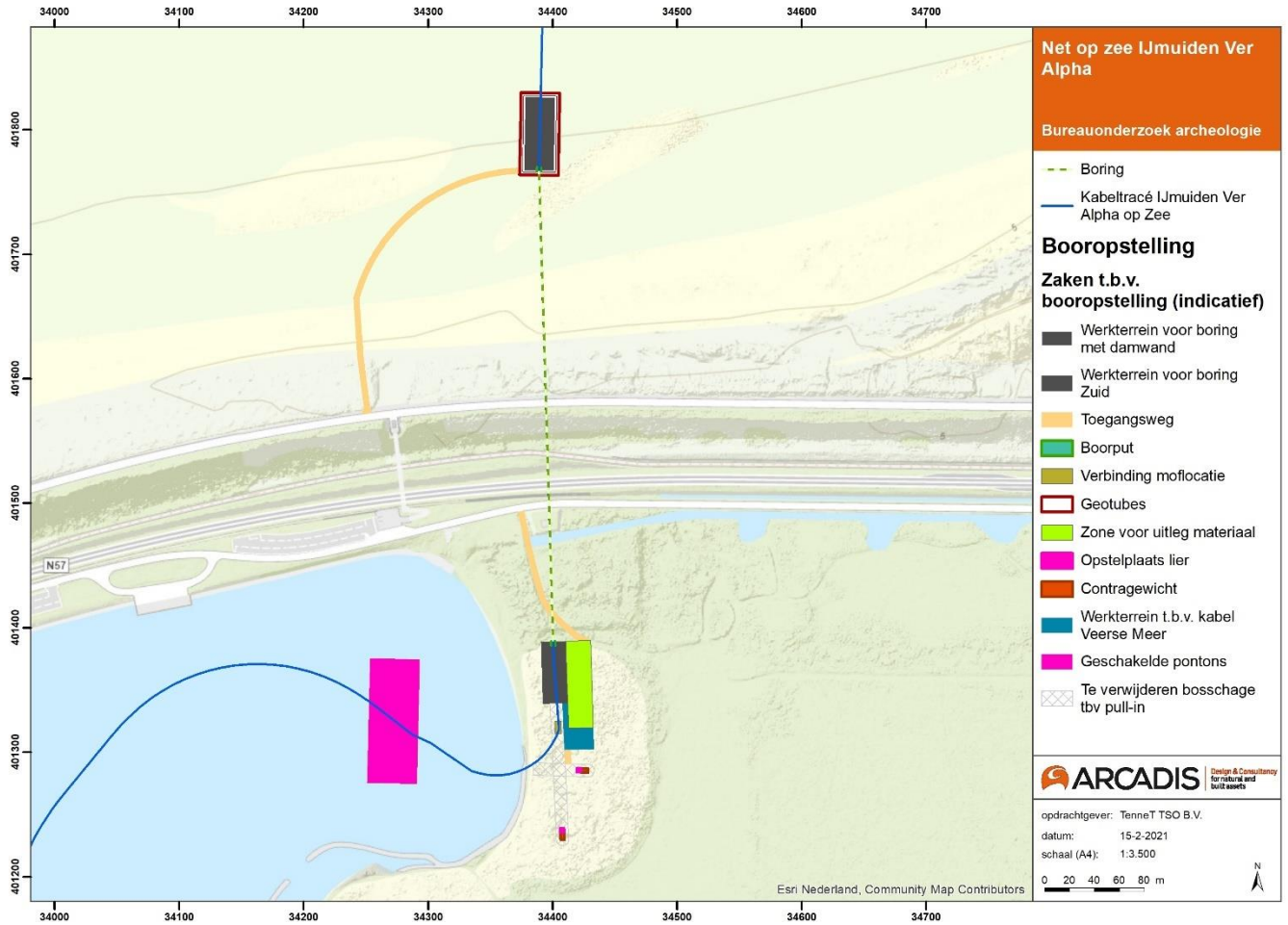
- Het ondergrondse VKA-tracé op land (525kV-gelijkstroom) van de aanlanding naar het converterstation;
- De locatie voor het converterstation bij Belgiëweg Oost;
- Het ondergrondse VKA-tracé (380kV-wisselstroom) van het converterstation naar het hoogspanningsstation;
- De uitbreiding van het bestaande 380kV-hoogspanningsstation.

Voor de lineaire elementen (kabelverbindingen) wordt uitgegaan van een onderzoeksbuffer van 100 meter en voor de locatie van het converterstation bij Borsele wordt uitgegaan van 500 meter. Door een onderzoeksgebied aan te houden wordt een completer beeld verkregen van de aanwezige waarden in en rondom het plangebied en kunnen resultaten uit de omgeving worden geëxtrapoleerd.

In dit bureauonderzoek wordt ook het VKA-tracé die onder de Veerse Gatdam door gaat behandeld (Figuur 2) Omdat het om een relatief klein landdeel van het VKA gaat wordt dit wel beschreven, maar niet afgebeeld behalve in Figuur 2.



Figuur 1 Plangebied Net op zee IJmuiden Ver Alpha op land, Borsele.



Figuur 2 Boorlijn kruising Veerse Gatdam (Indicatieve booropstelling).

1.3 Administratieve gegevens

Tabel 1: Objectgegevens onderzoek

Objectgegevens onderzoek	
Provincie	Zeeland
Gemeenten	Gemeente Borsele Gemeente Goes Gemeente Middelburg Gemeente Noord-Beveland
Plaats	Omgeving Borssele, Nieuwdorp, Lewedorp, Oranjeplaat
RD-coördinaten	Meest zuidelijke punt X: 39320, Y: 383851 Meest noordelijke punt X: 39241, Y: 393936 Centrumcoördinaten: X: 39485, Y: 39485
Zaaknummer Archis huidig onderzoek	4927314100
Arcadis Archeologisch Rapport nummer (AAR)	267
Projectnummer Arcadis	C05057.000328.0140
ISSN-nummer	2666-8718
Projectnaam	Ijmuiden Ver Alpha op land
Planologische aanleiding	Vergunningsaanvraag
Oppervlakte onderzoekslocatie(s)/Lengte tracé(s)	Ca. 20, 5 km
Oppervlakte van het converterstation Borssele	Ca. 5,5 ha.
Status terrein	Archeologische beleidszones met vrijstellingsgrenzen die door het plangebied doorkruist worden binnen de gemeenten Noord-Beveland, Goes en Borsele: Lage verwachting, 2.500 m ² , 40 cm diepte Hoge verwachting, 250 m ² , 40 cm diepte Gematigd, 500 m ² , 40 cm diepte Geen verwachting, Geen onderzoeksplicht Archeologische beleidszone met vrijstellingsgrens die door het plangebied doorkruist worden binnen de gemeente Middelburg:

Geen archeologische verwachting, geen
onderzoeksverplichting
Zeer lage archeologische verwachting,
geen onderzoeksverplichting

Zeeuws Archeologisch Depot vondstmelding(en)	-
Opdrachtgever	TenneT TSO B.V. Gemeente Middelburg: Bernard H.F.M. Meijlink Walcherse Archeologische Dienst b.meijlink@middelburg.nl 06-52552925
Begeleiding onderzoek, beoordeling en toetsing	Gemeenten Borsele, Goes en Noord- Beveland: K-J.R. Kerckhaert Adviseur archeologie Oosterschelderegio Archeologisch Samenwerkingsverband (OAS) adviesarcheologie@erfgoedzeeland.nl 06-24979671
Uitvoerder	Arcadis Nederland BV
Toetsing plangebied Borsele	Erfgoed Zeeland
Uitvoeringsperiode onderzoek	Oktober 2020 – Januari 2021
Beheerder en plaats documentatie	Arcadis Nederland BV, locatie Arnhem

1.4 Huidige en toekomstige situatie plangebied

Het plangebied bevindt zich binnen de provincie Zeeland. Het bureauonderzoek voor het plangebied wordt uitgevoerd conform de vigerende KNA-regeling, versie 4.1. en conform de aanvullende archeologische richtlijnen van de Provincie Zeeland. Het plangebied Borsele ligt in de gemeenten: Borsele, Goes, Middelburg en Noord-Beveland.

In het noorden van het plangebied kruist het VKA-tracé de oostzijde van de Veerse Gatdam (Figuur 2). Bij de kruising van de Veerse Gatdam wordt de 525kV-gelijkstroomkabel (DC) gebundeld door middel van een boring aangelegd. De kabels van het VKA-tracé komen weer aan land in de gemeente Middelburg ten noorden van de Oranjeplaat. Deze 525kV-gelijkstroomkabel kruist de gemeente Goes en wordt in de gemeente Borsele, bij Borssele, aangesloten op het converterstation bij Belgiëweg Oost. Hier wordt in de toekomst de 525kV-gelijkstroom omgezet naar 380kV-wisselstroom (AC). Tussen het converterstation en het 380kV-station komt een 380kV-wisselstroomtracé te liggen.

Het aanleggen van het VKA-tracé binnen het plangebied wordt doormiddel van open ontgravingen en boringen uitgevoerd. De 525kV-gelijkstroomkabel wordt op land grotendeels gebundeld aangelegd. Hieronder worden de geplande ingrepen kort toegelicht. De focus ligt daarbij op de ingrepen waarbij mogelijk archeologische waarden worden verstoord.

De kruising onder de Veerse Gatdam door

De Veerse Gatdam wordt gekruist doormiddel van een boring onder de oostzijde van de Veerse Gatdam door. Tijdens de realisatie van de boring worden een boorput en een ontvangstput gegraven. In Figuur 2 worden de ingrepen ter plaatse van de Veerse Gatdam weergegeven.

Aan de zeezijde van de Veerse Gatdam wordt een werkterrein ingericht om droog te kunnen werken. Daarvoor wordt een constructie gebouwd bestaande uit een zandophoging en een damwandconstructie. De damwandconstructie zal enkele tientallen meters de bodem in worden gebracht. De definitieve diepte is nog niet bekend.

Het werkterrein krijgt een oppervlakte van ongeveer 5000 m² (50 x 100 m). De ontvangstput op het werkterrein heeft een oppervlakte van 200 m² (10 x 20 m) en een diepte van 2,5 meter. Ten zuiden van de Veerse Gatdam komt een boorput te liggen met een oppervlakte van 9 m² (3 x 3 m). Ten slotte wordt ten zuiden van de boorput een mofput aangelegd met een oppervlakte van 50 m² (5 x 10 m) en een diepte van 3,5 meter.

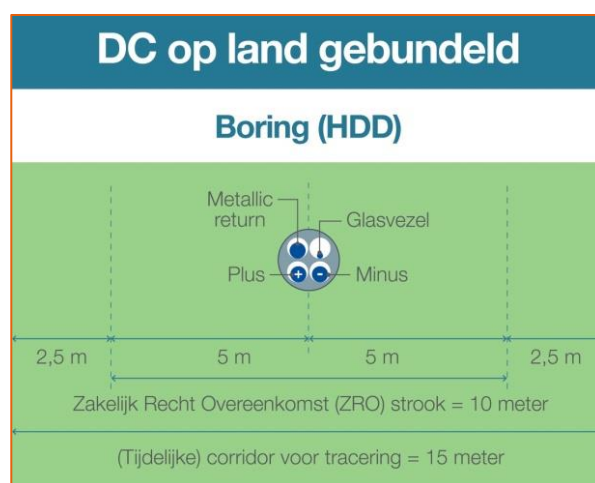
De impact van ingrepen op zee en het Veerse Meer worden behandeld in het bureauonderzoek Net op zee IJmuiden Ver Alpha. Hieronder vallen ook het werkterrein en de ontvangstput ten noorden van de Veerse Gatdam.



Figuur 3 De Veerse Gatdam.

VKA-tracé op land (525kV-gelijkstroomkabels)

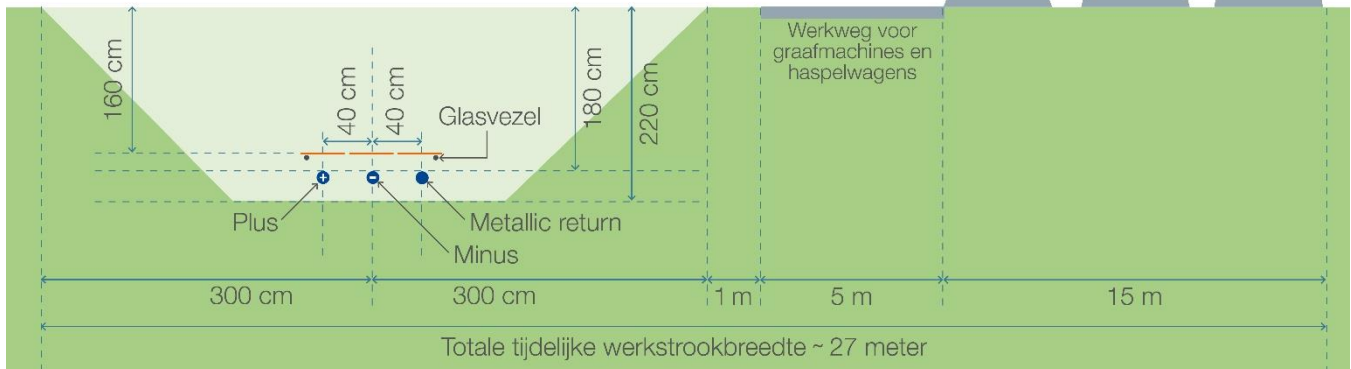
Het VKA-tracé komt weer aan land in de gemeente Middelburg ten noorden van de Oranjeplaat. De kabels raken vervolgens de gemeenten Goes en Borsele. Het VKA-tracé bij de Sloekreek is nog niet definitief. Hiervoor bestaan nog drie varianten. De kabels worden aangelegd op een diepte van maximaal 220 cm. De kabelconfiguraties voor het gebundelde gelijkstroom VKA-tracé op land, voor open ontgraving en een gestuurde boring, zien er als volgt uit:



Tijdens de aanlegfase is er ook sprake van een tijdelijke werkstrook inclusief werkweg. De kabelconfiguratie in een open ontgraving voor een gebundeld gelijkstroom VKA-tracé op land inclusief werkterrein ziet er als volgt uit:

DC op land gebundeld

Open ontgraving – werkstrookbreedte



Mofputten en aardputten

Op land is er om de circa 800 tot 1.200 meter een verbindingsmof nodig om landkabels te verbinden. De breedte van een ondergrondse mofput is circa 5 meter. Om de 3 tot 5 km wordt er een aardput aangelegd. Dit zijn ondergronds gelegen afgedichte putten met putdeksel op het maaiveld. Een aardput heeft een oppervlakte van circa 1 m² (1m x 1m). De aardputten en mofputten hebben een diepte van ongeveer 220 cm -Mv.

Converterstation bij Borssele

De 525kV-gelijkstroomkabel sluit aan op het converterstation aan de Belgiëweg Oost. Aan de overzijde van de Europaweg Zuid is het bestaande 380kV-station Borssele gelegen waar uiteindelijk het Net op zee IJmuiden Ver Alpha op aan gaat sluiten. Daar vindt de aansluiting op het landelijk elektriciteitsnet plaats.

De converterstationslocatie heeft een oppervlakte van circa 4,5 hectare. De verwachte afmetingen van het converterstation zijn minimaal ca 125 m x 370 m met een maximale hoogte van 25 m. De *service building* in het midden van de locatie is 70 x 30 x 15 m (lengte x breedte x hoogte).

De locatie voor het converterstation Belgiëweg Oost liggen op een hoogte van circa +4,90 tot 5,30 meter NAP. De locatie wordt opgehoogd, omdat de waterstand in de toekomst hoger kan worden en om de kans op een overstroming van de locatie te verkleinen wordt het maaiveld verhoogd met circa 0,9 tot 1,3 meter grond. Er is bij het berekenen van de hoeveelheid grond voor deze verhoging rekening gehouden met inklinking.

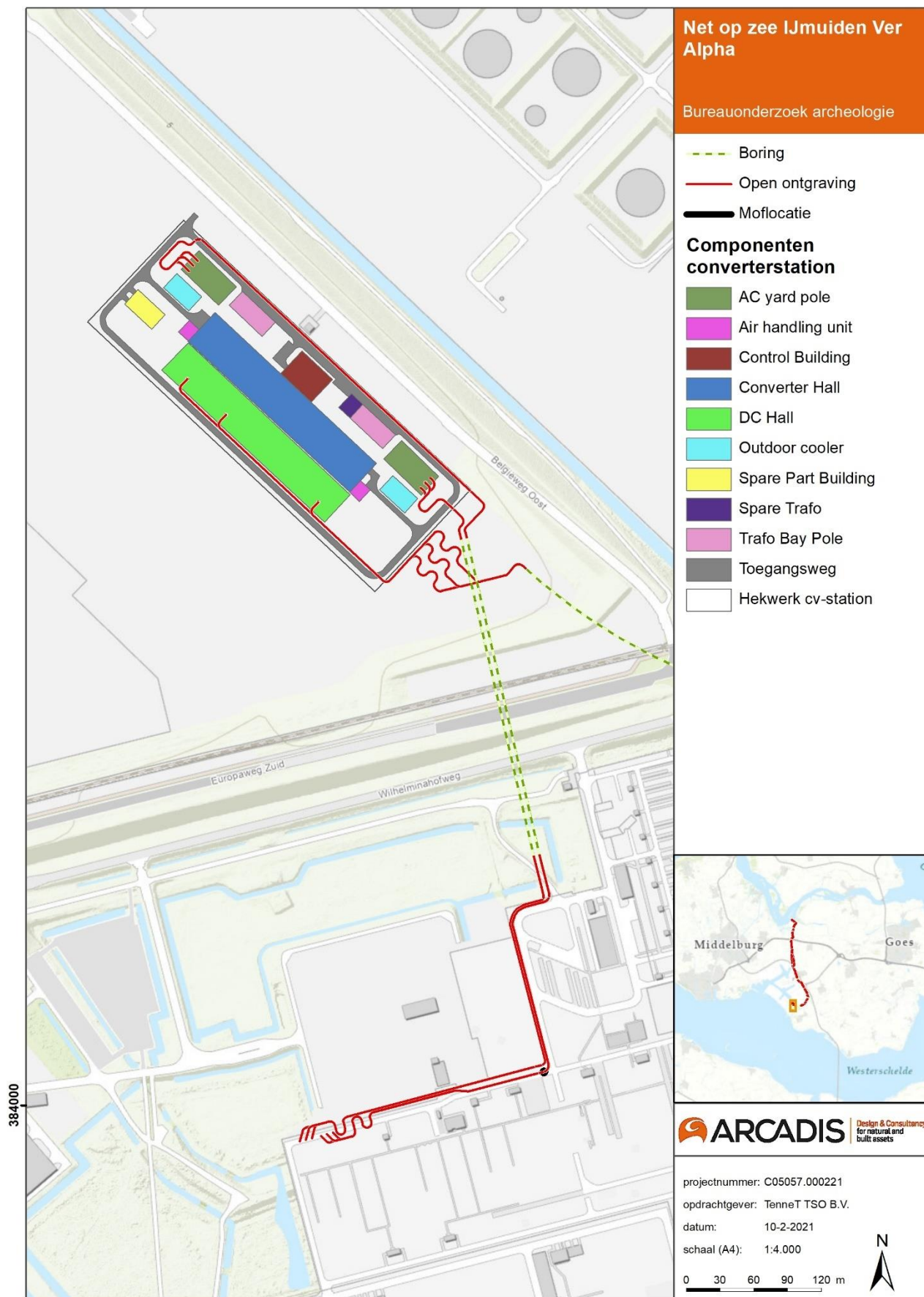
Er worden bij de bouw van het converterstation heipalen tot maximaal 25m diep de bodem in gebracht en de heipalen hebben in de worst case situatie een oppervlakte per heipaal van 0,25m² per stuk. De verwachting is dat er circa 2800 tot 3000 heipalen nodig zijn. Er worden naar verwachting 12 palen per dag geheid. Daarnaast worden er gedurende 1,5 jaar 4 hijskranen ingezet voor de bouw van het converterstation. Ook is een rupsgraafmachine circa 2 maanden bezig met graafwerkzaamheden voor onder andere het ingraven van de 525kV-gelijkstroom- en de 380kV-wisselstroomkabels op het terrein van het converterstation.

Naast het heien wordt er een kelder gebouwd onder de *control building* van het converterstation. Deze komt op een diepte van 2,5 m onder het opgehoogde maaiveld te liggen en krijgt een oppervlakte van circa 960 m² (46 m x 20 m).

Figuur 5 geeft de lay-out van het converterstation aan de Belgiëweg Oost in Borssele weer met de diverse componenten van het converterstation. Dit is op dit moment de meest waarschijnlijke indeling voor het converterstation.



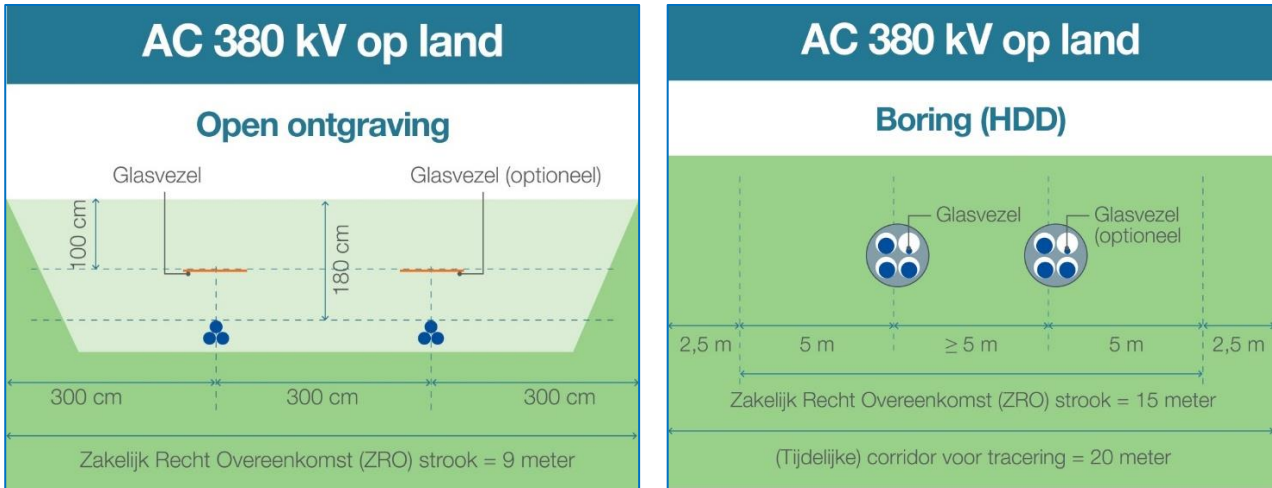
Figuur 4 Huidige situatie van de locatie voor het converterstation bij Borssele.



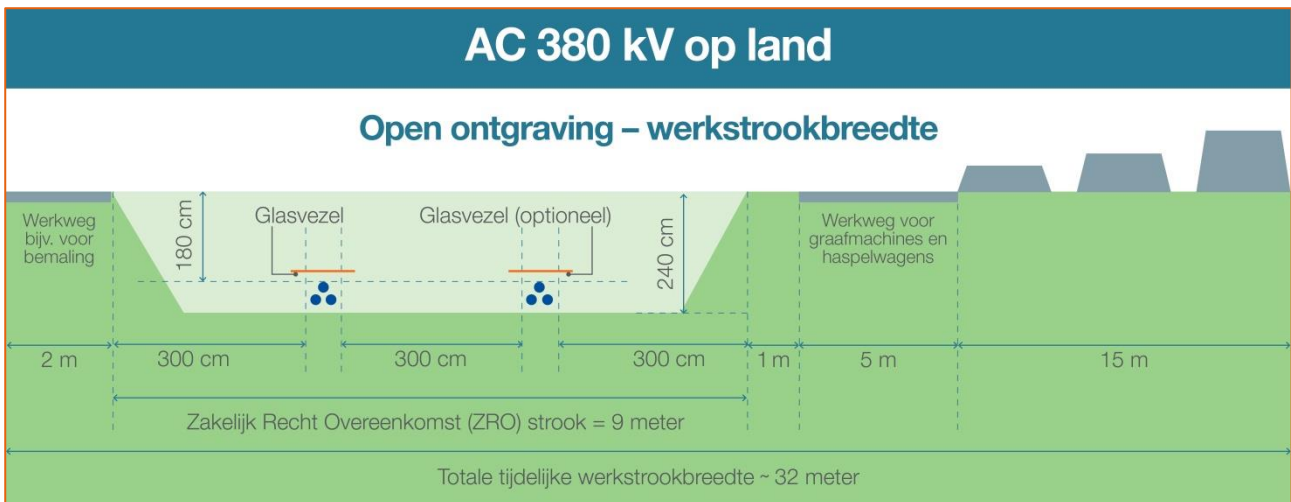
Figuur 5 Converterstation bij Borssele.

VKA-tracé op land (380kV-wisselstroomkabels)

Tussen het converterstation bij Borssele en het 380kV-hoogspanningsstation komt een 380kV-wisselstroomkabel met een andere kabelconfiguratie te liggen. De kabels worden aangelegd op een diepte van maximaal 220 cm. De kabelconfiguraties voor de 380kV-wisselstroomkabels op land in open ontgraving en gestuurde boring zien er als volgt uit:



Tijdens de aanlegfase is er ook sprake van een tijdelijke werkstrook inclusief werkweg. De kabelconfiguratie in een open ontgraving voor 380kV-wisselstroomkabels op land inclusief werkterrein ziet er als volgt uit:



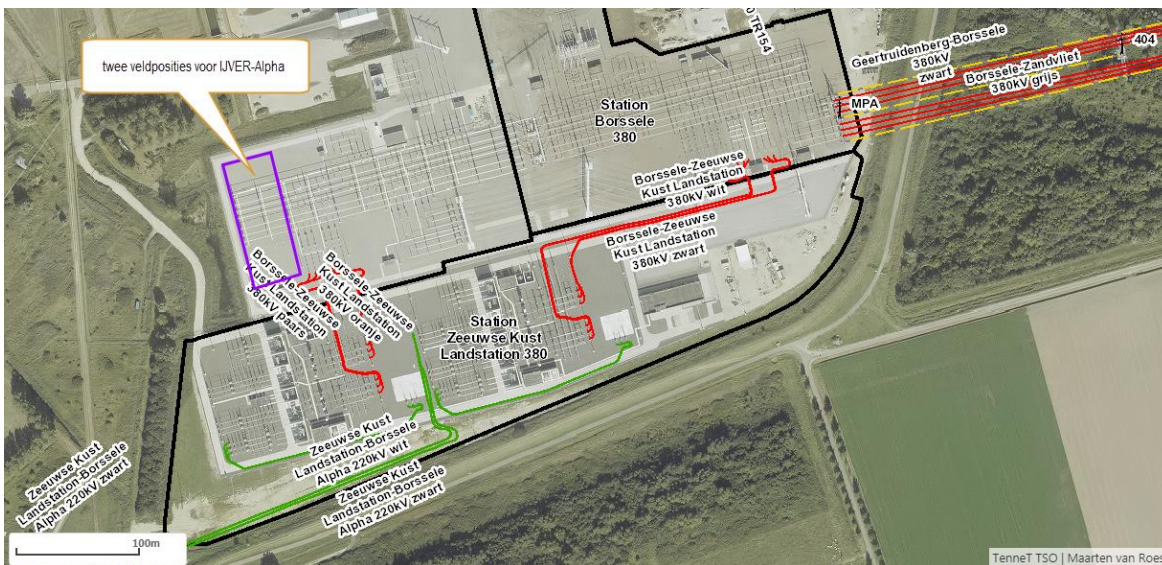
Uitbreiding bestaand 380kV-station bij Borssele

De 380kV-wisselstroomkabel op land wordt vervolgens aangesloten op het bestaande 380kV-station in Borssele. Er is hiervoor ruimte op het bestaande terrein van het hoogspanningsstation (Figuur 7). De rails zijn al aangelegd. De velden moeten nog wel gerealiseerd worden. Op het bestaande 380kV-station in Borssele zijn de twee meest westelijke velden gereserveerd voor Net op zee IJmuiden Ver Alpha.

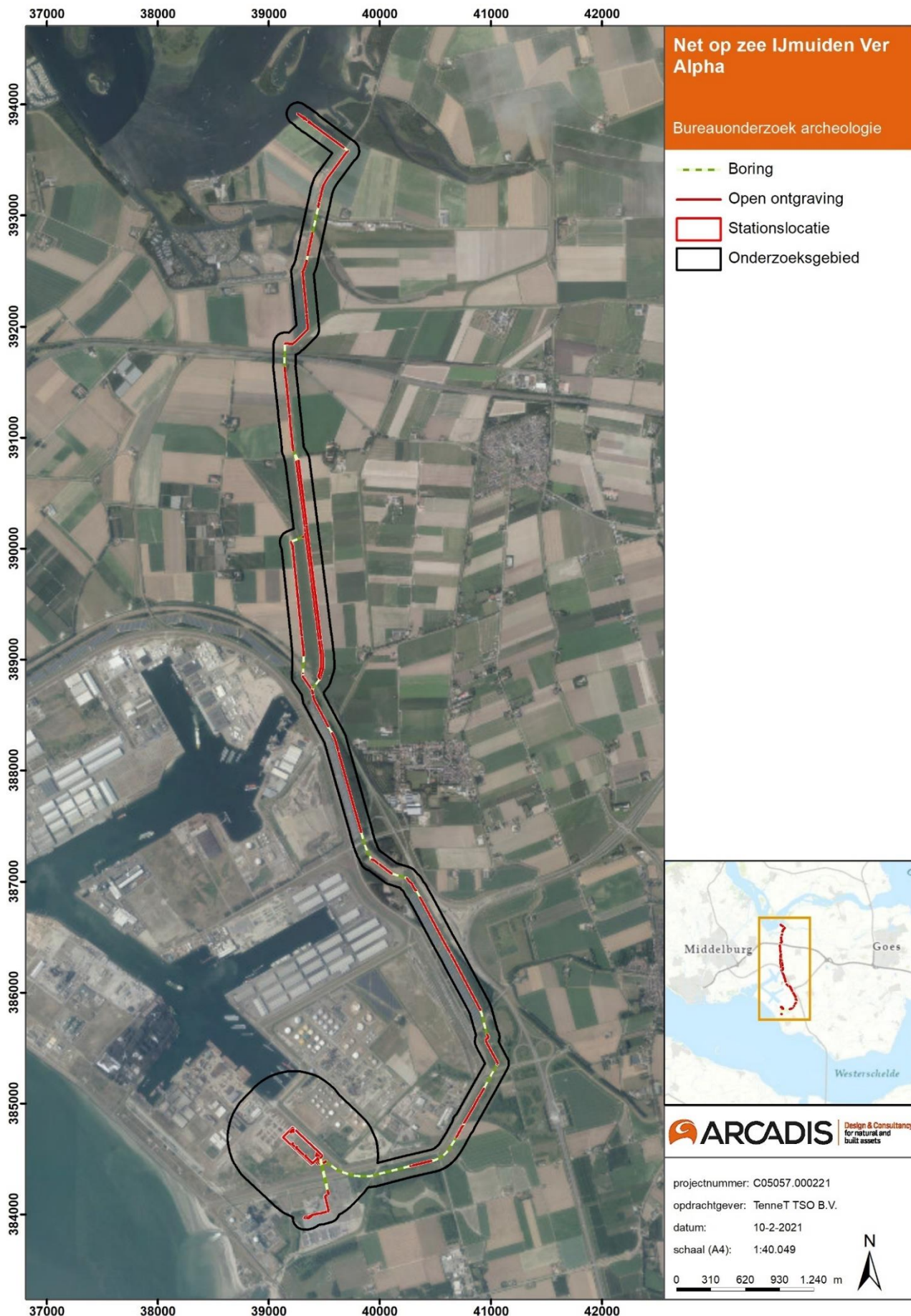
De verwachting is dat op deze locatie heipalen worden aangebracht met een diepte tussen de 10 en 25 m – Mv. Vervolgens wordt de locatie uitgegraven tot aan de onderkant van de aan te brengen fundaties tot circa 1 m -Mv.



Figuur 6 Huidige situatie van het 380kV-station Borssele.



Figuur 7 380kV-station Borssele.



Figuur 8 Het plangebied op de luchtfoto (2018).

1.5 Doel van het bureauonderzoek

Het doel van het bureauonderzoek is drieledig:

1. Inzicht verschaffen in de archeologische en historische resten die zich in het plangebied bevinden of verwacht worden.
2. Opstellen van een gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel conform KNA 4.1.
3. Advies opstellen over of en waar er archeologisch vervolgonderzoek nodig is, en indien nodig, uit welke onderzoeksmethode het vervolgonderzoek moet bestaan.

1.6 Werkwijze

De landschappelijke en archeologische situatie wordt beschreven op basis van een aantal bronnen. De landschappelijke opbouw en ontwikkeling van het onderzoeksgebied zegt veel over de mogelijke aanwezigheid van archeologische waarden in het plangebied. In combinatie met gegevens over bekende archeologische vondsten en historische gegevens wordt een verwachting opgesteld voor de kans op het aantreffen van archeologische resten. Het rapport bevat waar mogelijk gegevens over de verwachte aan- of afwezigheid, aard, omvang, ouderdom, gaafheid, conservering en (relatieve) kwaliteit van archeologische waarden.

De doelstellingen vermeld bij 1.5 worden bereikt door het beantwoorden van de volgende vragen:

1. Hoe ziet de geo(morfo)logische en bodemkundige opbouw van het plangebied eruit?
2. Welke archeologische gegevens in en rond het plangebied zijn bekend?
3. Welke historische gegevens (complexen en landgebruik) in en rond het plangebied zijn bekend?
4. Wat is, op basis van bovenstaande gegevens, de gespecificeerde archeologische verwachting van het plangebied?
5. In welke mate worden de bekende en/of verwachte archeologische vindplaatsen bedreigd door de geplande ontwikkeling?
6. Is archeologisch vervolgonderzoek nodig en zo ja, welke onderzoeksmethode wordt geadviseerd.

Voor het bureauonderzoek archeologie worden de volgende bronnen geraadpleegd:

- Archeologische Monumenten Kaart (AMK);
- Gemeentelijke archeologische verwachtings- en beleidsadvieskaart;
- Gemeentelijke bestemmingsplannen;
- Relevante publicaties van reeds uitgevoerd archeologisch onderzoek;
- Bodemkaarten, geomorfologische kaarten, het AHN, paleogeografische kaarten;
- Informatie uit Archis 3;
- Historische kaarten;
- Informatie over de Tweede Wereldoorlog.
- Indien aanwezig geomorfologische kaart van de gemeente(n).
- Dinoloket

Voor het opstellen van de archeologische informatie is op 31 maart 2020 bij diverse instanties navraag gedaan voor aanvullende archeologische informatie. De Walcherse Archeologische dienst (Bernard H.F.M. Meijlink), Erfgoed Zeeland (Karel-Jan Kerckhaert en Hans Jongepier), het Zeeuws Archief (Toon Franken) en het AWN Zeeland (Dicky de Koning) hebben op het verzoek tot aanvullende informatie en tips gereageerd. Deze informatie is meegenomen bij het opstellen van dit bureauonderzoek archeologie.

1.7 Juridisch- en beleidskader

1.7.1 Europees: Verdrag van Malta (1992)

Op 16 januari 1992 is door de Raad van Europa het Europese verdrag van Malta - ook wel bekend als de Conventie van Malta of het Verdrag van Valletta - gesloten. Het verdrag beoogt het cultureel erfgoed dat zich in de bodem bevindt beter te beschermen. In het verdrag zijn drie uitgangspunten ten aanzien van de omgang met archeologie geïntroduceerd:

- Het streven naar het behouden van archeologie in de bodem, het zogenaamde "behoud in situ" (artikel 4, tweede lid). De gedachte daarachter is dat er bodemarchief voor toekomstige generaties bewaard moet blijven.
- "Behoud in situ" wordt bereikt door in de planvorming tijdig rekening houden met de (mogelijke) aanwezigheid van archeologische vindplaatsen, zodat er nog ruimte is voor archeologievriendelijke alternatieven (artikel 5). Dit gebeurt door vooraf onderzoek uit te voeren naar archeologische resten. Door er vooraf rekening mee te houden, wordt vertraging in bouwprocessen voorkomen.
- Wanneer 'behoud in situ' niet mogelijk is, dienen de behoudenswaardige archeologische resten te worden veiliggesteld door middel van archeologisch onderzoek. Elke lidstaat die het Verdrag van Malta ondertekent, is verplicht maatregelen te treffen om ervoor te zorgen dat bij alle ontwikkelingsprojecten de kosten van het archeologisch onderzoek worden gedekt (artikel 6). In de Nederlandse wetgeving is dit vertaald in het 'de verstoorder betaalt'-principe (Wet op de Archeologische Monumentenzorg 2008). De initiatiefnemer is verantwoordelijk voor de kosten van het archeologisch onderzoek en de uitwerking van de resultaten.

1.7.2 Nationaal: Erfgoedwet (2016) en Monumentenwet (1988)

Sinds 1 juli 2016 geldt de nieuwe Erfgoedwet. Deze wet harmoniseert de bestaande wet- en regelgeving omtrent roerend en onroerend erfgoed en vormt één integrale Erfgoedwet voor het beheer en behoud van cultureel erfgoed. Een belangrijke wijziging voor archeologie is dat in de Erfgoedwet de regels voor de archeologische monumentenzorg aan de orde komen. De omgang met archeologie in de fysieke leefomgeving wordt onderdeel van de Omgevingswet. Tot dat de Omgevingswet ingaat blijven de artikelen uit de Monumentenwet 1988 die niet terugkomen in de Erfgoedwet van kracht, waaronder regelingen omtrent omgevingsvergunningen en bestemmingsplannen.

- Op grond van artikel 38a van de Monumentenwet 1988 en op grond van de Wet ruimtelijke ordening (artikel 3.1.6 Besluit ruimtelijke ordening), zijn gemeenten verplicht de belangen van de archeologische monumentenzorg in hun bestemmingsplannen te verankeren. De verankering vindt plaats door het toekennen van de bestemming of dubbelbestemming 'Waarde – Archeologie'. In een gemeentelijke verordening en in het bestemmingsplan worden regels opgenomen met betrekking tot het gebruik van de grond. Aan deze regels kan een omgevingsvergunningstelsel voor onder meer het gebruik van de grond en bodemwerkzaamheden worden gekoppeld.
- Op grond van artikel 2.22, derde lid onder d, van de Wet Algemene Bepalingen Omgevingsrecht kunnen in het belang van de archeologische monumentenzorg, voorschriften aan de omgevingsvergunning worden verbonden. Deze voorschriften kunnen inhouden dat de aanvrager van een omgevingsvergunning een rapport overlegt, waarin de archeologische waarde wordt vastgesteld van het terrein dat volgens de aanvraag wordt verstoord.

1.7.3 Gemeentelijk: beleidskaart en bestemmingsplan

Een archeologische verwachtingskaart biedt een overzicht van de archeologische verwachtingen en bekende archeologische waarden binnen de gemeentegrenzen. Deze verwachtingskaart ligt veelal ten grondslag aan het gemeentelijk archeologiebeleid met bijbehorende beleidskaart. In onderstaande tabel zijn de op het plangebied van toepassing zijnde beleidseenheden met bijbehorend beleid weergegeven (Tabel 2). Het plangebied ligt in de gemeenten: Borsele, Goes, Middelburg en Noord-Beveland.

Op de bestemmingsplannen van deze gemeenten wordt geen voor dit onderzoek relevante plekinformatie weergegeven (ruimtelijkeplannen.nl).

Aan de hand van een bureauonderzoek archeologie wordt een gespecificeerd verwachtingsmodel opgesteld voor het aantreffen van archeologische resten en de risico's op het verstoren van deze resten binnen de planvorming. Op basis van een inhoudelijk advies kan een beleidsbeslissing worden genomen ten aanzien van een eventuele vervolgstap in de AMZ (Archeologische Monumenten Zorg) cyclus: vrijstelling, planaanpassing, behoud in situ of eventueel nader archeologisch onderzoek.

Gemeente Noord-Beveland, Goes en Borsele

De gemeenten Borsele, Goes, Kapelle, Noord-Beveland, Reimerswaal en Tholen hebben gezamenlijk opdracht gegeven tot het opstellen van een gemeentelijk archeologiebeleid. Deze gemeenten zijn aangesloten bij het Oosterschelderegio Archeologisch Samenwerkingsverband/OAS, die het beleid in 2016 hebben laten evalueren (Kerckhaert, 2016). De beleidsregels van deze gemeenten zijn daardoor gebaseerd op dezelfde archeologische verwachtingsmethodologie, maar de daar uitvloeiende beleidsregels kunnen afwijken van elkaar als gevolg van de verschillende ambities van de gemeenten.

Het beleid van de OAS is gebaseerd op de Maatregelenkaart-in-lagen. Deze niveaus zijn gebaseerd op de geologische lagen die in Zeeland voorkomen:

- Laag 1: Laagpakket van Walcheren (Formatie van Naaldwijk)
Periode: Late Middeleeuwen tot en met de Nieuwe tijd
- Laag 2: Hollandveen Laagpakket (Formatie van Nieuwkoop)
Periode: Laat-Mesolithicum tot en met de Vroege Middeleeuwen
- Laag 3: Laagpakket van Wormer (Formatie van Naaldwijk)
Periode: Vroeg Neolithicum
- Laag 4: Laagpakket van Wierden (Formatie van Boxtel)
Periode: Paleolithicum tot mesolithicum

Gemeente Noord-Beveland

De boorlijn die de Veerse Gatdam doorkruist bevindt zich in de gemeente Noord-Beveland. Het archeologiebeleid van de gemeente Noord-Beveland is vastgelegd in de beleidsnota (Alkemade *et al.* 2011b). De Veerse Gatdam wordt gekruist doormiddel van een boring onder de oostzijde van de Veerse Gatdam door.

Tijdens de realisatie van de boring worden een boorput en een ontvangstput gegraven. In Figuur 2 worden de ingrepen ter plaatse van de Veerse Gatdam weergegeven. De boorlijn, de boorputten en de moflocatie raken geen zones met een archeologische verwachting voor de laagpakketten van Wierden, Wormer of Hollandveen. In het laagpakket van Walcheren raakt het zuiden van de boorlijn en de zuidelijk gelegen moflocatie een zone met een lage archeologische verwachting. (Figuur 9). De boorput in het zuiden van het plangebied raakt geen archeologische verwachting. De te graven ontvangstput en het aan te leggen werkterrein ten noorden van de Veerse Gatdam bevinden zich in de zone waterbodem.

De impact van ingrepen op zee en het Veerse Meer worden behandeld in het bureauonderzoek Net op zee IJmuiden Ver Alpha. Hieronder vallen ook het werkterrein en de ontvangstput ten noorden van de Veerse Gatdam.

Gemeente Goes

Het archeologiebeleid van de gemeente Goes is vastgelegd in de beleidsnota (Alkemade *et al.* 2011c). De gemeente Goes maakt onderscheid tussen verschillende categorieën (Tabel 2).

Op de maatregelenkaart in lagen is te zien dat het plangebied in de gemeente Goes geen archeologische verwachting raakt voor de Laagpakketten van Wierden, Wormer en Hollandveen (Figuur 13, Figuur 14 en Figuur 15). In het laagpakket van Walcheren raakt het plangebied een zone met een lage archeologische verwachting archeologie (Figuur 12).

Gemeente Borsele

Het archeologiebeleid van de gemeente Borsele is vastgelegd in een archeologienota (Alkemade *et al.* 2011b). De gemeente Borsele maakt net zoals de gemeente Goes onderscheid tussen de categorieën weergegeven in Tabel 2.

Het noordelijke deel van het plangebied binnen de gemeente Borsele raakt een lage archeologische verwachting voor het laagpakket van Walcheren (Figuur 10). Binnen de overige laagpakketten raakt dit deel van het plangebied geen archeologische verwachtingszones.

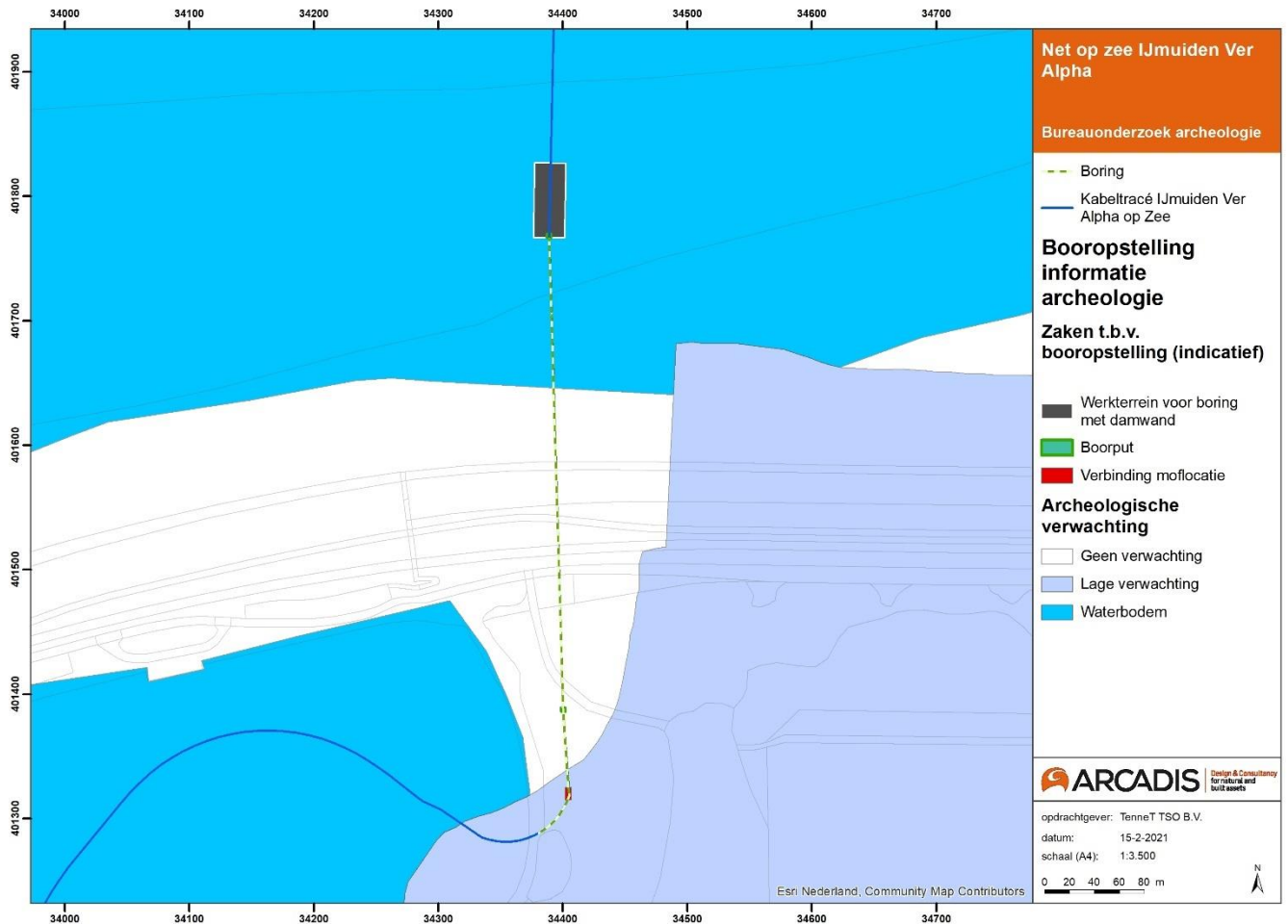
Op de maatregelenkaarten in lagen is te zien dat voor het grootste deel van het zuiden van het plangebied een archeologische verwachting geldt voor alle laagpakketten. Voor het laagpakket van Walcheren is de verwachting hoog met uitzondering van het bestaande 380kV-station aan de Weelhoekweg (Figuur 10). De verwachting voor het Hollandveenlaagpakket is grotendeels hoog tot gematigd (Figuur 11). In het laagpakket van Wormer neemt de verwachting af, het plangebied raakt zones met een lage, gematigde en hoge verwachting (Figuur 12). De stationslocatie raakt in dit laagpakket grotendeels een lage archeologische verwachting. De noordoostelijke hoek van de locatie raakt een hoge verwachting. Binnen het laagpakket van Wierden raakt het zuidelijke deel van het VKA-tracé een zone met een gematigde verwachting en een zone zonder archeologische verwachting (Figuur 13).

Het plangebied overschrijdt de vrijstellingsgrenzen voor het uitvoeren van archeologisch onderzoek binnen de gemeente Borsele (Tabel 2).

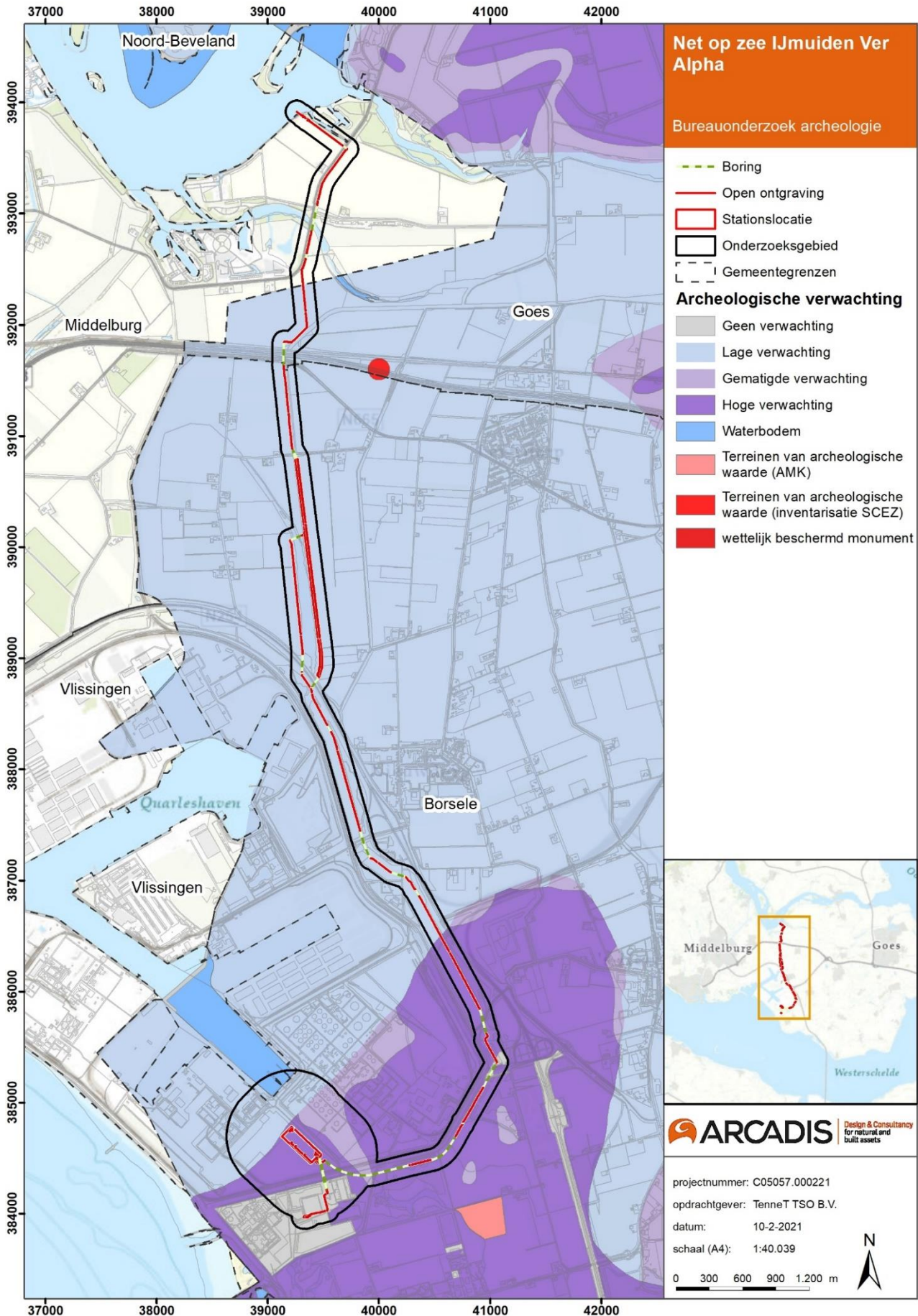
Voor het Sloegebied heeft de gemeente Borsele een ophogingskaart laten opstellen (Figuur 24). Het doel van deze kaart is dat er geen aanvullend archeologisch onderzoek geëist wordt als uit een concreet initiatief blijkt dat de verstoring minder diep gaat dan de ophoging. Een deel van het plangebied doorkruist het Sloegebied. Omdat binnen sommige zones de ingrepen niet dieper reiken dan de ophoging kan voor deze zones mogelijk na overeenstemming met het bevoegd gezag afgeweken worden van de verplichting tot vervolgonderzoek.

Tabel 2 Archeologiebeleid van de gemeente Borsele, Goes en Noord-Beveland (Alkemade et al. 2011a, b en c).

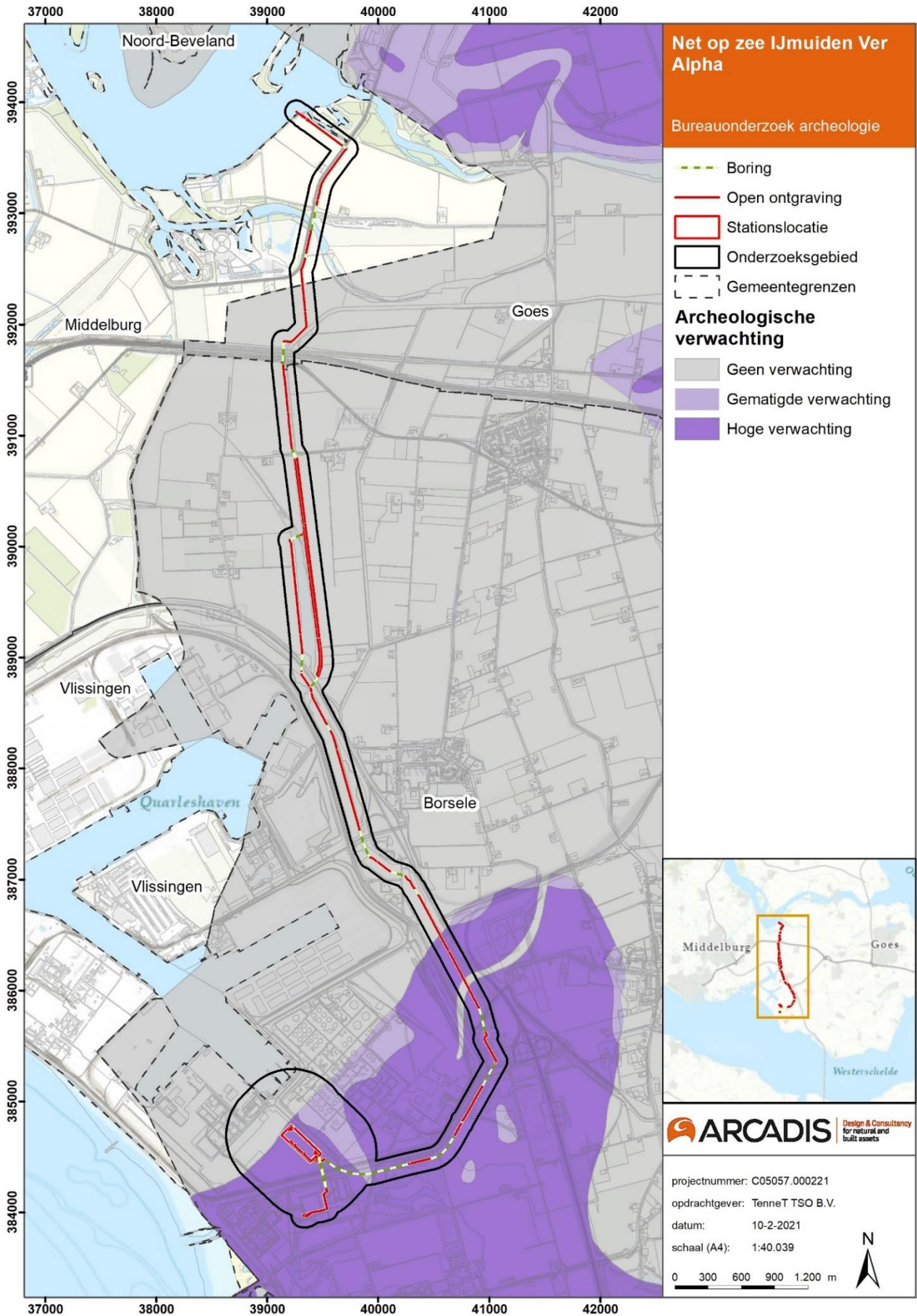
Categorie	Zone	Beleid
1	Wettelijke beschermd monument	Altijd onderzoeksplchtig
2	Terrein van archeologische waarde	50 m ² , 40 cm diepte
3	Gewaardeerde stads-/dorpskern	50 m ² , 40 cm diepte
4	Hoge verwachting	250 m ² , 40 cm diepte
5	Gematigde verwachting	500 m ² , 40 cm diepte
6	Lage verwachting	Geen onderzoeksverplichting
7	Waterbodem	Altijd overleg met RCE
8	Geen verwachting	Geen onderzoeksplchtig



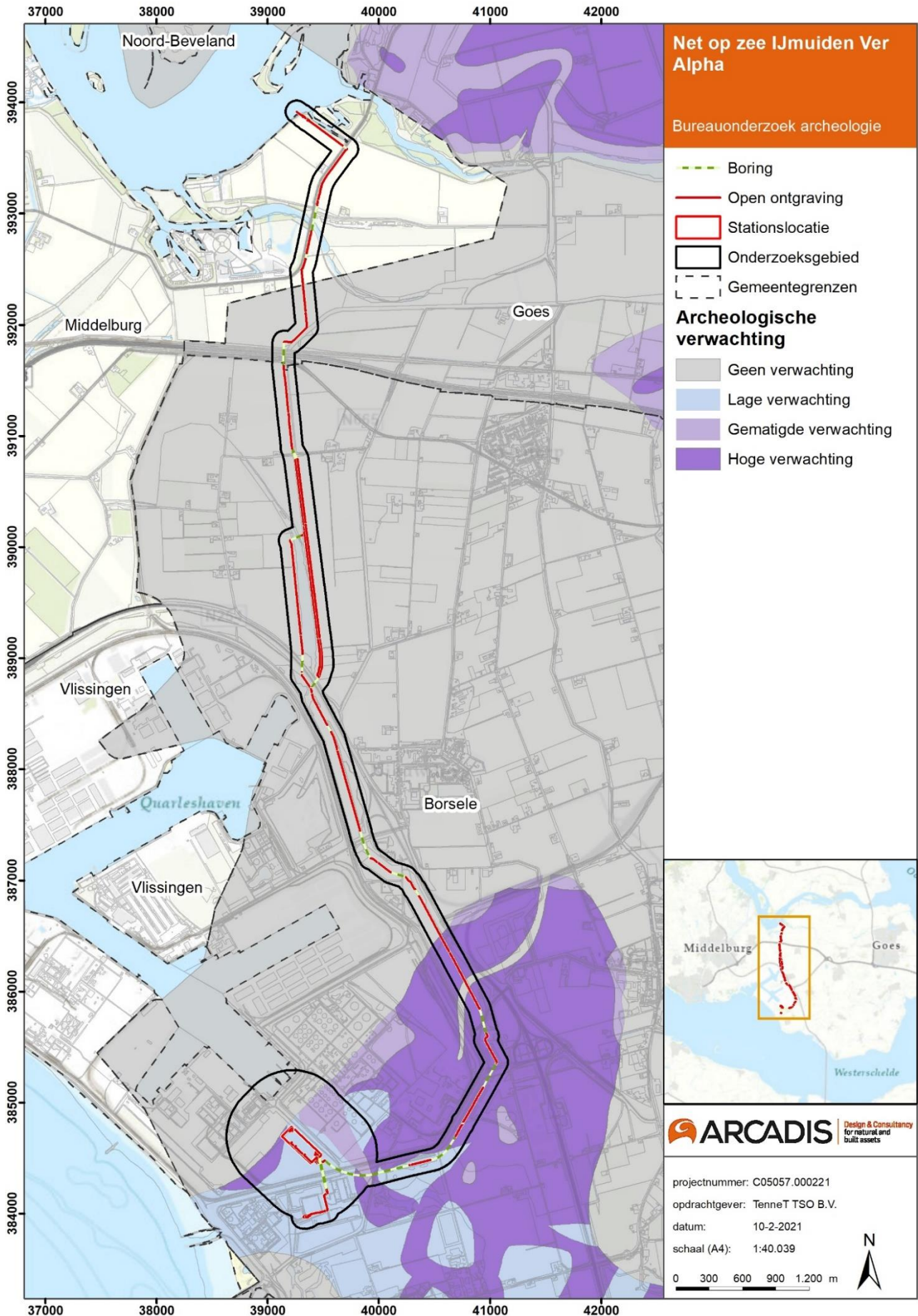
Figuur 9 Boorlijn kruising Veerse Gatdam, gemeente Noord-Beveland, op de maatregelenkaart in lagen, Laag 1: Walcheren.



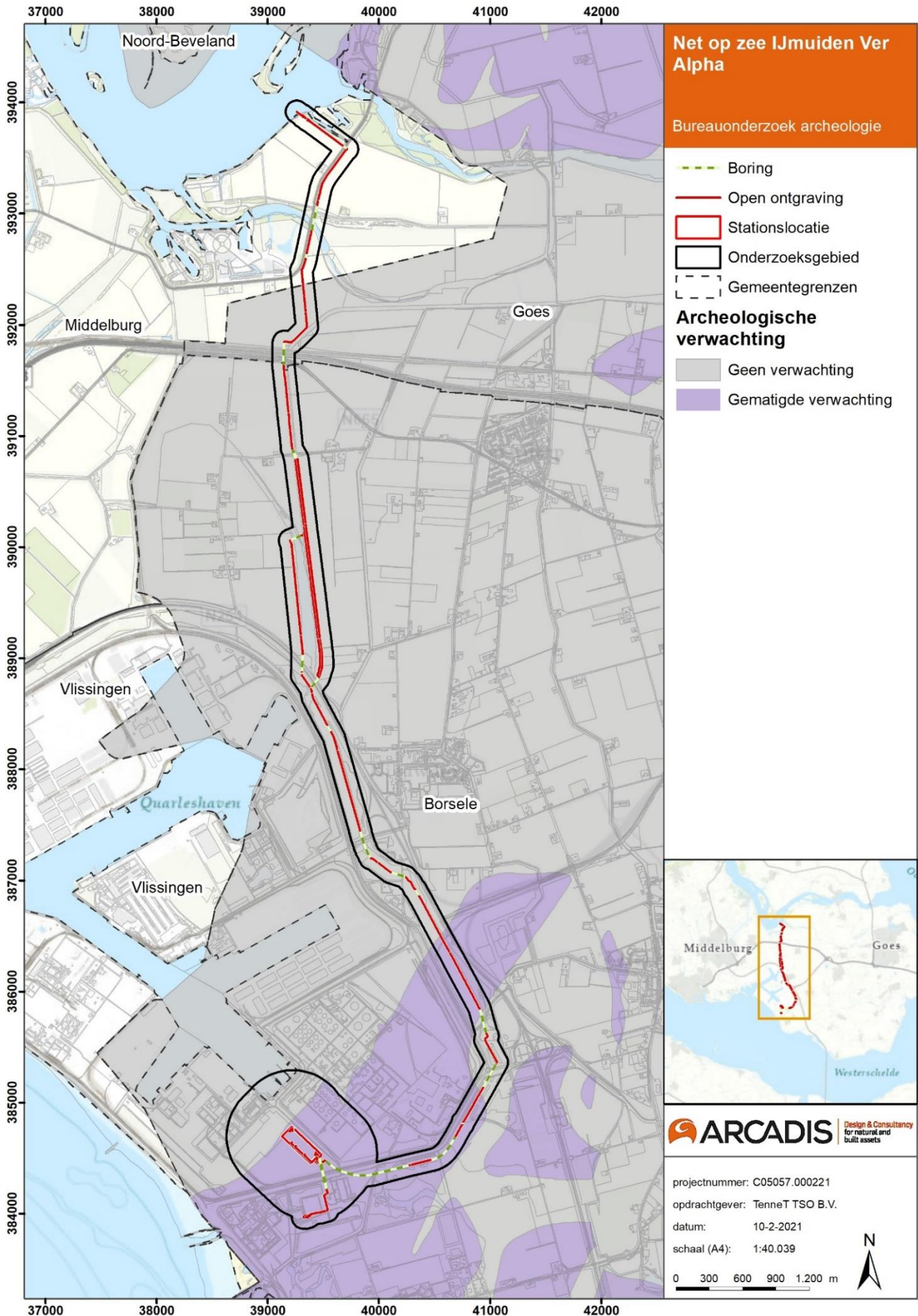
Figuur 10 Het plangebied op de maatregelenkaart in lagen, Laag 1: Laagpakket van Walcheren.



Figuur 11 Het plangebied op de maatregelenkaart in lagen, Laag 2: Hollandveen Laagpakket.



Figuur 12 Het plangebied op de maatregelenkaart in lagen, Laag 3: Laagpakket van Wormer.

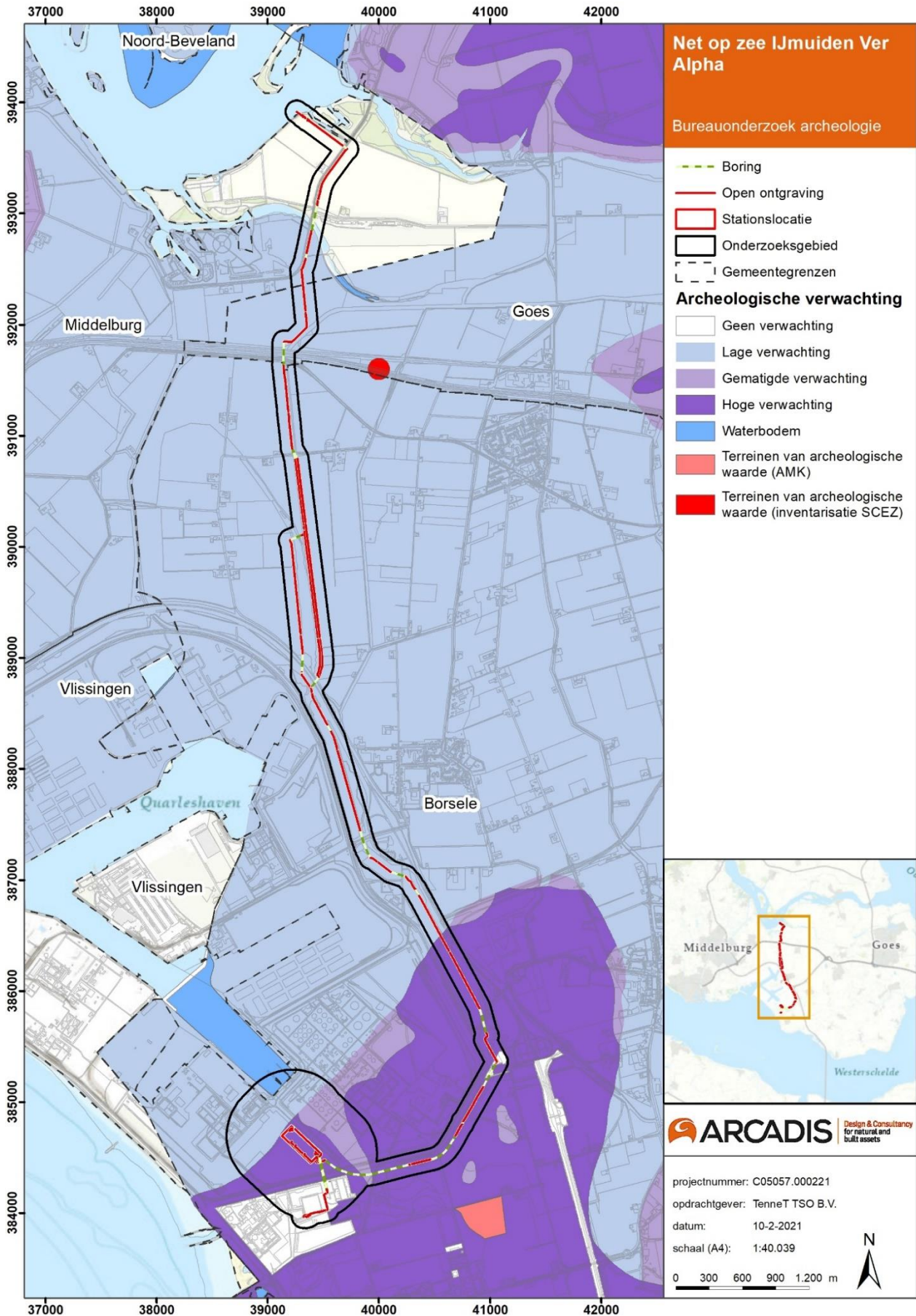


Figuur 13 Het plangebied op de maatregelenkaart in lagen, Laag 4 Laagpakket van Wierden.

Gemeente Middelburg

In 2006 hebben de raden van de Walcherse gemeenten Middelburg, Veere en Vlissingen een Walchers archeologiebeleid in de Nota archeologische monumentenzorg Walcheren vastgesteld en besloten tot de oprichting van de Walcherse Archeologische Dienst (WAD). In 2008 en 2016 werd het beleid geëvalueerd. De daaruit volgende nota's vormen niet alleen een actualisering van de nota uit 2006, maar tevens een evaluatie van het Walcherse archeologiebeleid (Nota AMW 2008). De onderzoeksthema's zijn vastgelegd in de Walcherse onderzoeksagenda. Het volledige beleid is vastgelegd in de Nota archeologische monumentenzorg Walcheren, evaluatie 2016. In het schema Planontwikkeling met bodemingrepen zijn de kernlijnen van het beleid overzichtelijk weergegeven. De verschillende verwachtingszones zijn ingetekend op de archeologische verwachtings- en beleidsadvieskaart van Walcheren.

In de gemeente Middelburg ligt het plangebied in een zone zonder archeologische verwachting en in een zone met een zeer lage archeologische verwachting (Figuur 14).



Figuur 14 Kaart met daarop de archeologische verwachting van Walcheren gecombineerd met die van Noord-Beveland. (Bron: provinciale kaart). Wateren die op deze kaart geen kleur hebben kennen wel de verwachting 'waterbodem'.

2 LANDSCHAP

2.1 Inleiding

Voor het opstellen van een gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel zijn de geologische, geomorfologische en bodemkundige situaties van belang. De keuze voor een vestigingslocatie werd in het verleden in grote mate bepaald door de landschappelijke omgeving en de mogelijkheden die hierin geboden werden.

Een relatief hoge plaats ten opzichte van de omgeving en beschikbaarheid van (stromend) water gold voor nagenoeg alle perioden als voorwaarde van een vestigingslocatie. Gedurende de jager/verzamelaar periode (tot en met het Neolithicum) was met name de beschikbaarheid van natuurlijke voedselbronnen van belang, terwijl de landbouwers (vanaf de Bronstijd tot en met de Late Middeleeuwen), de voorkeur hadden voor de aanwezigheid van vruchtbare gronden voor akkerbouw.

2.2 Landschap

2.2.1 Paleogeografie

Van belang voor de beschrijving van het landschap zijn de geologische processen die zich in Nederland hebben afgespeeld. Het huidige Nederlandsche landschap is gevormd gedurende het Pleistoceen en het Holoceen. Ter hoogte van het plangebied zijn het met name de landschappelijke ontwikkelingen uit het Holoceen die het huidige landschap gevormd hebben.

Pleistocene ontwikkelingen

Het plangebied ligt in het Zeeuws zeeleigebied. Dit is een geologisch deelgebied dat niet alleen Zeeland maar ook Noordwest Brabant en de Zuid-Hollandse eilanden, de Biesbosch en het Westland omvat (Berendsen 2005). De geologische ontwikkeling van dit gebied is in hoge mate bepaald door de invloed van de getijden, in combinatie met de relatieve zeespiegelstijging (Figuur 16 en Figuur 17). De getijdewerking van de zeearmen in het zuidwestelijk zeeleigebied is groot, als gevolg van stuwing van de vloedstroom. Daarnaast hebben de mondingen van de Schelde, Rijn, Maas en Waal grote invloed gehad op de vorming van het landschap.

Het landschap van Zeeland is ontstaan als gevolg van geologische ontwikkelingen die op hun beurt weer zijn gestuurd door klimatologische processen. Aan het einde van de laatste ijstijd (het Pleistoceen) bestond het huidige westen van Nederland uit een glooiend dekzandlandschap, dat werd doorsneden door rivieren en beken (Figuur 16). Rond 9500 v.Chr. steeg de temperatuur, waardoor deze ijstijd eindigde en het Holoceen begon. Als gevolg van de temperatuurstijging smolten de ijskappen en steeg de zeespiegel. Hierdoor steeg ook het grondwater en werd de zandige ondergrond vochtig. Dit alles veroorzaakte een steeds tragere afwatering van de rivieren naar de zee, waardoor tussen de zee en het hogere achterland een zone met een zeer vochtig milieu ontstond.

Holocene ontwikkelingen

De gemeenten waarbinnen het plangebied valt zijn vanaf ongeveer 5500 v. Chr. onderdeel van een kwelder- en moerasgebied geweest (het Wormer Laagpakket). Achter de strandwallen van de huidige kustlijn lag een zout kwelderlandschap. Het rivierwater uit de delta van de Schelde verzoette het gebied waardoor er vanuit het binnenland vegetatie tot ontwikkeling kwam en er zich een veenpakket kon ontwikkelen (Figuur 16). Dit pakket veen, bekend als het Hollandveen Laagpakket, werd gekenmerkt door rietveen en rietzeggeveen (De Mulder et al. 2003). Rond 3200 v.Chr. nam de stagnatie van de afwatering nog verder toe omdat zich een permanente strandwal had gevormd aan de nieuwe Noordzeekust (de Oude Duin- en Strandzanden). De omstandigheden in het onderzoeksgebied vernatten en er vormde zich een uitgestrekt veengebied op het Wormer Laagpakket: het Hollandveen (Figuur 11). In deze periode zag het gebied eruit als een groot veenmoeras met kreken en slikken. Door de invloeden van de zee, werd zand en slib aangevoerd. Het zeewater kwam en ging via diepe geulen het gebied binnen.

Vanaf circa 1500 v.Chr. nam de invloed van de zee op het onderzoeksgebied weer toe. Als gevolg van de daarbij behorende overstromingen ontstonden de Afzettingen van Duinkerke 0-III (Walcheren Laag-pakket). Door toenemende cultivering, moertering, veenwinning en ontwatering in de veengebieden oxideerde de

grond en klonk het in. Ook klei klinkt in door het wegsijpelen van water tussen de kleideeltjes. De klei- en veengebieden komen daardoor lager te liggen dan de hogere zandige kreekruggen. De geulsedimenten van Duinkerke werden hierdoor zichtbaar als hooggelegen ruggen en opnieuw aantrekkelijk voor bewoning. Daarvoor woonde men ook wel op de grens tussen de klei en het veen en op huisterpen in de lagergelegen gebieden (Bult 1983; Van den Broeke en Van Londen 1995). Het veenpakket heeft tot diep in de Middeleeuwen bestaan, maar werd onder invloed van zeespiegelstijging en stormvloed op veel plaatsen weggeslagen.

In de Middeleeuwen zijn vele kreken verland en zijn mensen deze gebieden gaan bedijken. Bewoning kwam voor op de strandwallen en langs de oevers van geulen en kreken. Tot circa 1500 zijn gebieden op kleine schaal ingepolderd door de mens. De kleinere polders zijn nog steeds in het landschap te onderscheiden van latere polders van de 17^{de} tot 20^{ste} eeuw (MER Sloepolder, 2007).

2.2.2 Geologische diepteligging

Op de geologische overzichtskaart wordt het noorden van het plangebied weergegeven binnen de zone Laagpakket van Walcheren; zeeklei en -zand (Na6) (Figuur 18). Bij Borssele raakt het plangebied de zones Laagpakket van Walcheren/ Formatie van Nieuwkoop; zeeklei en -zand met inschakelingen van veen (Na7). Het uiterste zuiden van het plangebied en ook de stationslocatie bevinden zich in de zone Laagpakket van Walcheren op Formatie van Nieuwkoop; zeeklei op veen (Na8).

Hieronder worden enkele boorpunten geregistreerd in het dinoloket verspreid over het plangebied beschreven. Deze informatie kan een indicatie geven van de diepteligging van geologische lagen. Deze informatie blijft plaatsgebonden. De diepteligging van de geologische lagen kan per locatie verschillen. De informatie uit de boringen komt overeen met de geologische overzichtskaart.

Gemeente Middelburg

Ten noorden van Arnhemuiden, in de gemeente Middelburg bestaat de ondergrond uit het Laagpakket van Wormer beneden de 3,58 m -Mv (<3,84 – NAP). Daarop bevindt zich het Hollandveen Laagpakket tussen de 3,58 en 2,80 m -Mv (2,42 – 1,64 m – NAP). Tot aan het maaiveld bestaat de ondergrond ten slotte uit de Formatie van Naaldwijk (Laagpakket van Walcheren) (2,80 – 0,00 m – Mv, 1,64 m -NAP - 1,16 m + NAP) (Boorpunt B48B0801) (Dinoloket).

Gemeente Goes

De ondergrond bestaat uit de Pleistocene Formatie van Tegelen onder de 36 m -Mv (35,1 -NAP) en wordt afgedekt door de Formatie van Naaldwijk (Laagpakket van Walcheren) tussen de 33,7 -Mv en het maaiveld (35,1 – NAP - 1,1 + NAP) (Boorpunt B48E0119) (Dinoloket).

Gemeente Borsele

De ondergrond in de gemeente Borsele ter hoogte van de Dekkersweg bestaat uit de Pleistocene Formatie van Waalre tussen 30,6 en 31,0 m beneden het maaiveld (29,6 – 30,0 m -NAP) en wordt afgedekt door de Formatie van Naaldwijk (Laagpakket van Walcheren) tussen de 30,6 -Mv en het maaiveld (29,6 m – NAP – 1 m + NAP) (Boorpunt B48B0093) (Dinoloket).

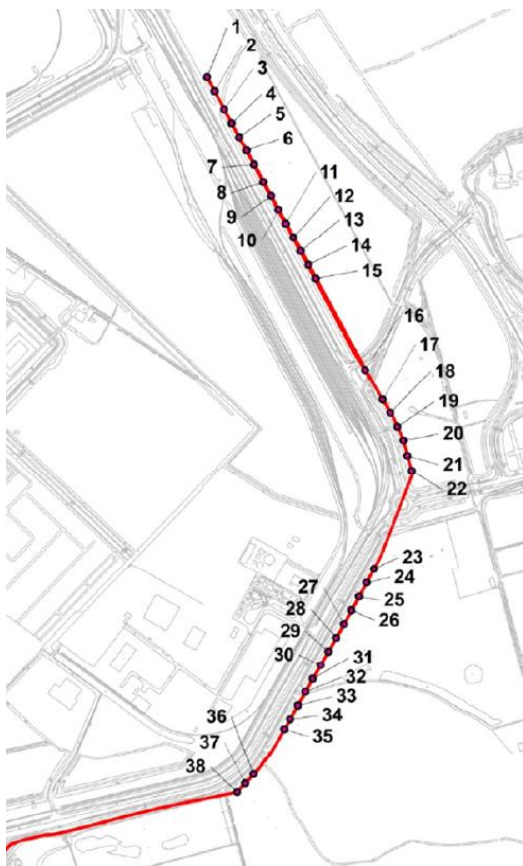
Ten zuiden van dit boorpunt bestaat de ondergrond in de gemeente Borsele ter hoogte van de Kasteelweg uit de Pleistocene Formatie van Oosterhout tussen 34,47 en 37,0 m beneden het maaiveld (33,47 – 36,0 m -NAP) en wordt afgedekt door de Formatie van Naaldwijk (Laagpakket van Walcheren) tussen de 34,47 -Mv en het maaiveld (33,47 m – NAP – 1 m + NAP) (Boorpunt B48E0105) (Dinoloket).

Ter hoogte van de Lange Noordweg bestaat de ondergrond uit de Formatie van Boxel tussen de 12,10 en 12,30 m – Mv (11,15 – 10,95 -NAP). Deze formatie wordt afgedekt door de Formatie van Naaldwijk (Laagpakket van Wormer) tussen de 12,10 en 4,30 m -Mv (10,95 – 3,15 m -NAP). Daarboven bevindt zich het Hollandveen Laagpakket tussen de 3,50 en 4,30 m -Mv (3,15 – 2,35 m – NAP). De ondergrond bestaat van 3,50 m – Mv tot aan het maaiveld uit het Laagpakket van Walcheren (2,35 m – NAP - 1,15 m +NAP) (Boorpunt B48G0887) (Dinoloket).

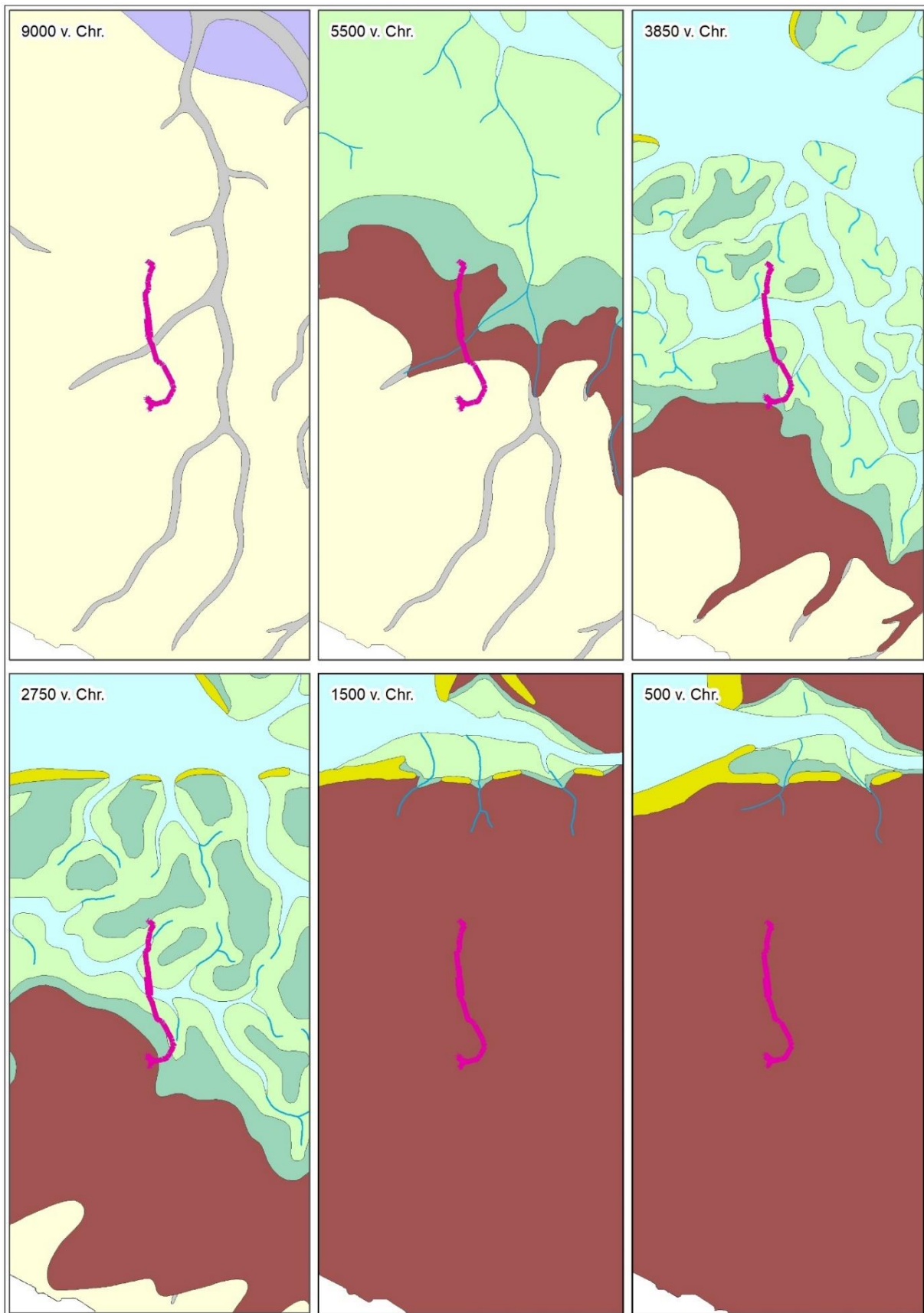
In het uiterste zuidwesten van het plangebied bij het dorp Borssele bestaat de ondergrond uit het Formatie van Boxtel beneden de 6,90 m – Mv (<7,35 m – NAP). Deze formatie wordt afgedekt door de Formatie van Naaldwijk (Laagpakket van Wormer) tussen de 6,90 en 4,50 m -Mv (6,00 - 3,60 m -NAP). Daarboven bevindt zich het Hollandveen Laagpakket (4,50 – 3,10 m – Mv, 3,60 – 2,20 m – NAP). Tot aan het maaiveld bestaat de ondergrond uit de Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Walcheren (3,10 – 0,00 m – Mv, 2,20 m -NAP – 0,90 m + NAP) (Boorpunt B48D0605) (Dinoloket).

De diepteligging van geologische lagen voor het zuidelijke deel van het plangebied wordt duidelijk aan de hand van het booronderzoek van Besuijen uit 2014 (2436572100) (Besuijen, 2014). Voor de Formatie van Naaldwijk, laagpakket van Walcheren is de verwachting hoog. Het laagpakket van Walcheren bevindt zich direct onder de bouwvoor in boring 1-6 op een diepte van 0 tot 3 m – Mv en vanaf boring 7 naar het zuiden tot op het veen op een diepte van 2,9 – 3,8 m -Mv.

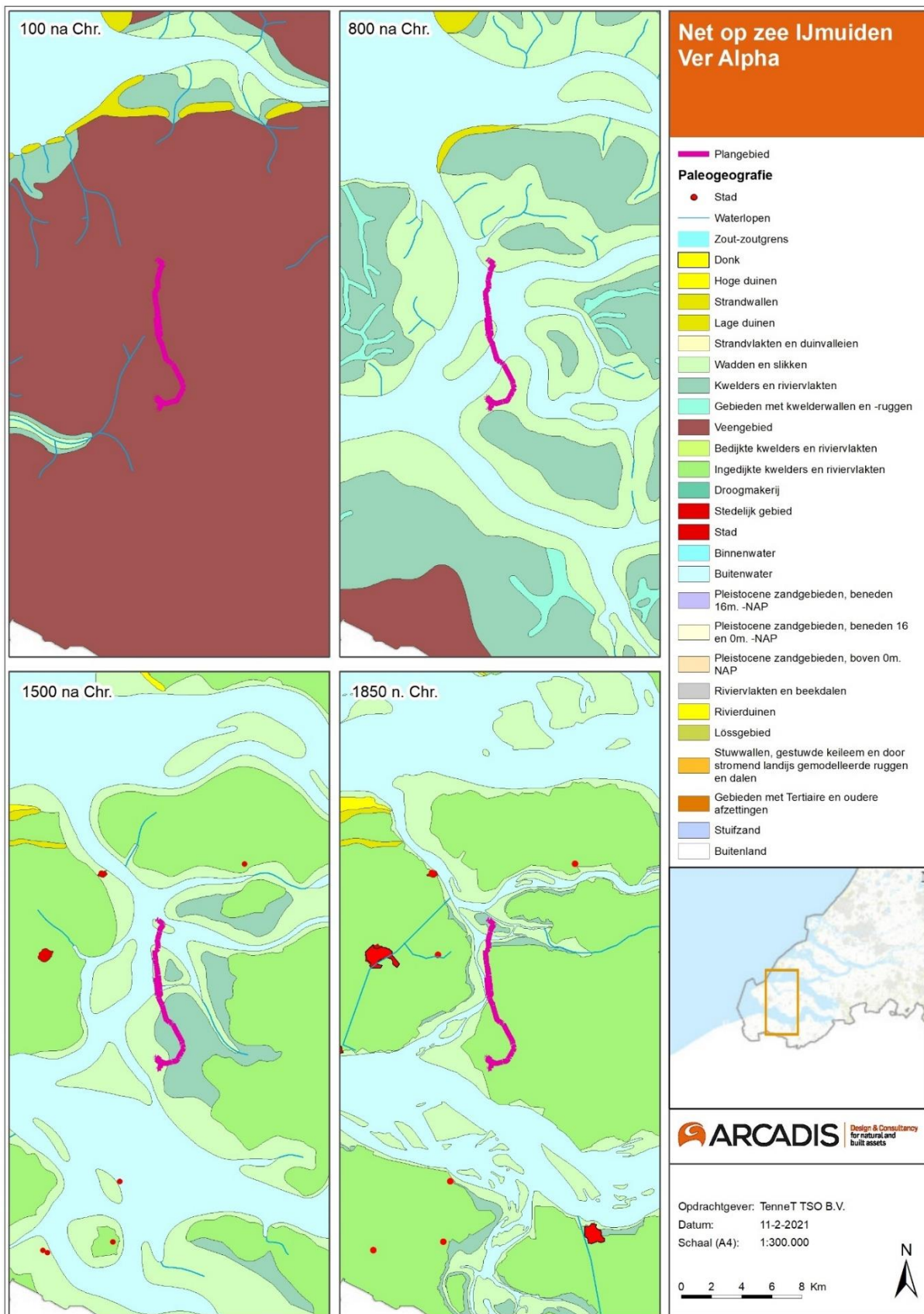
De Formatie van Nieuwkoop, Hollandveen Laagpakket bevindt zich op een diepte van 2,9 tot 2,8 m -Mv. De toplaag van het Laagpakket van Wormer bevindt zich op een diepte van ca 3,4 m-NAP. Vanaf boring 12 richting het zuiden ligt deze laag onder de 4,8 m -Mv. Het laagpakket van Wierden bevindt zich op een diepte van 5 m – NAP.



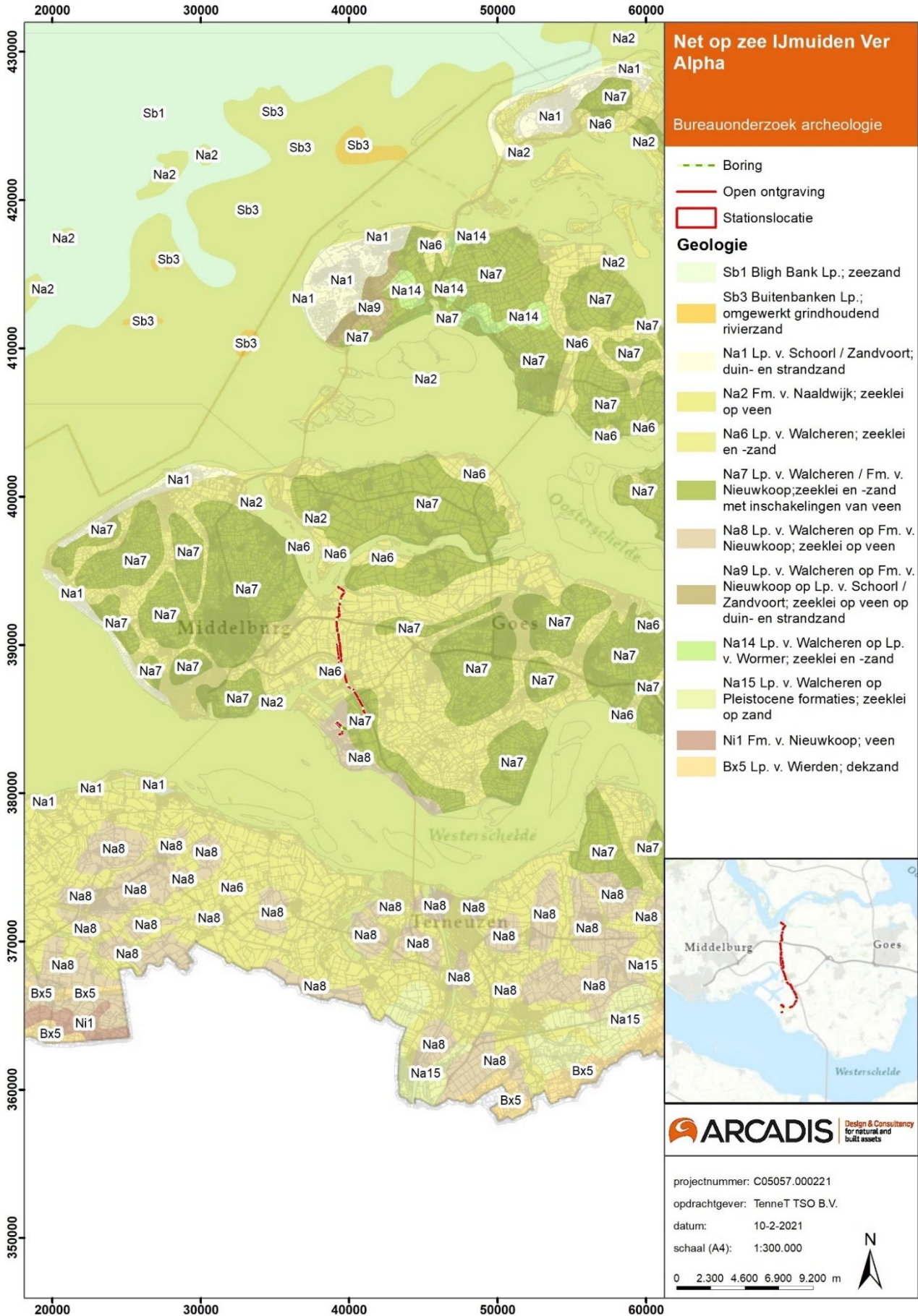
Figuur 15 Uitsnede uit boorkaart van Besuijen (2014). Het VKA-tracé van 'Net op zee IJmuiden Ver Alpha op land' ligt parallel aan de buitenkant van het tracé uit Besuijen (2014).



Figuur 16 Het plangebied op de paleogeografische kaartenreeks. (Vos, P., M. van der Meulen, H. Weerts en J. Bazelmans 2018: Atlas van Nederland in het Holoceen. Landschap en bewoning vanaf de laatste ijstijd tot nu, Amsterdam (Prometheus). Zie Figuur 17 voor de legenda.



Figuur 17 Het plangebied op de paleogeografische kaartenreeks. (Vos, P., M. van der Meulen, H. Weerts en J. Bazelmans 2018: Atlas van Nederland in het Holoceen. Landschap en bewoning vanaf de laatste ijstijd tot nu, Amsterdam (Prometheus).



Figuur 18 Geologische overzichtskaat van Nederland (TNO Bouw en Ondergrond, 2010).

2.2.3 Geomorfologie en bodem

De geologische ontwikkelingen en menselijke invloeden hebben in het Holoceen in geomorfologisch opzicht geleid tot de vorming van een veenlandschap en een kwelderlandschap. De zee heeft grote invloed op het gebied. Na de Middeleeuwen zijn grote delen van het gebied ingepolderd. Ontwikkelingen als deze hebben invloed op de geomorfologische en bodemkundige situatie ter plaatse van het plangebied.

Op de geomorfologische kaart ligt het plangebied grotendeels in een gebied met een vlakte van getijafzettingen (Figuur 19). Rond de Sloekreek raakt het plangebied de langgerekte ondiepe dalvormige laagte van een getij-kreekbedding, zee-erosiegeul. Deze typering is in lijn met de hierboven beschreven landschapsgenese van het plangebied. Aan de noordzijde bevinden zich twee kleine gebieden in een welving van getij-aanwassen. Het zuidelijke deel van het plangebied ligt op een plateau-achtige storthoop of opgespoten terrein, mede door de aanleg van de haven.

Het plangebied ligt op een vlakte van getijafzettingen (Formatie van Naaldwijk; Laagpakket van Walcheren). Bodemkundig bestaan deze getijafzettingen uit kalkhoudende vlakvaaggronden (code Zn40A; bestaande uit zeer fijn zand) en kalkrijke poldervaaggronden (code Mn45A-IV).

In het Dinoloket is een relevant boorprofiel opgenomen binnen het plangebied tussen de dijk en de Nieuwe Kreekrakweg. In deze boring is het Laagpakket van Walcheren aangetroffen tot een diepte van bijna 6 m – Mv. Binnen deze laag is een zandlaag aangetroffen op een diepte van 0,40 tot 2,40 m - Mv. Onder deze laag is in het boorprofiel veen uit het Hollandveen Laagpakket aangetroffen, op een diepte van 80 m - Mv.

Op de bodemkaart van Borsele bevinden zich verschillende typen bodems onder de bodemfamilie kalkrijke poldervaaggronden (Mn45A, Mn35A, Mn15A, Mn22A, Mn82A of U4849) (Figuur 20). In de ene kalkrijke poldervaaggrond is het hoofdbestand lichte klei met grondwatertrap V, terwijl een andere poldervaaggrond type meer bestaat uit zavel of zware klei met een grondwatertrap IV.

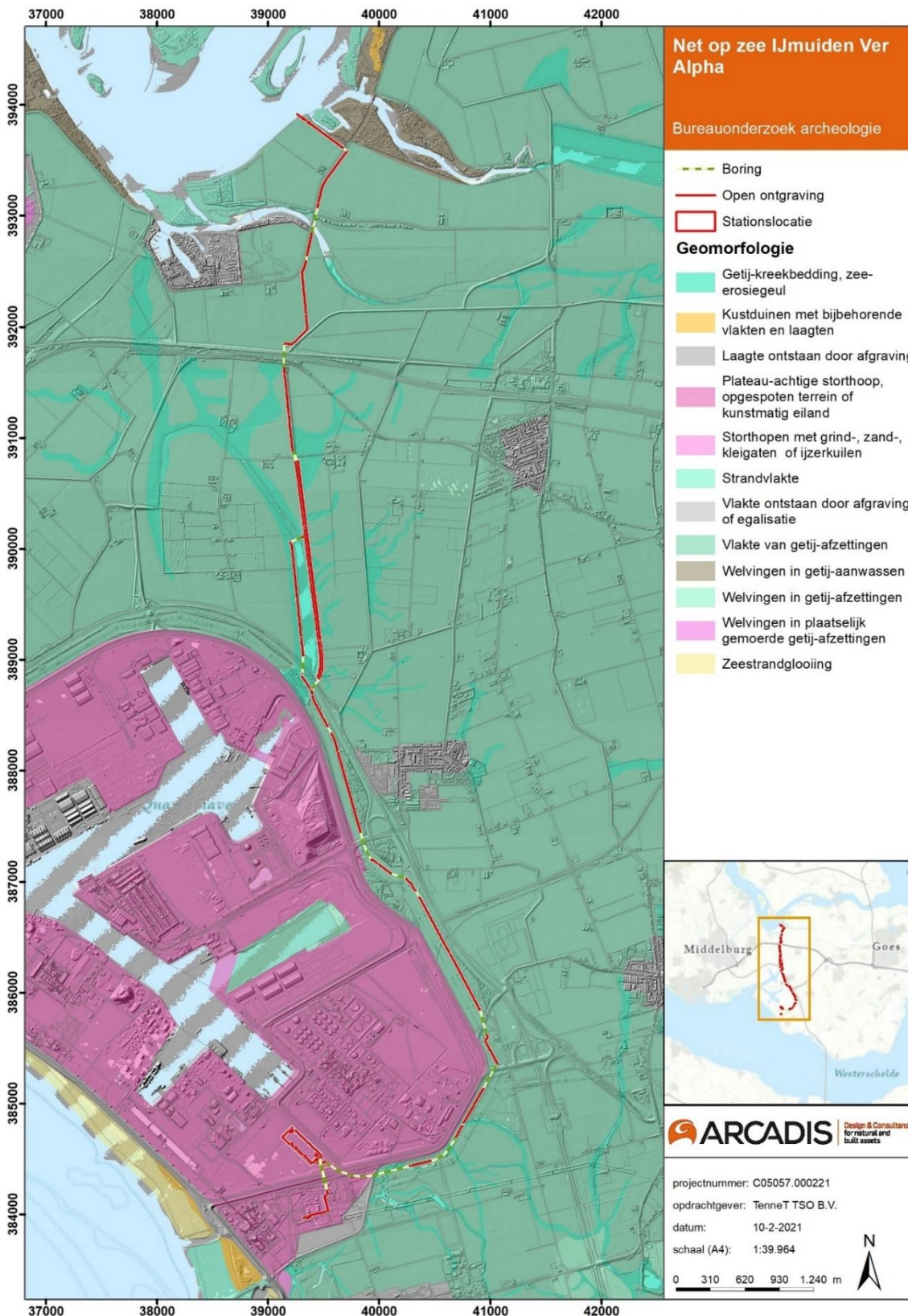
Vaaggronden zijn gronden waar nog geen of weinig bodemvorming heeft plaatsgevonden en niet voldoen aan de criteria van de overige mineralen gronden. Vaaggronden bestaan vaak uit een dunne of lichtgekleurde Ah horizont op de oorspronkelijke C-horizont. Er kan humusaanrijking optreden, maar te weinig om het te classificeren als een eerdgrond. In vaaggronden kan ook humusinspoeling en uitspoeling optreden, maar niet genoeg om de bodem te classificeren als een podzolbodem (Zijverden en de Moor, 2014).

Het grondwaterpeil bepaalt voor een groot deel de mate van conservering van archeologische waarden in de bodem. Archeologische resten die zich onder de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) bevinden worden door het water tegen degradatie beschermd. Vooral organische resten blijven in een natte omgeving veelal goed geconserveerd. Resten die boven de GLG liggen raken in de loop van de tijd steeds ernstiger aangetast door verdroging en oxidatie. Wanneer de grondwaterstand door verstoringen veranderd kan dat ernstige gevolgen hebben voor het in de bodem aanwezige bodemarchief. Diepte en dynamiek van de grondwaterstand ten opzichte van het maaiveld wordt aangeduid met de term grondwatertrappen (Gt). Grondwatertrappen worden op de bodemkaart van nat naar droog aangeduid met de Romeinse cijfers I-VII en zijn gebaseerd op de gemiddeld hoogste en de gemiddeld laagste grondwaterstand (afgekort met GHG en GLG). Binnen het plangebied Borsele varieert de grondwaterstand tussen grondwatertrap IV en VII.¹ De

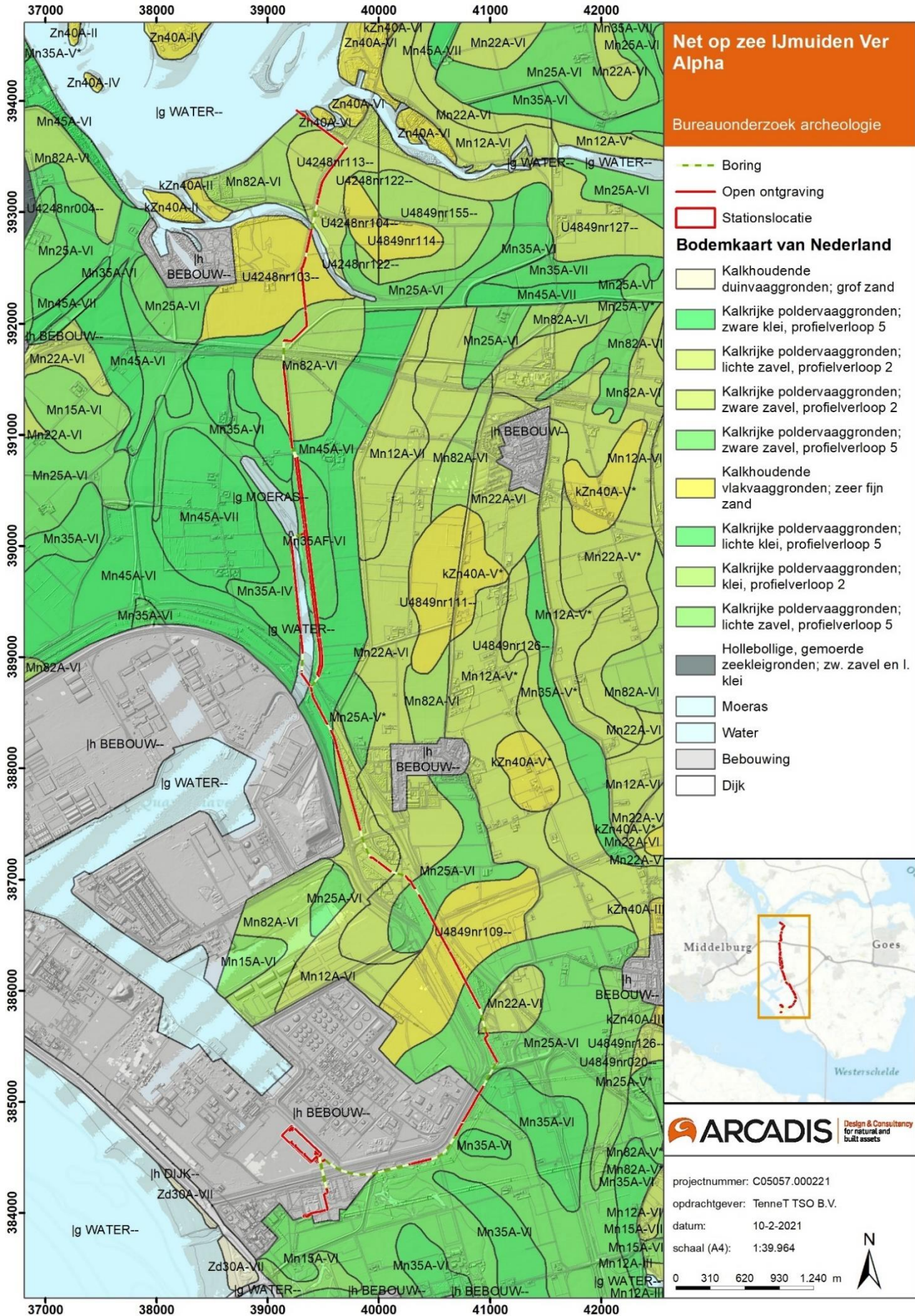
¹ Diepte en dynamiek van de grondwaterstand ten opzichte van het maaiveld wordt aangeduid met de term grondwatertrappen. Grondwatertrappen worden aangeduid met de Romeinse cijfers I-VII en zijn gebaseerd op de gemiddeld hoogste en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GHG en GLG).

Grondwatertrap	I	II	III	IV	V	VI	VII
GHG in cm beneden maaiveld	(<20)	(<40)	<40	>40	<40	40-80	>80
GLG in cm beneden maaiveld	<50	50-80	80-120	80-120	>120	>120	(>160)

gemiddelde hoogste grondwaterstand VII (GHG) is >80 cm -Mv en de GLG is >160 cm onder het maaiveld. Voor grondwaterstand IV is de gemiddelde hoogste grondwaterstand >40 cm -Mv en de GLG is 80 -120 cm -Mv. Natte condities zorgen ervoor dat organische resten beter geconserveerd blijven.



Figuur 19 Geomorfologische kaart met het plangebied.



Figuur 20 Bodemkaart.

2.2.4 Verstoringen

Binnen het plangebied zijn meerdere bekende verstoringen aanwezig. Op de geomorfologische kaart staat aangegeven dat het zuidelijke deel van het plangebied op een plateau-achtige storthoop of opgespoten terrein ligt, mede door de aanleg van de haven.

Op de topografische kaart en op de verstoringskaart is te zien dat het plangebied wordt doorkruist door verschillende, in de 20^{ste} en 21^{ste} eeuw aangelegde wegen (Figuur 1 en Figuur 23). Op de verstoringskaart is ook te zien dat er zich in het zuiden van het plangebied gastransportleidingen bevinden. Deze lopen deels parallel aan het plangebied. Voor een gedeelte komen de tracés van de gasleidingen overeen met het plangebied. Aan de oostzijde van de Sloekreek wordt een zone vergraven grond weergegeven.

Voor het Sloegebied heeft de gemeente Borsele een ophogingskaart laten opstellen (Figuur 24). Doel van de kaart is dat geen verder archeologisch onderzoek geëist wordt als uit een concreet initiatief blijkt dat de verstoring minder diep gaat dan de ophoging. Een deel van het VKA-tracé in de gemeente Borsele doorkruist opgehoogd gebied.

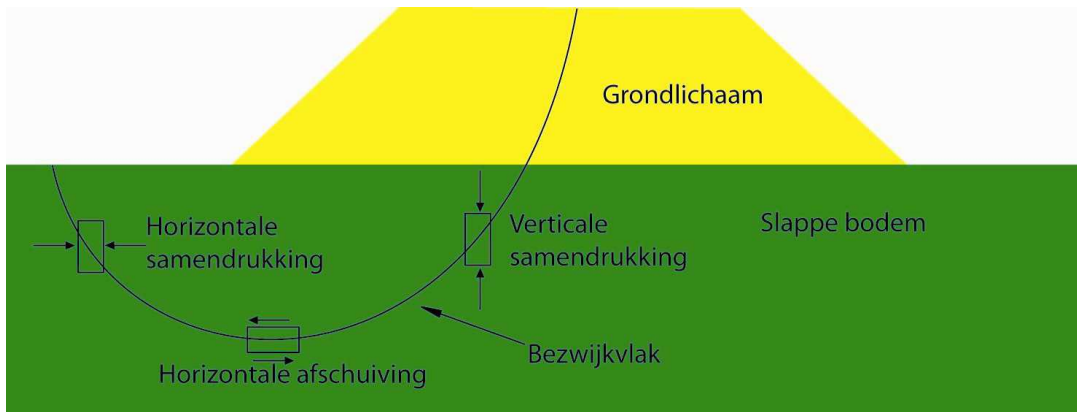
Ophoging kan leiden tot belasting van de bodem op en onder het huidige maaiveld (Figuur 21). De belasting bestaat voornamelijk uit de kracht die wordt afgedragen aan de ondergrond. Het oppervlak waaraan deze kracht wordt overgedragen bepaalt de totale verticale druk, hoe groter het oppervlak, hoe kleiner de druk. Ophogingen op 'slappe' grond veroorzaken samendrukking van de onderliggende lagen (RCE, 2011).

De effecten van materieel op de bouwplaats zoals graafmachines, kranen en vrachtwagens veroorzaken belasting van tijdelijke aard. Deze belasting kan echter vele malen hoger zijn – vanwege de kleine contactoppervlakken – dan een ophoging van bijvoorbeeld enkele meters zand. Een belangrijk verschil is echter dat deze belasting tijdelijk is. Op grotere diepte zullen effecten daarom klein zijn. Ondiep, in de eerste ca 50 cm, kan ernstige verstoring ontstaan door bandensporen (RCE, 2011).

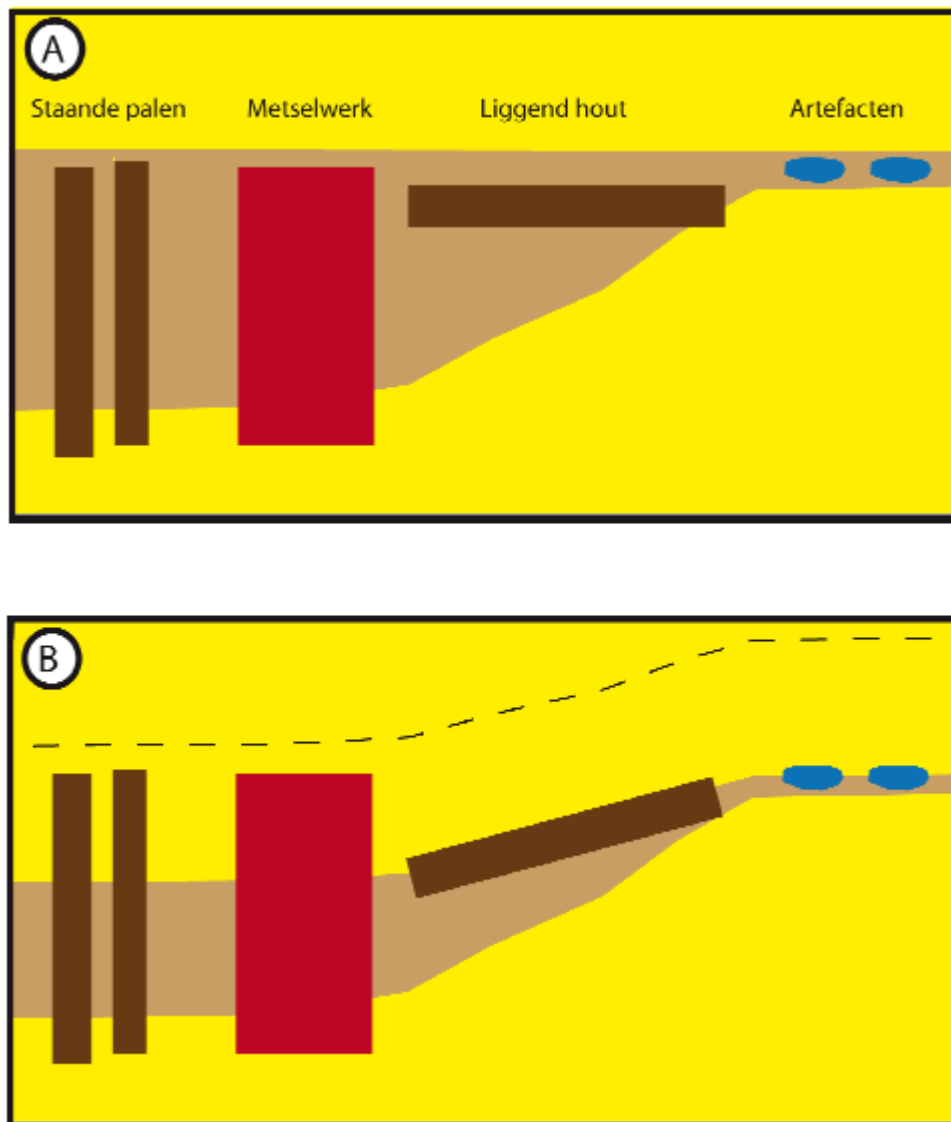
Als gevolg van ophoging kunnen bodemlagen vervormen. Er zijn nog geen waarnemingen beschikbaar waar de exacte invloed van dit soort processen op archeologische vindplaatsen te zien is. Op theoretische grond heeft de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed enkele aannames opgesteld (RCE, 2011).

1. 'Lagen die homogeen van samenstelling en dikte zijn zullen bij een grote, homogene terreinophoging min of meer homogeen worden samengedrukt. Alleen aan de randen ontstaan mogelijk vervormingen door een ongelijke druk. Archeologische lagen zijn echter vaak juist heterogeen. De samendrukking als gevolg van een ophoging kan daardoor meer heterogeen van karakter zijn. Zo kan reliëf ontstaan op locaties waar dat oorspronkelijk niet voorkwam.' (RCE, 2011).
2. 'De relatie tussen artefacten en de omringende bodem kan soms verstoord raken. Compressie kan ervoor zorgen dat een slappe bodemlaag verplaatst wordt ten opzichte van stevigere archeologische resten' (Figuur 22) (RCE, 2011).
3. 'Als in een laag die onderhevig is aan compressie grotere artefacten of andere materialen voorkomen die zacht zijn – zoals stukken hout die zacht zijn geworden door bacteriële aantasting – kunnen die met de laag mee vervormen. Hardere artefacten (zoals aardewerk en glas) kunnen breken. Mogelijk zouden ook corrosielagen op metalen voorwerpen kunnen afbreken, waardoor corrosie versnelt. Daarnaast zijn er aanwijzingen dat – onder invloed van de druk van ophogingen – houtskool kan fragmenteren en niet-verkoolde organische resten worden afgebroken. Dit is gebaseerd op een studie van een beperkt aantal waarnemingen (van Kappel 2004). Meer onderzoek is gewenst om vast te stellen hoe algemeen dit fenomeen is en onder welke omstandigheden het optreedt (RCE, 2011).

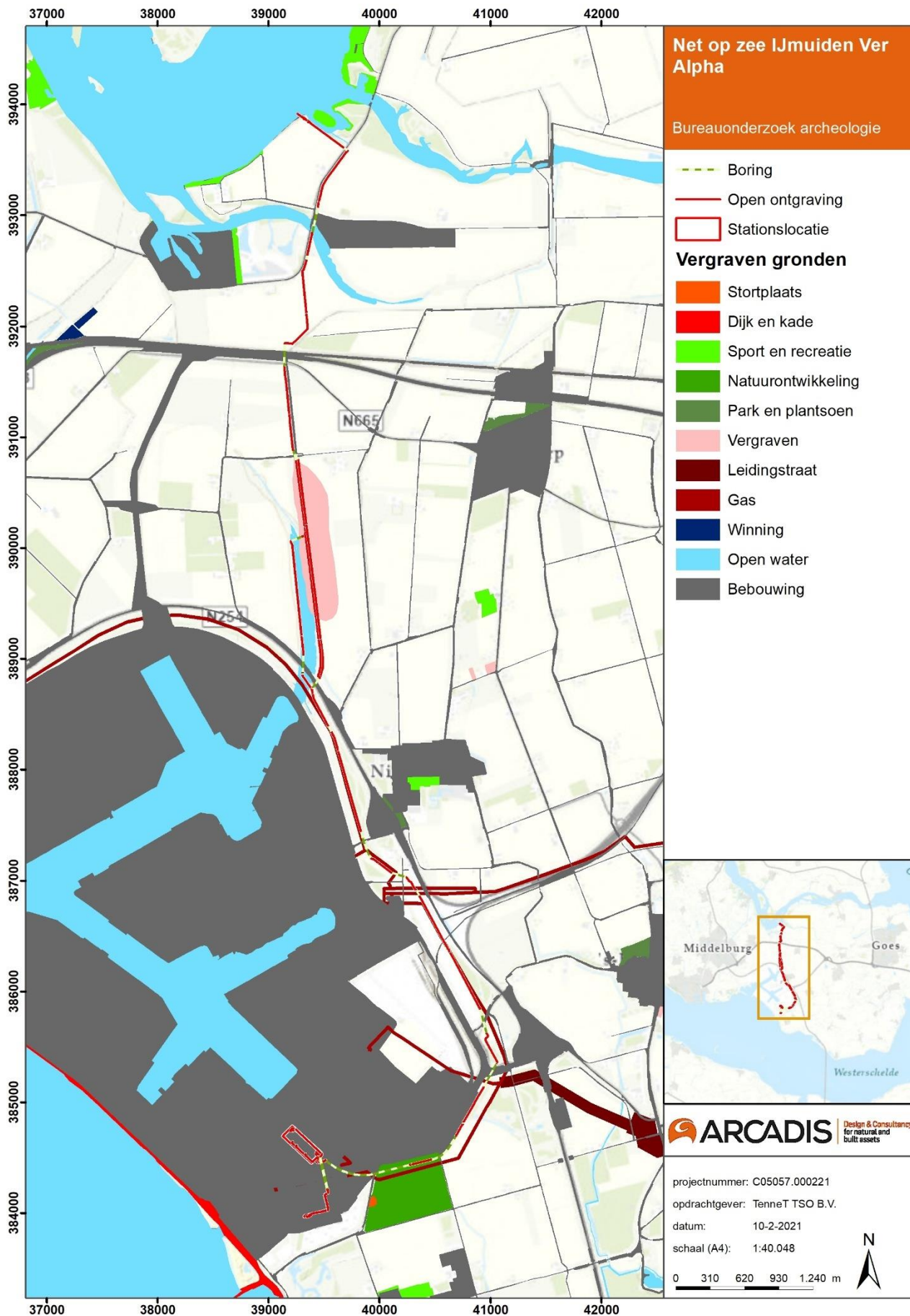
De gevolgen van zetting zijn het sterkst bij dikke ophogingspakketten. Bij ophogingen van maximaal 50 centimeter zand of klei zijn de fysieke effecten op archeologische vindplaatsen verwaarloosbaar. De compressie van de bodem hangt daarnaast af van de samenstelling van de bodem. Zand is relatief weinig samendrukbaar en veen juist veel. Klei, zavel en leem zitten hier tussenin (RCE, 2011).



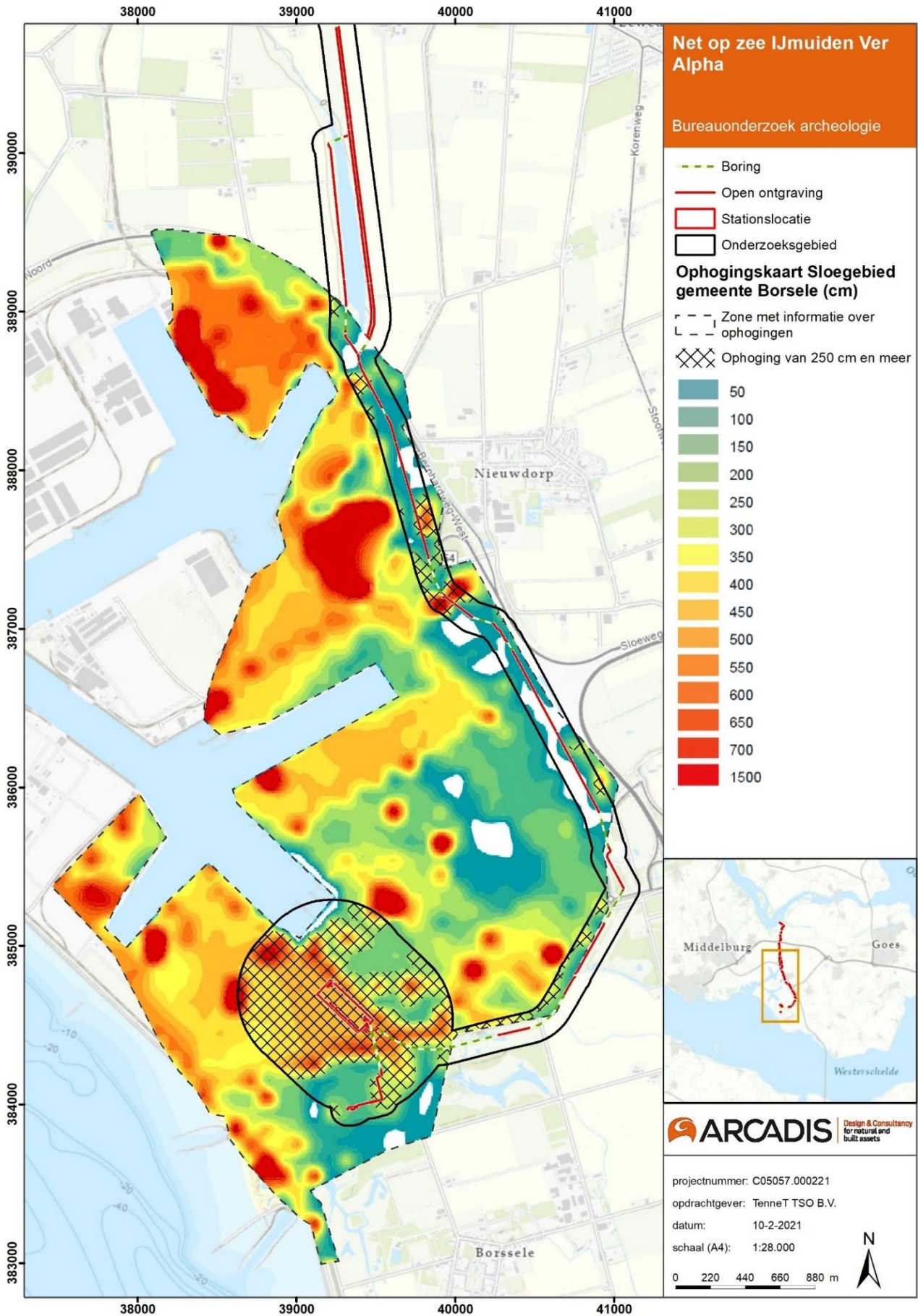
Figuur 21 Effecten van belasting aan het oppervlak door een grondlichaam op onderliggende slappe sedimentlagen. De effecten van belasting verschillen van locatie tot locatie, en zijn ook relevant buiten de ophoging zelf.



Figuur 22 Schematische weergave van verstering van artefact- bodemrelatie door compressie van een bodemlaag met sterk overdreven verticale schaal. A: beginsituatie, B: na 50% compressie van de zettingsgevoelige laag. Funderingen en artefacten komen in de eindsituatie gedeeltelijk voor in een laag waar ze oorspronkelijk niet in thuis hoorden. Daarnaast heeft het liggende hout een andere oriëntatie gekregen (RCE, 2011).



Figuur 23 Plangebied op de verstoringskaar (Alterra, 2014).



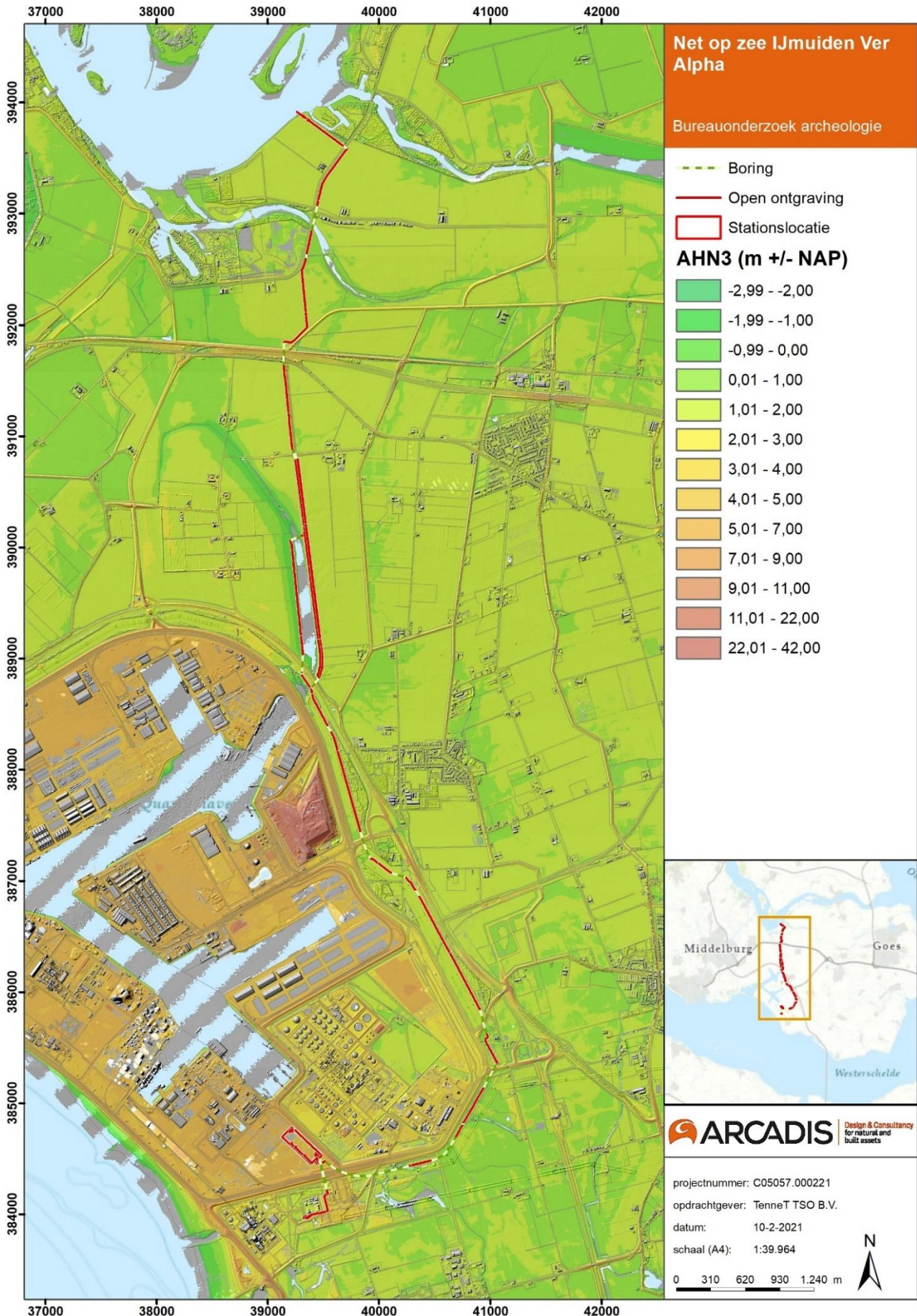
Figuur 24 Ophogingskaart Sloegebied gemeente Borsele (Gemeente Borsele, 2011).

2.3 Hoogtebestand AHN

Het Actueel Hoogtebestand van Nederland (AHN) geeft de precieze en gedetailleerde maaiveldhoogtes van Nederland in meters ten opzichte van het Normaal Amsterdams Peil (NAP). De maaiveldhoogtes worden in een kleurenschaal weergegeven. In Figuur 25 is de AHN van het plangebied weergegeven.

Het noorden van het plangebied bevindt zich op een hoogte van ca 1,50 m +NAP. Rond de Sloekreek neemt de hoogte af tot circa 1 m – NAP. Hierbij valt op dat de oostelijke oever van de Sloekreek is geëgaliseerd/vergraven met de landbouwgronden die zich daar bevinden.

Op het AHN is te zien dat het gebied rondom het havengebied bij Borsele is opgehoogd zoals ook de ophogingskaart van de gemeente Borsele laat zien (Figuur 24 en Figuur 25). Rondom het industrieterrein bij de haven is een dijk aangelegd met een hoogte tot ca. 6 m + NAP. De stationslocatie bevindt zich op een hoogte van ongeveer 5 m + NAP en het 380kV-station op ongeveer 1,30 m +NAP.



Figuur 25 Plangebied op het AHN3 (dinoloket).

3 HISTORIE

3.1 Inleiding

De historie van een plangebied speelt een grote rol bij het bepalen van de archeologische verwachting. Historische bronnen verschaffen informatie over de ontginning en gebruik van en bewoning in het plangebied. Voor de negentiende en twintigste eeuw is deze informatie beschikbaar middels historisch kaartmateriaal te onderzoeken. Kaarten werden met een relatief grote regelmaat geproduceerd, en laten de ontwikkeling van een landschap nauwkeurig zien.

3.2 Historische informatie

Om een indicatie te verkrijgen van de historische ontwikkeling van het onderzoeksgebied en mogelijke historische bewoningsplaatsen zijn historische kaarten een zeer waardevolle bron.

Op de basis van de historische kaarten worden er geen historische erven doorkruist. Op de kaart Cultuurhistorische Hoofdstructuur (CHS) van de provincie Zeeland blijkt wel dat het plangebied het verdrinken dorp Tewijk doorkruist (Figuur 26). Dit verdrinken dorp bevindt zich in de gemeente Borsele. Ten zuiden van het plangebied bevinden zich de verdrinken dorpen Sint-Katherijnekerke en Monster. Deze dorpen verdrinken tijdens de *Sint Felix quade saterdach* (de St. Felixvloed) 5 november 1530 en 2 november 1532 (Kuipers, 2004).

Op de kaart van Visscher en Roman uit circa 1650 is te zien dat het plangebied zich grotendeels bevindt in zee. De locatie van het verdrinken dorp Tewijk wordt op deze kaart weergegeven als een door stromingen doorwaadbaar gebied (Figuur 27).

Op de historische kaart van 1850 is te zien dat er weer land is gewonnen. Het plangebied doorkruist verschillende polders (Figuur 28). Van het zuiden naar het noorden zijn dit de Koning Polder, de Borssele polder, de Nieuwe West Craeyerpolder en de Jacobs Polder. Het noorden van het plangebied raakt de Calandspolder en de Bastiaan de Lange Polder. Deze twee polders bevinden zich op de historische kaart van 1850 tussen de stromingen van geulen de Schengen, de Piet en de Sloe. Deze polders hebben allen een omdijking. De omdijking heeft verschillende vormen. Bijvoorbeeld bij de Jacobs Polder zijn de dijken kaarsrecht, terwijl de dijken van de Nieuw westelijke Craeyerpolder kronkeliger zijn. Binnendijks zijn rechthoekige, en soms lange percelen aanwezig met sloten en rechte wegen.

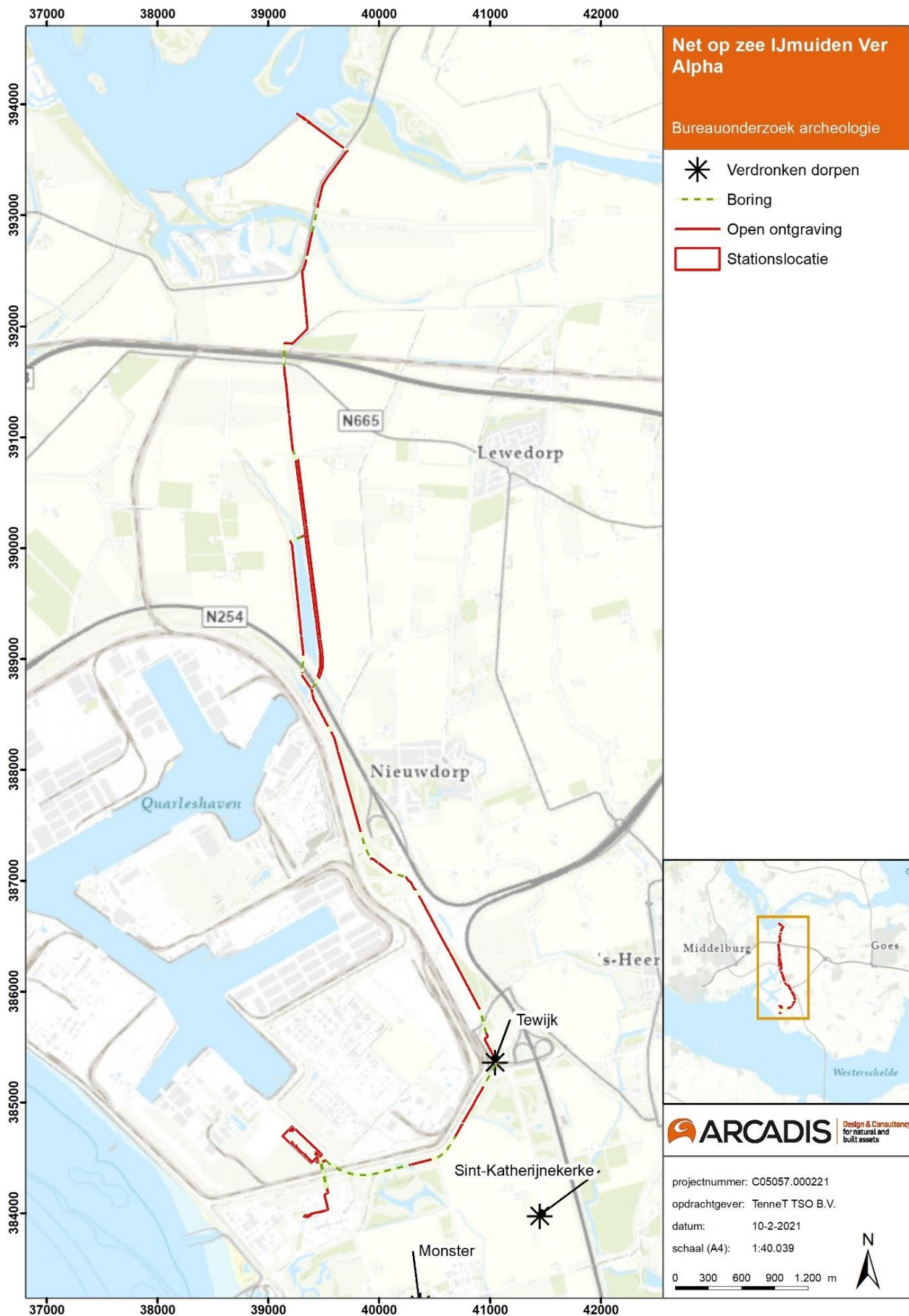
Het VKA-tracé en de stationslocatie in het zuiden van het plangebied raakt historische bebouwing in de Koningspolder (Figuur 28). Op historische kaarten uit de 19^{de} tot ongeveer de helft van de 20^{ste} eeuw is te zien dat de geul de Sloe zich ten westen van het plangebied bevindt. Aan beide zijden van de Sloe liggen oevers van de Sloe die bij hoogwater onderlopen. Er is ook een veer over de Sloe aanwezig. Op de historische kaart van 1900 is dit veer ten noorden vervangen door een brug (Figuur 29). Op deze kaart is te zien dat ten zuidwesten van het plangebied de Van Citterspolder wordt aangelegd. Aan de vorm van de andere polders of bebouwing verandert niet veel in de eerste helft van de 20^{ste} eeuw. Wel verandert het in der binnen de percelering van de polders de grootte van de percelen, zoals in de Nieuw West Craeyerpolder. Op de historische kaarten van 1930 en 1950, nu genaamd de Nieuw Westelijke Kraaierspolder, zijn deze veranderingen zichtbaar (Figuur 30, Figuur 31).

Tijdens de Tweede Wereldoorlog vinden er in het Sloegebied gevechten plaats (Figuur 34). Ten westen van het plangebied bevond zich de Atlantikwall. Eind 1944 slaagde de Canadezen erin de Sloedam te veroveren om daarmee Walcheren in te kunnen nemen (The Battle of Walcheren Causeway). Sporen van deze slag zijn er in de vorm van enkele kazematten, munitie-artikelen. Er kunnen ook resten van stellingen, versperringen, loopgraven worden aangetroffen. Inslagen van granaten en mortieren kunnen ook worden verwacht. Na de oorlog is de gedenkplaats 'Sloedam' opgericht. De gedenkplaats bevindt zich ten zuiden van de A58.

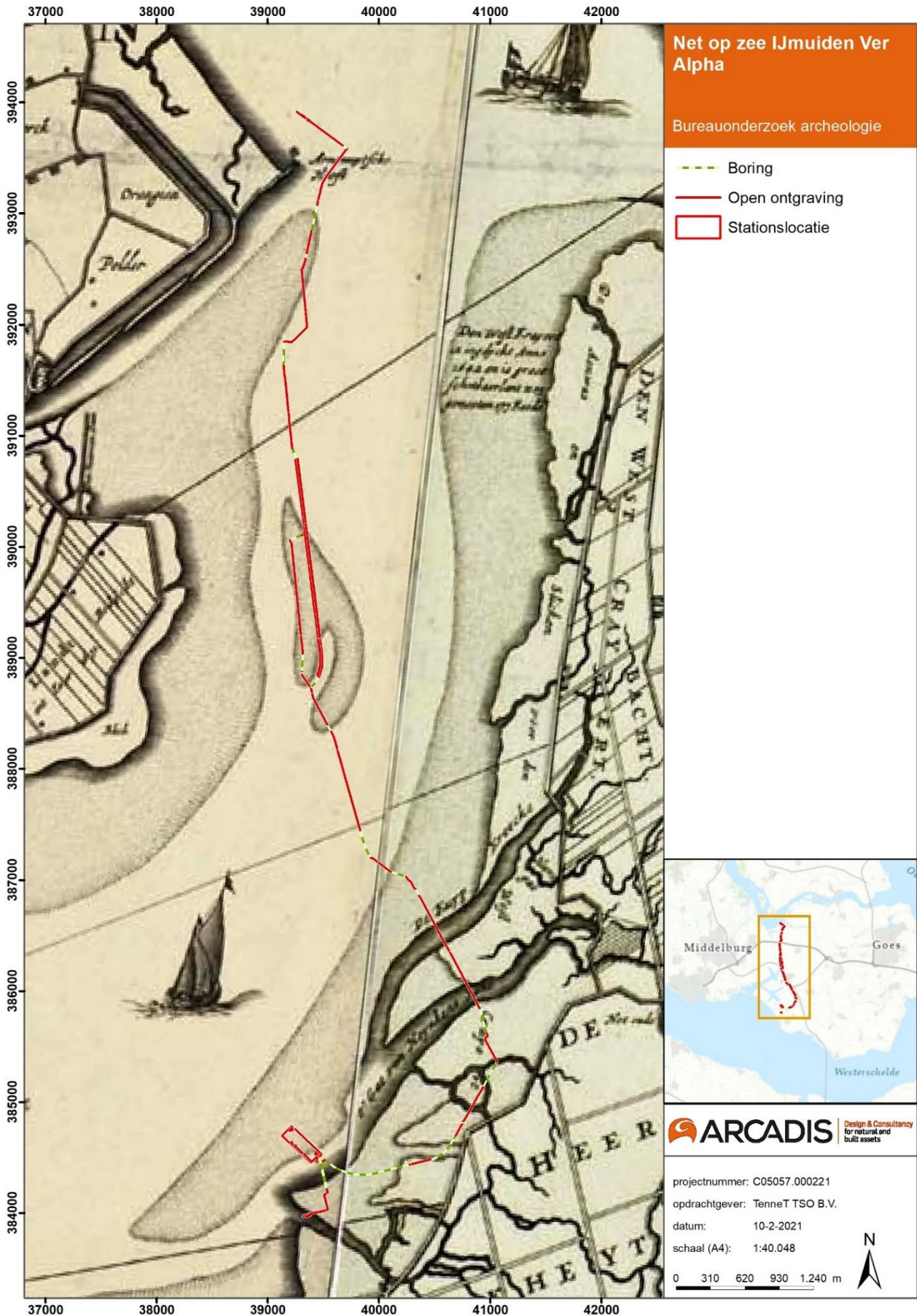
Op de historische kaart van 1970 verandert het landschap rondom het plangebied ingrijpend (Figuur 32). De geul de Sloe verdwijnt en er is een nieuwe polder aangelegd, de Quarlespolder. Binnendijks is een weg genaamd 'de oude veerweg' verwijzend naar waar het veer een eeuw daarvoor heeft gevaren. Tussen de Quarlespolder en de Jacobspolder is een water aangelegd. Een stroom loopt door de Quarlespolder richting

het noorden. Naast de brug over de Sloe is er ook een treinrail aangelegd, de trein tussen Goes en Vlissingen.

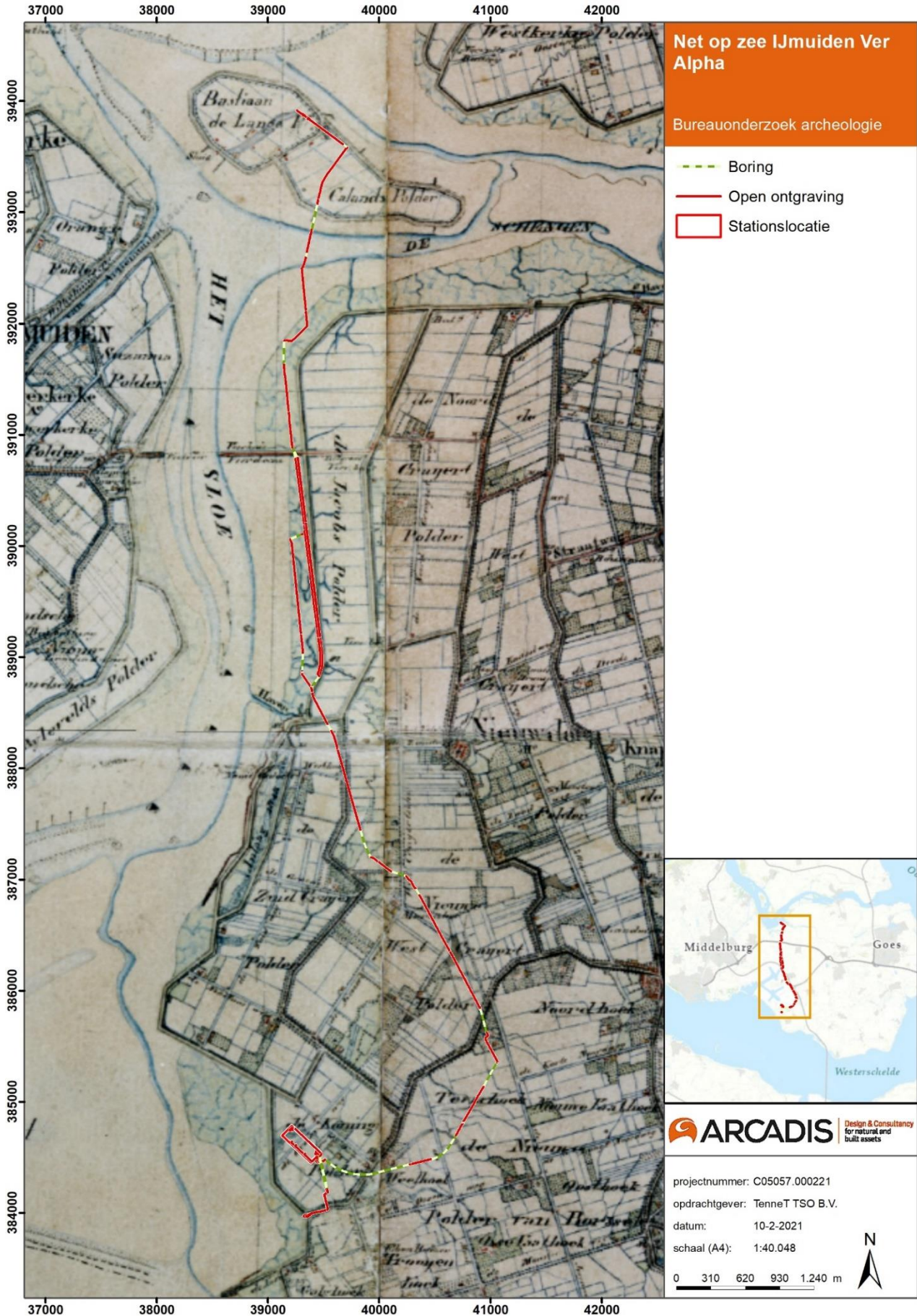
In de twee decennia daaropvolgend verandert het landschap opnieuw ingrijpend door een nieuw aangelegde rondweg rondom het nieuwe dorp en havengebied Borssele (Figuur 33). Hierdoor zijn de polders zoals de Koningspolder, de Nieuw West Kraaiertpolder en Van Citterspolder verdwenen of niet meer herkenbaar als poldervorm. Op deze terreinen is er zand gespoten voor de ontwikkeling van havens. Ook aan de noordzijde van het plangebied zijn kwelders omgevormd tot land. Zo is er een recreatieterrein en een vliegveld gebouwd.



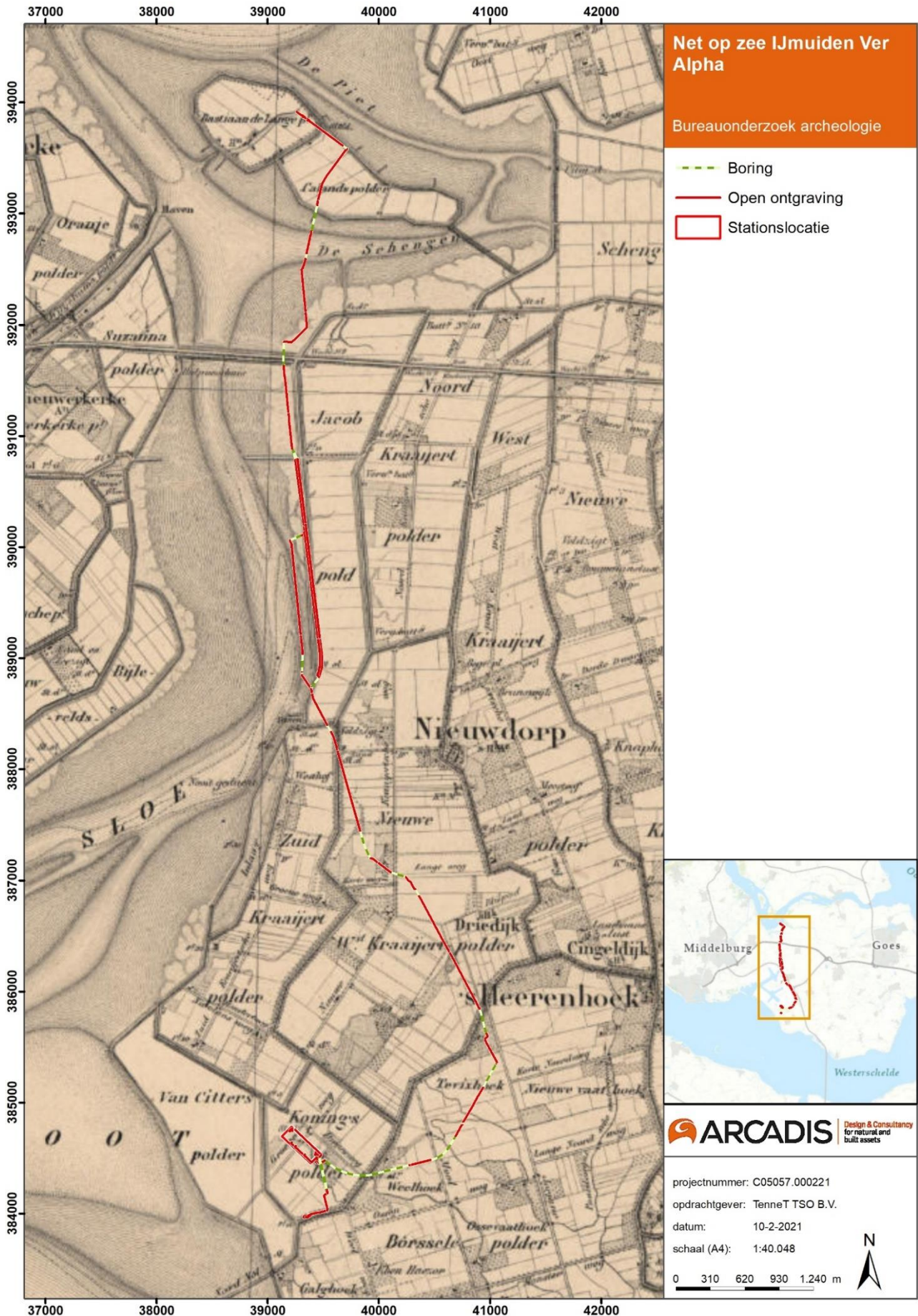
Figuur 26 Verdronken dorpen in de omgeving van het plangebied (Bron: Cultuurhistorische Hoofdstructuur).



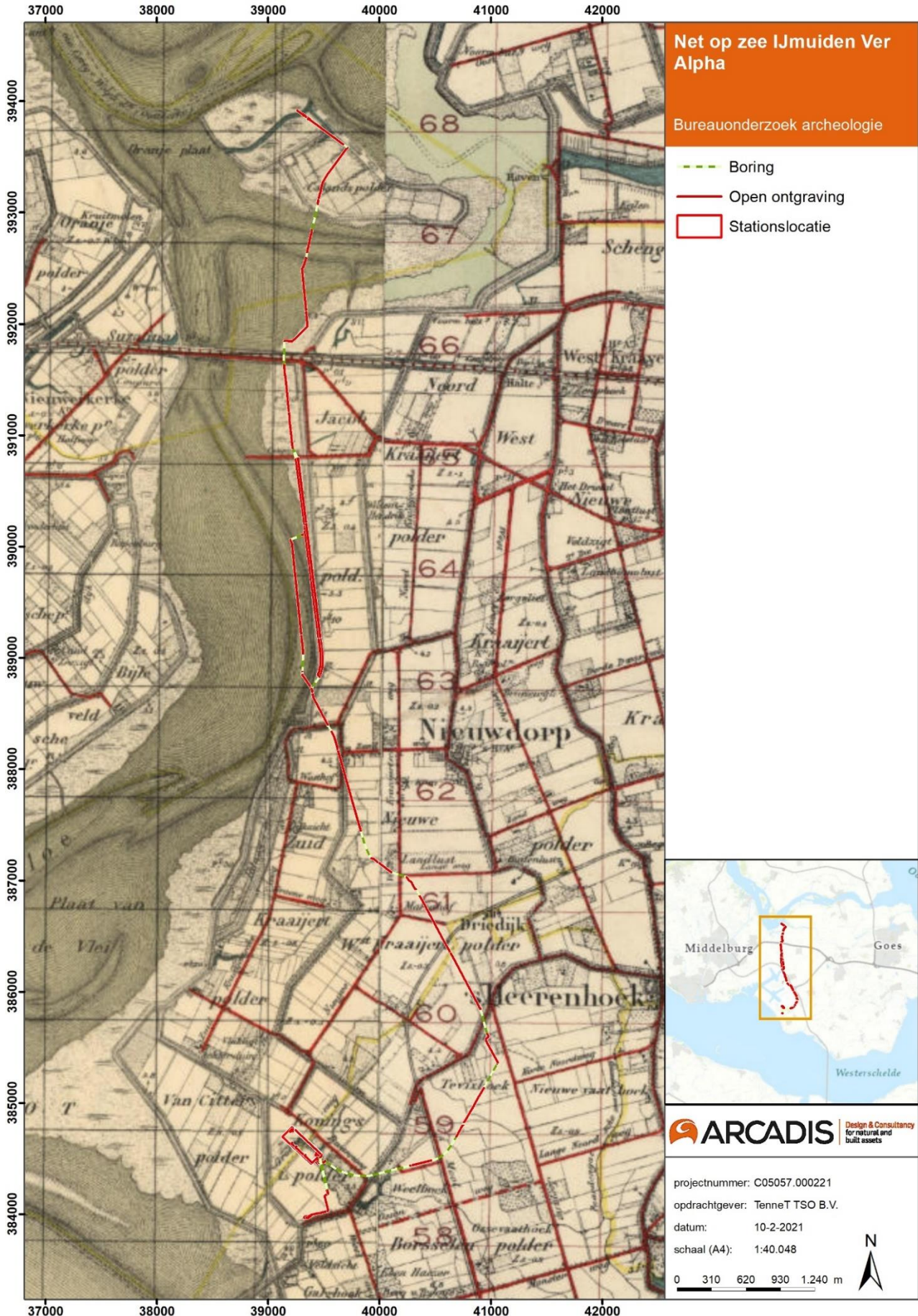
Figuur 27 Indicatieve ligging van het onderzoeksgebied op een uitsnede van de kaart van Visscher en Roman uit circa 1650.



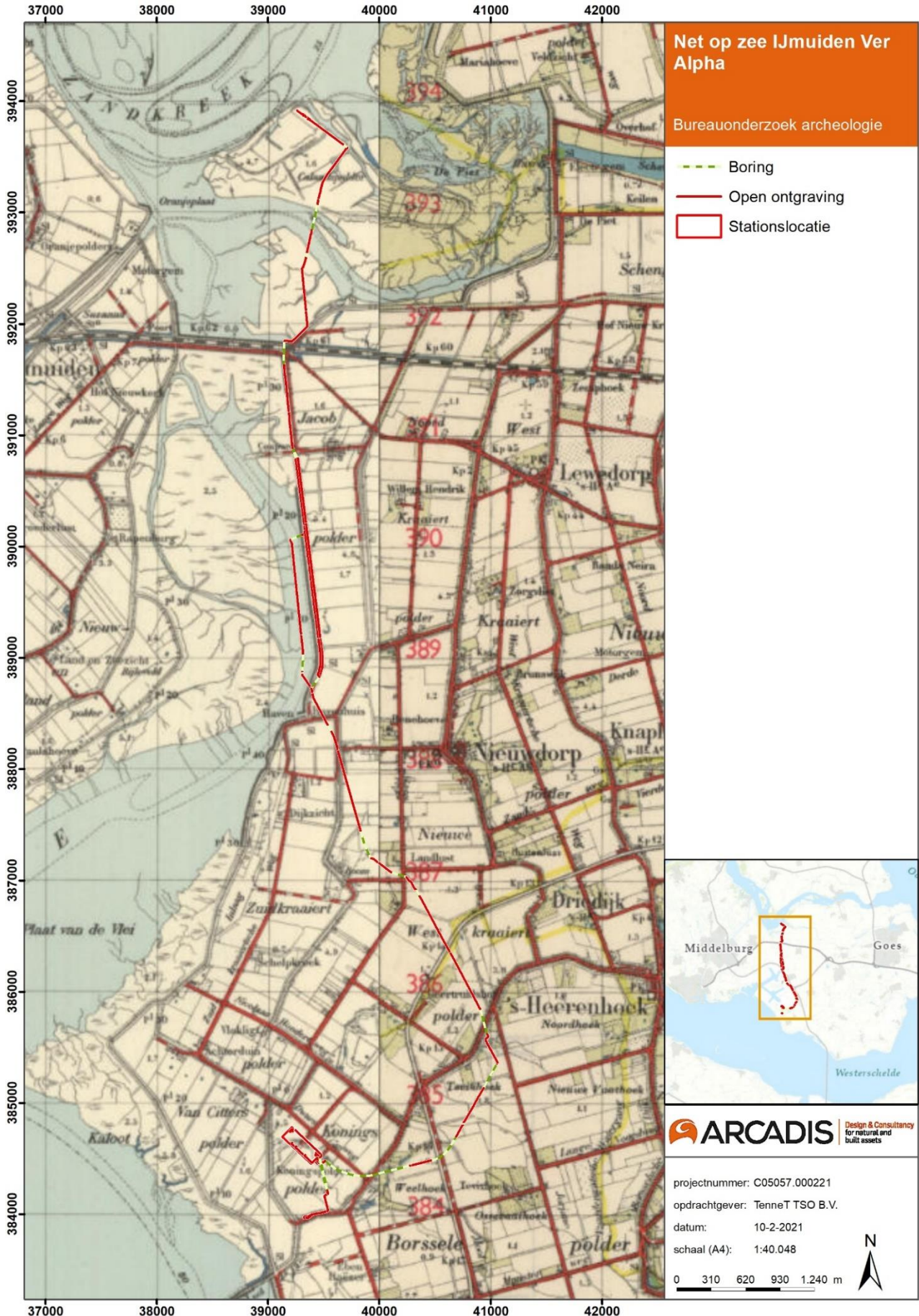
Figuur 28 Plangebied op een historische kaart uit circa 1850 (de TMK).



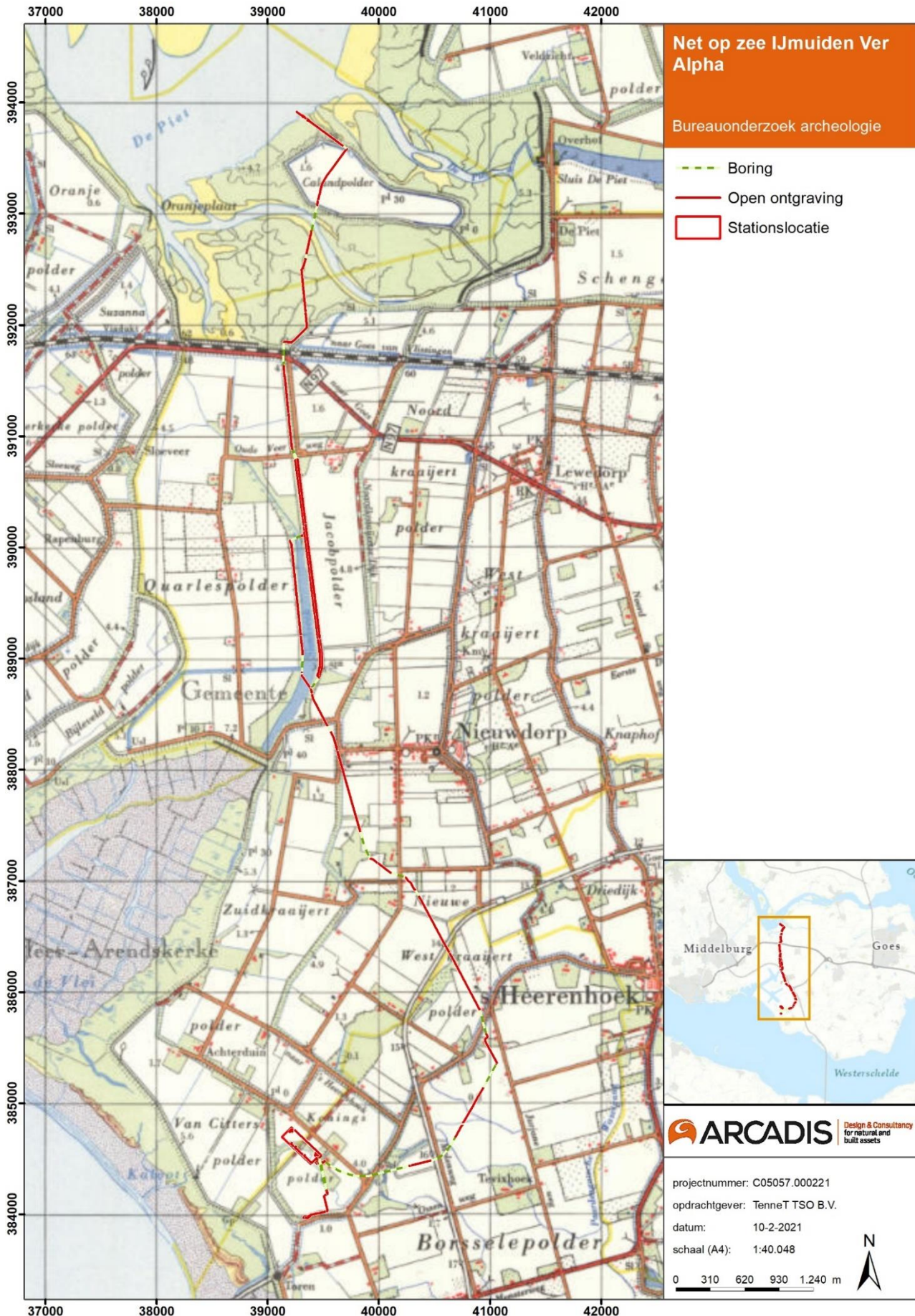
Figuur 29 Plangebied op een historische kaart uit circa 1900 (Topotijdreis).



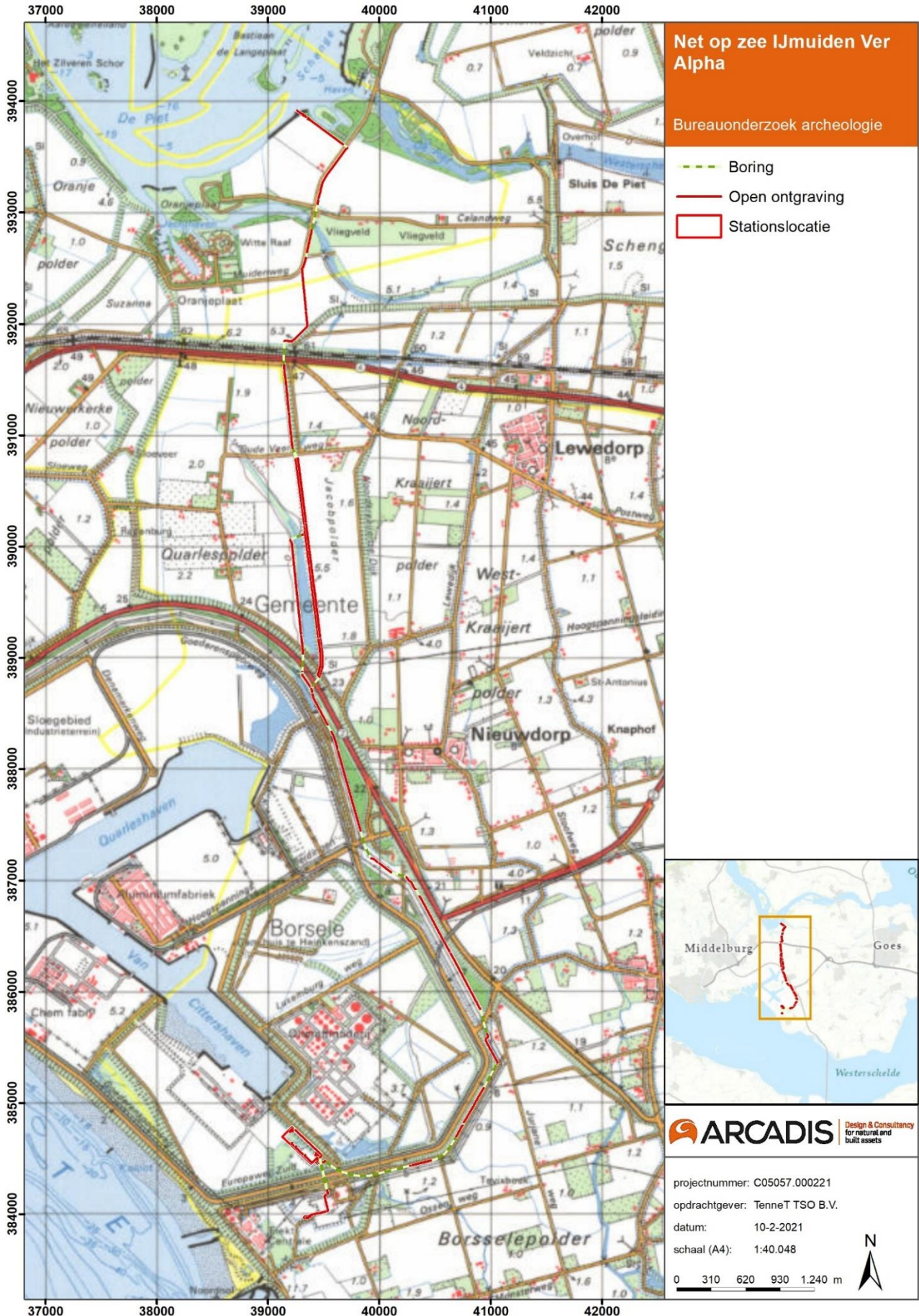
Figuur 30 Plangebied op een historische kaart uit circa 1930 (Topotijdreis).



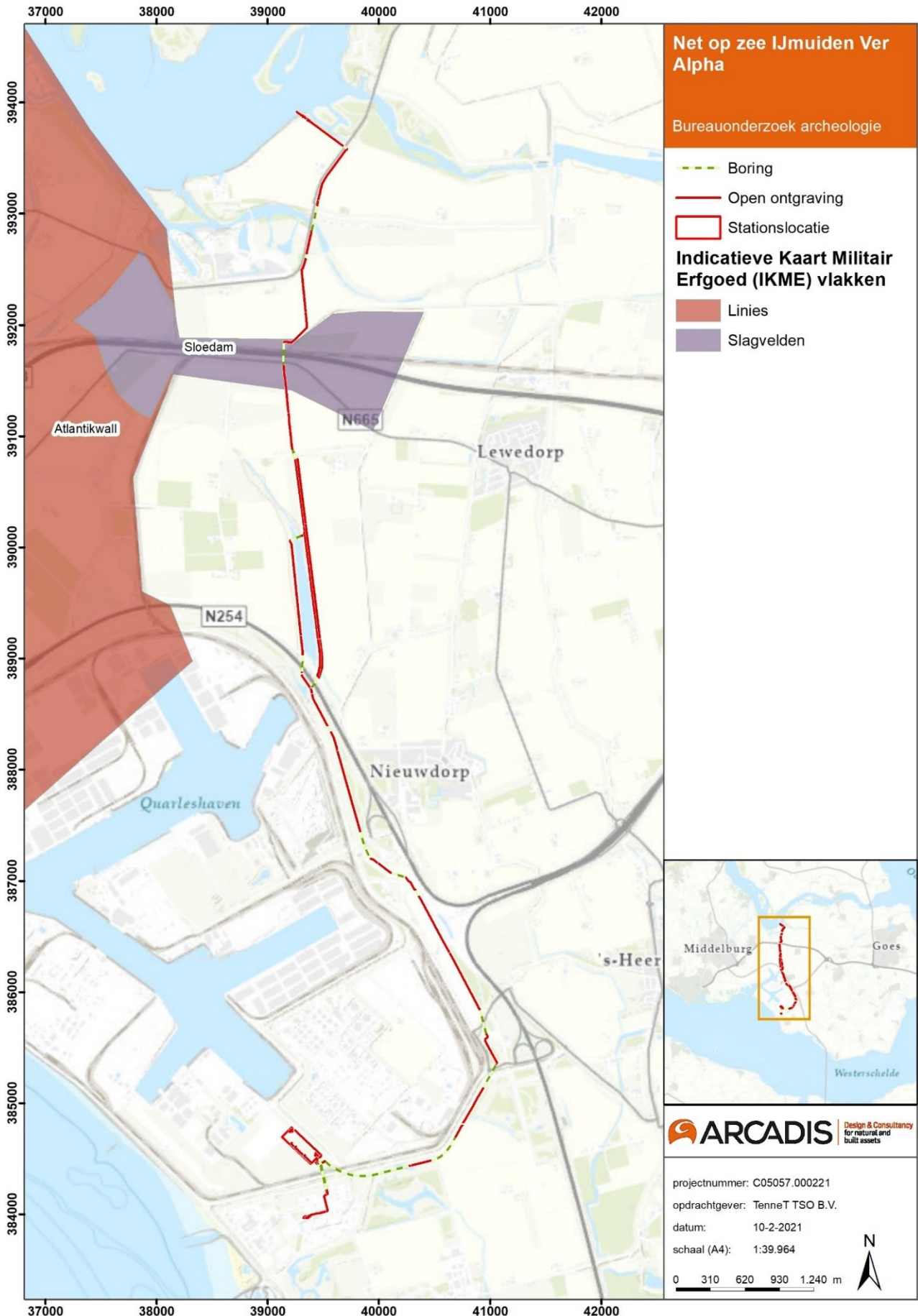
Figuur 31 Plangebied op een historische kaart uit circa 1950 (Topotijdreis).



Figuur 32 Plangebied op een historische kaart uit circa 1970 (Topotijdreis).



Figuur 33 Plangebied op een historische kaart uit circa 1990 (Topotijdreis).



Figuur 34 Plangebied op de Indicatieve Kaart Militair Erfgoed (ikme.nl).

4 ARCHEOLOGISCHE INFORMATIE

4.1 Inleiding

Om de gespecificeerde archeologische verwachting voor een gebied op te kunnen stellen, is kennis nodig van de reeds bekende archeologische gegevens van het gebied. In dit hoofdstuk worden de bekende archeologische vindplaatsen, uitgevoerde onderzoeken en verwachtingen aan de hand van verschillende bronnen beschreven.

Voor het opstellen van de archeologische informatie is op 31 maart 2020 bij diverse instanties navraag gedaan voor aanvullende archeologische informatie. De Walcherse Archeologische dienst (Bernard H.F.M. Meijlink), Erfgoed Zeeland (Karel-Jan Kerckhaert en Hans Jongepier), het Zeeuws Archief (Toon Franken) en het AWN Zeeland (Dicky de Koning) hebben op het verzoek tot aanvullende informatie en tips gereageerd. Deze informatie is meegenomen bij het opstellen van dit bureauonderzoek archeologie.

Tabel 3 Archeologische perioden (Bron: ABR).

Periode	Begin	Einde
Nieuwe Tijd	1500	Heden
Late Middeleeuwen	1050	1500
Vroege Middeleeuwen	450	1050
Romeinse Tijd	12 v. Chr.	450
IJzertijd	800 v. Chr.	12 v. Chr.
Bronstijd	2.000 v. Chr.	800 v. Chr.
Neolithicum	5.300 v. Chr.	2.000 v. Chr.
Mesolithicum	8.800 v. Chr.	4.900 v. Chr.
Laat Paleolithicum	35.000 v. Chr.	8.800 v. Chr.
Midden Paleolithicum	300.000 v. Chr.	35.000 v. Chr.

4.2 Gemeentelijke archeologische verwachtingskaart

De archeologische verwachtingswaarde van een gebied geeft de verwachting op de aan- en afwezigheid van archeologische waarden aan. De gemeentelijke archeologische verwachtingskaarten vormen de basis hiervoor.

Het VKA-tracé op het land bevindt zich in de gemeenten Middelburg, Goes en Borsele. De gemeenten hebben hun archeologische verwachtingskaarten gesynchroniseerd onder de Walcherse Archeologische Dienst (WAD). De gemeenten Borsele, Goes en Noord-Beveland hebben een gezamenlijk archeologiebeleid door de VZG (vereniging van Zeeuwse Gemeenten) opgesteld. Deze samenwerkingsverbanden hebben geresulteerd in gemeentelijke verwachtingskaarten. Het beleid van de OAS is gebaseerd op de Maatregelenkaart-in-lagen. Deze niveaus zijn gebaseerd op de geologische lagen die in Zeeland voorkomen:

- Laag 1: Laagpakket van Walcheren (Formatie van Naaldwijk)
Periode: Late Middeleeuwen tot en met de Nieuwe tijd
- Laag 2: Hollandveen Laagpakket (Formatie van Nieuwkoop)
Periode: Laat-Mesolithicum tot en met de Vroege Middeleeuwen
- Laag 3: Laagpakket van Wormer (Formatie van Naaldwijk)
Periode: Vroeg Neolithicum

- Laag 4: Laagpakket van Wierden (Formatie van Boxtel)
Periode: Paleolithicum tot Mesolithicum

Gemeente Noord-Beveland

De boorlijn die de Veerse Gatdam doorkruist bevindt zich in de gemeente Noord-Beveland. Het archeologiebeleid van de gemeente Noord-Beveland is vastgelegd in de beleidsnota (Alkemade et al. 2011b). De Veerse Gatdam wordt gekruist doormiddel van een boring onder de oostzijde van de Veerse Gatdam door. Tijdens de realisatie van de boring worden een boorput en een ontvangstput van twee keer circa 3x3 m gegraven. In Figuur 2 worden van locaties voor deze boorputten weergegeven. Er bevindt zich een moflocatie ten zuiden van de boorputten.

De boorlijn, de boorputten en de moflocatie raken geen zones met een archeologische verwachting voor de laagpakketten van Wierden, Wormer of Hollandveen. In het laagpakket van Walcheren raakt het zuiden van de boorlijn en de zuidelijk gelegen moflocatie een zone met een lage archeologische verwachting. (Figuur 6). De boorput in het zuiden van het plangebied raakt geen archeologische verwachting. De te graven boorput in het noorden van het de kruising van de Veerse Gatdam bevindt zich in de zone waterbodembodem.

De archeologische verwachting op zee en het Veerse Meer worden behandeld in het bureauonderzoek Net op zee IJmuiden Ver Alpha. Hieronder vallen ook het werkterrein en de ontvangstput ten noorden van de Veerse Gatdam.

Gemeente Goes

Op de maatregelenkaart in lagen is te zien dat het plangebied in de gemeente Goes geen archeologische verwachting raakt voor de Laagpakketten van Wierden, Wormer en Hollandveen (Figuur 36, Figuur 37 en Figuur 38). In het laagpakket van Walcheren raakt het plangebied een zone met een lage archeologische verwachting archeologie (Figuur 35). Ten oosten van het VKA-tracé bevindt zich een terrein van archeologische waarde (inventarisatie SCEZ).

Gemeente Borsele

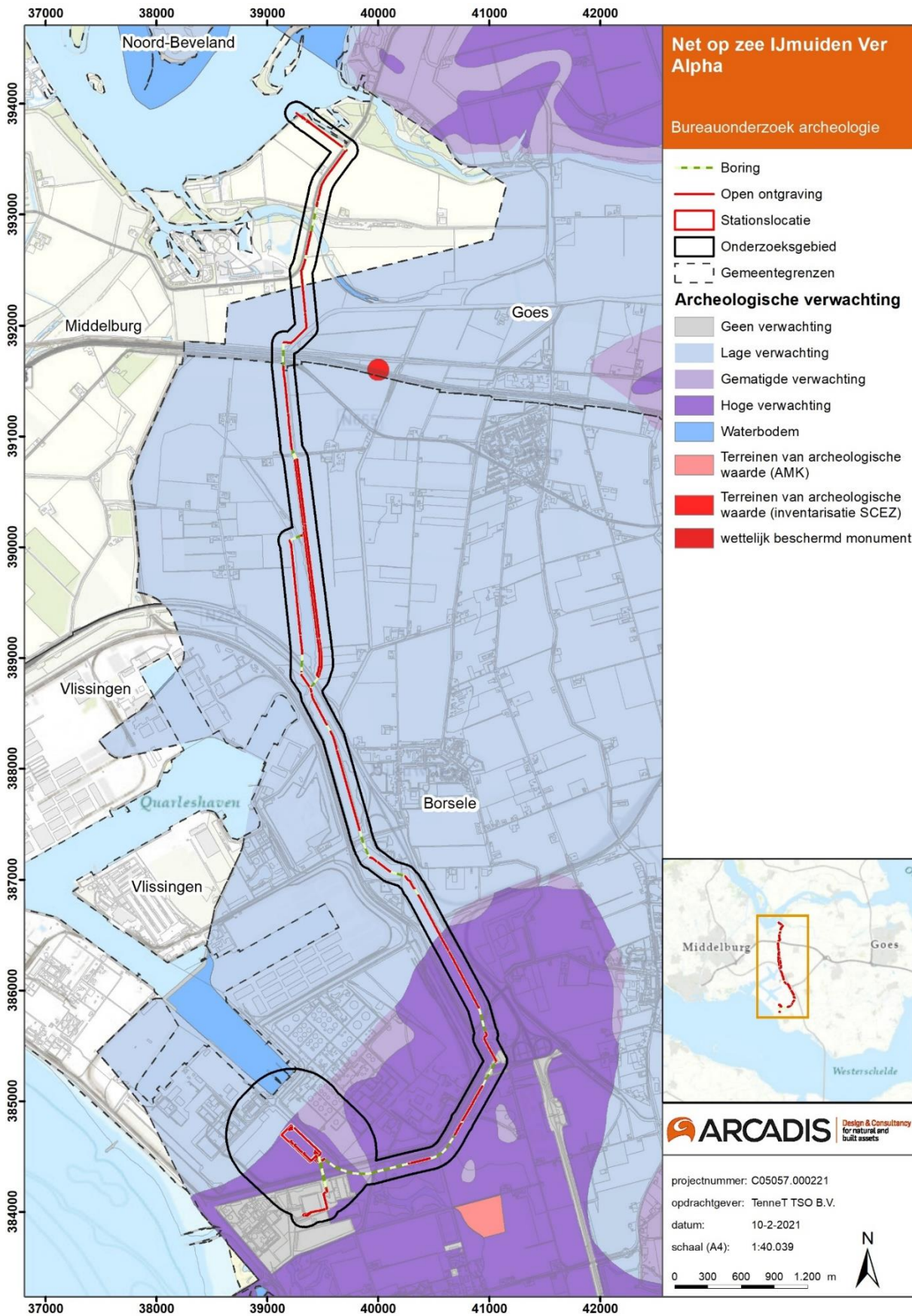
Het noordelijke deel van het plangebied binnen de gemeente Borsele raakt een lage archeologische verwachting voor het laagpakket van Walcheren (Figuur 35). Binnen de overige laagpakketten raakt dit deel van het plangebied geen archeologische verwachtingszones.

Op de maatregelenkaarten in lagen is te zien dat voor het grootste deel van het zuiden van het plangebied een archeologische verwachting geldt voor alle laagpakketten. Voor het laagpakket van Walcheren is de verwachting hoog met uitzondering van het bestaande stationsterrein aan de Weelhoekweg (Figuur 35). De locatie van het verdronken dorp Tewijk is op deze maatregelenkaart ook aangemerkt als gebied zonder verwachting op archeologie. Ten zuiden van het plangebied wordt het verdronken dorp Monster aangewezen als wettelijk beschermd archeologische monument.

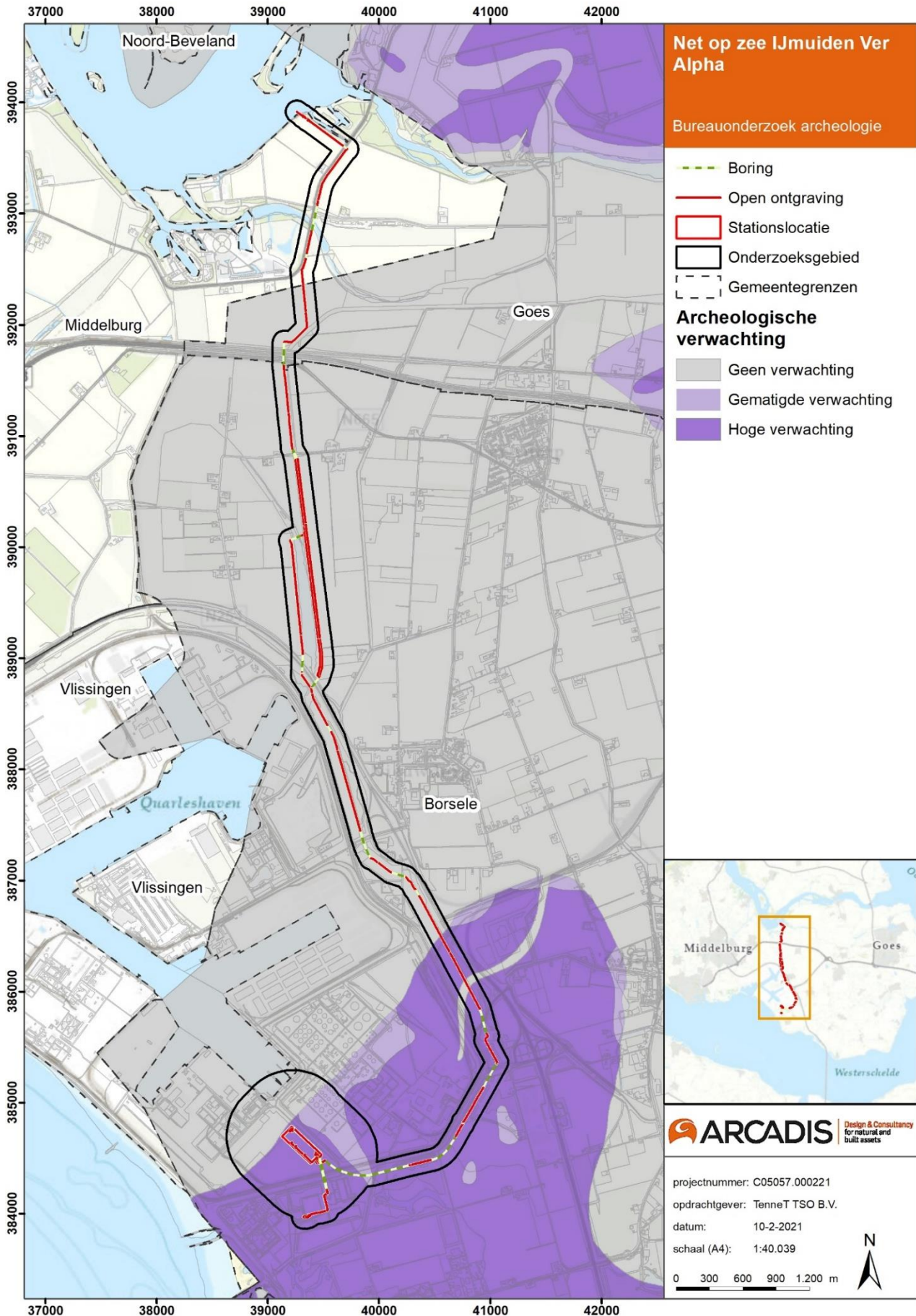
De verwachting voor het Hollandveen laagpakket is grotendeels hoog tot gematigd (Figuur 36). In het laagpakket van Wormer neemt de verwachting af, het plangebied raakt zones met een lage, gematigde en hoge verwachting (Figuur 37). De stationslocatie raakt in dit laagpakket grotendeels een lage archeologische verwachting. De noordoostelijke hoek van de locatie raakt een hoge verwachting. Binnen het laagpakket van Wierden raakt het zuidelijke deel van het VKA-tracé een zone met een gematigde verwachting en een zone zonder archeologische verwachting (Figuur 38).

Synchronisatie van verwachtingskaarten, provincie Zeeland

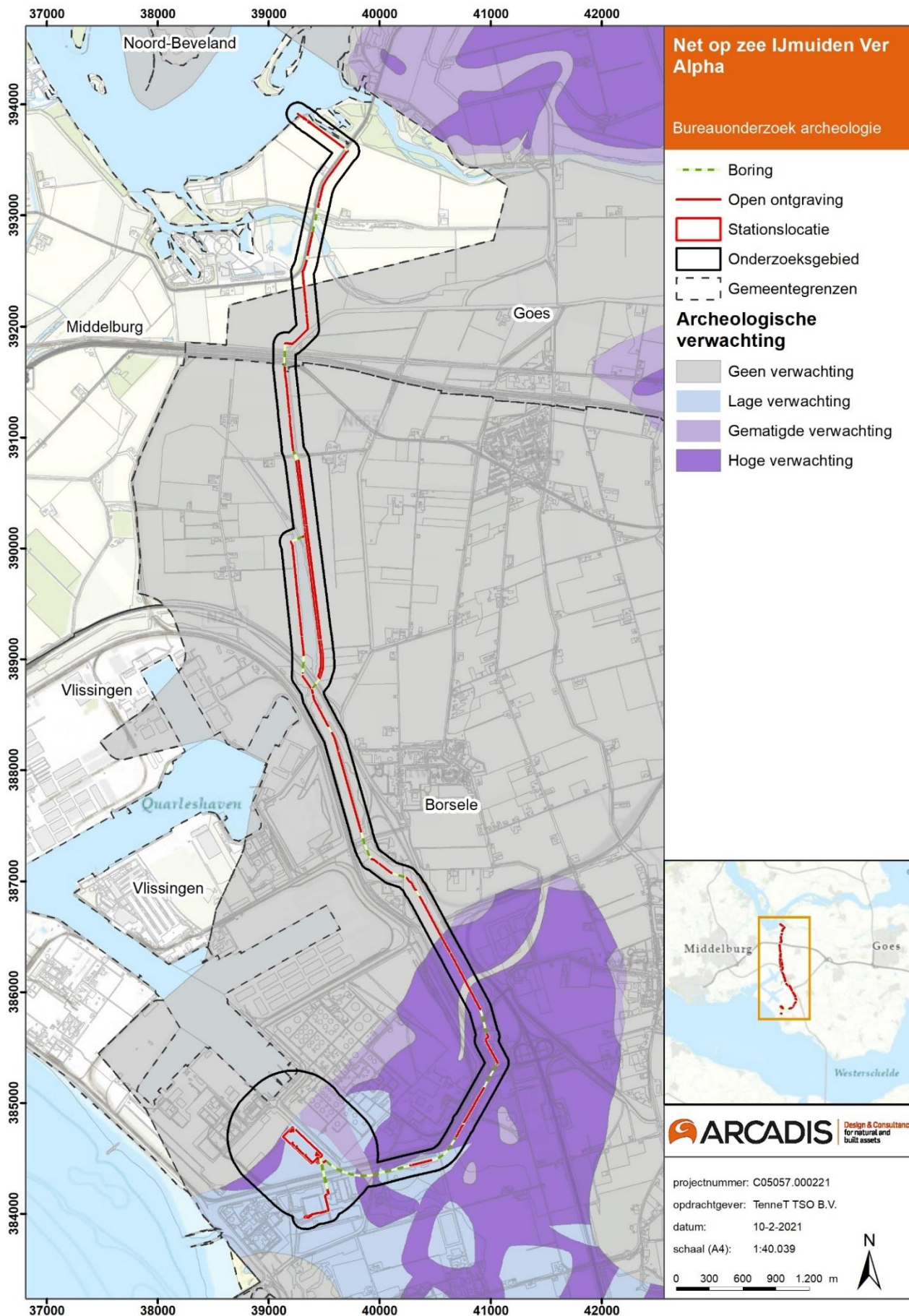
De provincie Zeeland heeft de regionale verwachtingskaarten nogmaals gesynchroniseerd om tot een provincie dekkende verwachtingen kaart te komen. Op deze kaart is onderscheid gemaakt tussen bekende waarden en verwachte waarden (Figuur 39). Daar waar het plangebied gelegen is in het voormalige Sloe, bevindt deze zich vooral in een gebied met een lage verwachting of zones die reeds zijn vrijgegeven. Het oostelijke deel van bedrijventerrein Vlissingen-Oost bevindt zich op het oude land waar zich middelhoge en hoge verwachtingen bevinden. Het gaat hier om hoger gelegen Pleistoceen land (Laag 4: Laagpakket van Wierden) met daarop een verwachting op recentere archeologie uit het Laagpakket van Wormer, het Hollandveen Laagpakket en het Laagpakket van Walcheren.



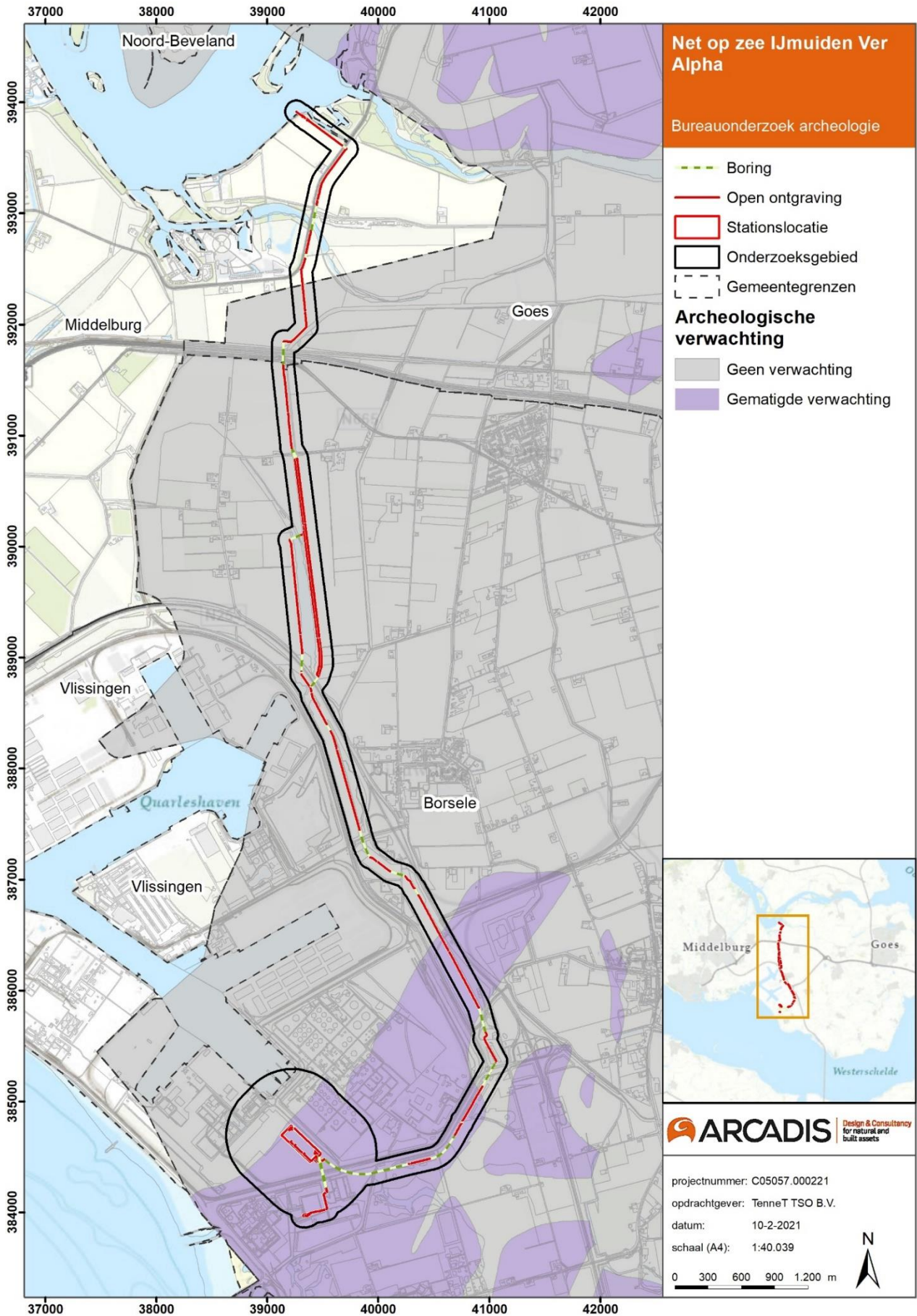
Figuur 35 Het plangebied op de maatregelenkaart in lagen, Laag 1: Laagpakket van Walcheren.



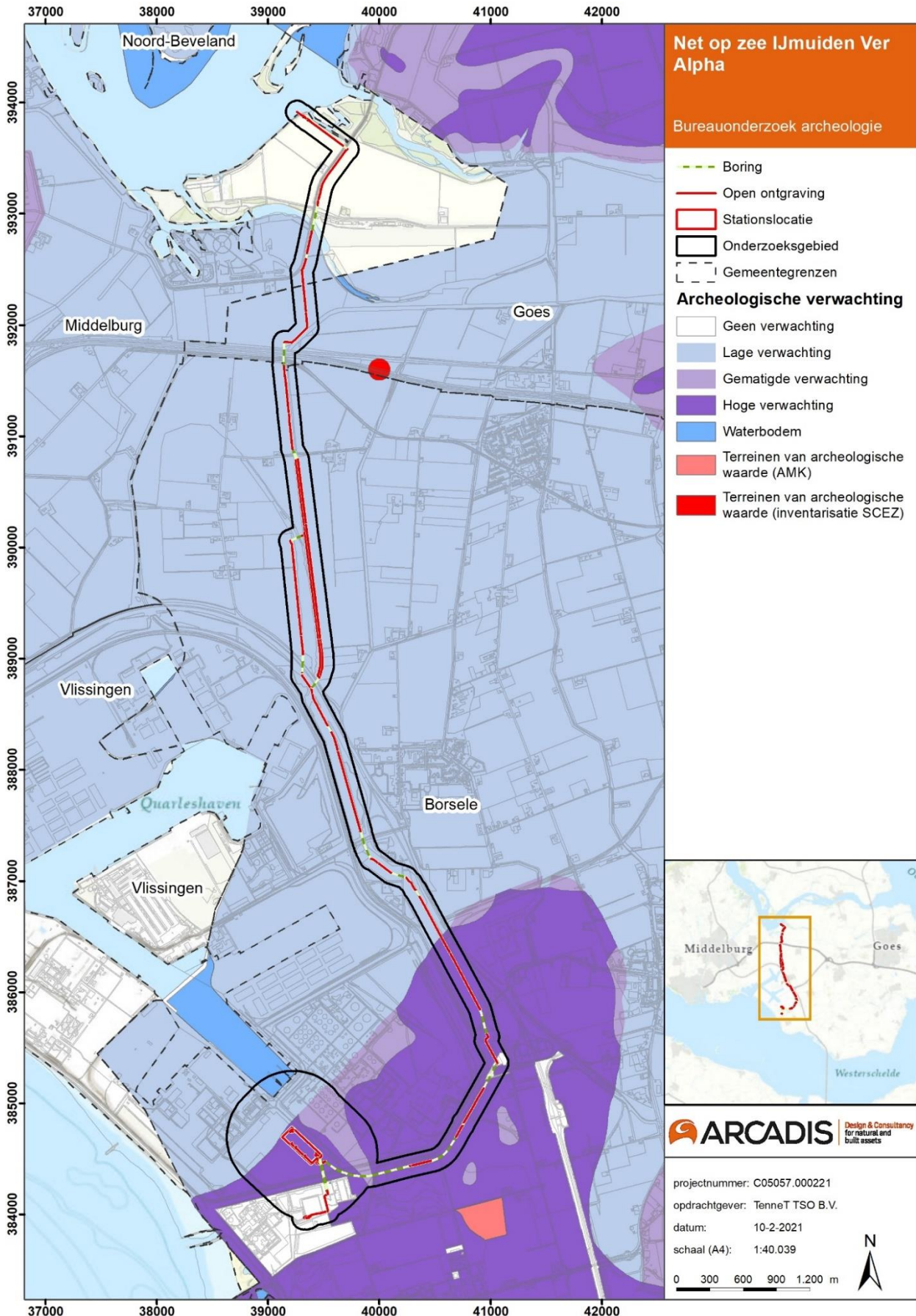
Figuur 36 Het plangebied op de maatregelenkaart in lagen, Laag 2: Hollandveen Laagpakket.



Figuur 37 Het plangebied op de maatregelenkaart in lagen, Laag 3: Laagpakket van Wormer.



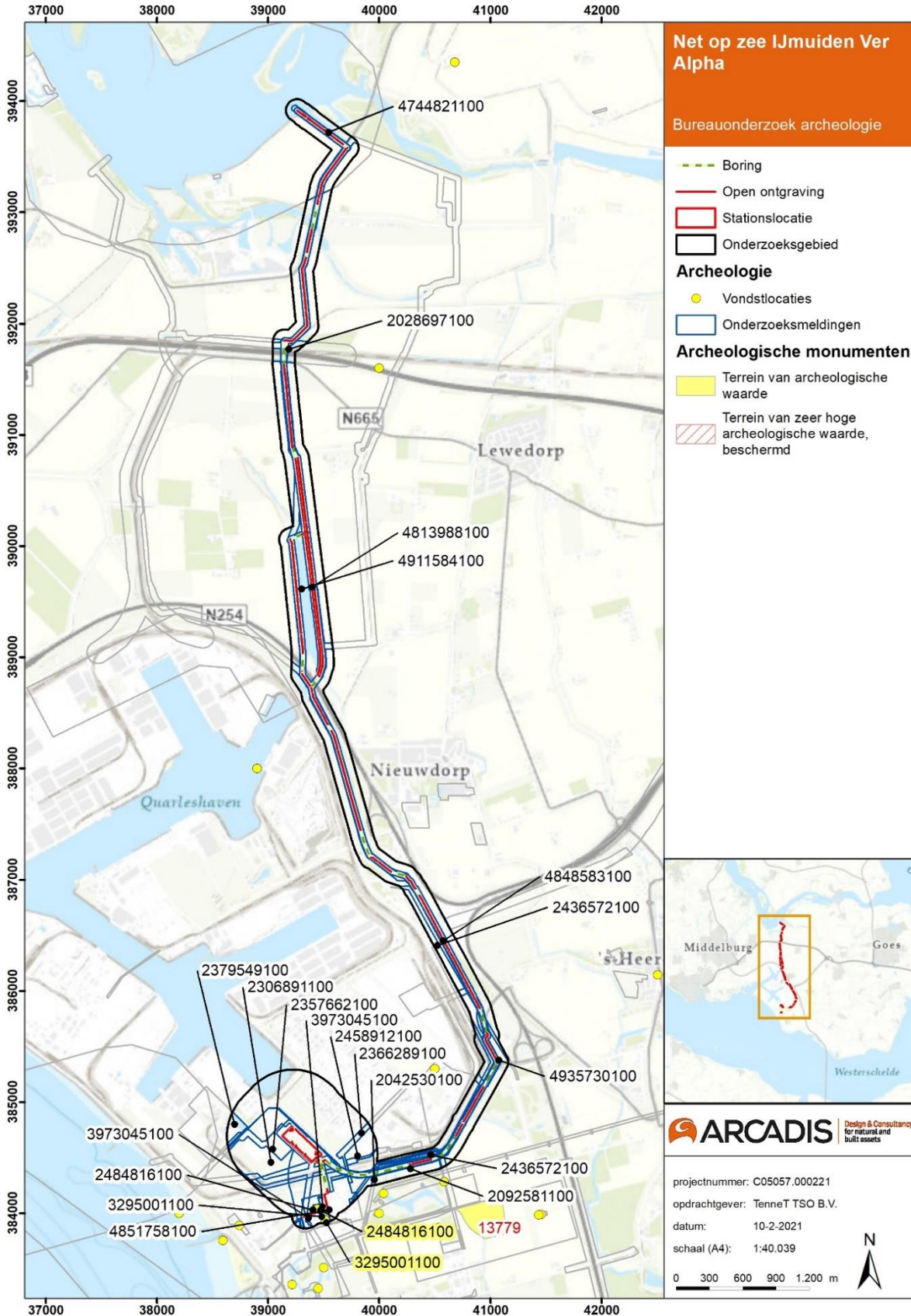
Figuur 38 Het plangebied op de maatregelenkaart in lagen, Laag 4 Laagpakket van Wierden.



Figuur 39 Kaart met daarop de archeologische verwachting van Walcheren gecombineerd met die van Noord-Beveland. (Bron: provinciale kaart). Wateren die op deze kaart geen kleur hebben kennen wel de verwachting 'waterbodem'.

4.3 Vindplaatsen en eerder uitgevoerd onderzoek

In deze paragraaf worden de onderdelen AMK-terreinen, vondstlocaties en onderzoeksmeldingen behandeld (Figuur 40).



Figuur 40 Onderzoeksmeldingen, AMK-terreinen en Vondstlocaties (Archis3).

4.3.1 AMK-terreinen

Op de Archeologische Monumenten Kaart (AMK) zijn bekende, gewaardeerde, archeologische vindplaatsen weergegeven. Er wordt onderscheid gemaakt tussen terreinen van waarde, hoge waarde, zeer hoge waarde, en zeer hoge waarde – beschermd. In het laatste geval is het terrein een beschermd Rijksmonument. Bij het plangebied van Borsele, ten zuidoosten van het onderzoeksgebied bevindt zich een AMK-terrein (Figuur 40 en Tabel 4). Bij het VKA-tracé ter plaatse van de Veerse Gatdam bevinden zich geen AMK-terreinen.

Tabel 4 AMK-terreinen (Archis 3).

AMK-nummer	Waarde	Beschrijving
13779	Terrein van archeologische waarde	Terrein met sporen van bewoning uit de Late Middeleeuwen – Nieuwe tijd A. Het betreft het dorp Sint-Katherijnekerke, dat verdronk in 1530-1532 tijdens de St. Felixvloed. De Valentijnsvloed van 1374 heeft het dorp overspoeld, evenals de Marcellusvloed van 1375. In 1616 werd Sint-Katherijnekerke weer ingedijkt in de Borsselepolder.

4.3.2 Vondstlocaties en waarnemingen

Vondstlocaties zijn archeologische vondsten en waarnemingen die geregistreerd zijn in Archis. Binnen het onderzoeksgebied van Borssele bevindt zich twee vondstlocatie geregistreerd in Archis3 (Figuur 40).

De vondstlocaties 2484816100 en 3295001100 blijken verkeerd geregistreerd te zijn in Archis 3. Het gaat om een onderzoeksmelding van een archeologische boring uitgevoerd door Antea Group Archeologie in 2015. Daarbij zijn geen archeologische indicatoren aangetroffen die kunnen wijzen op de aanwezigheid van een archeologische vindplaats (Teekens, 2015).

Onderzoeksmelding 2092581100 raakt het zuiden van het plangebied, tijdens booronderzoek zijn hier archeologische indicatoren aangetroffen vanaf het maaiveld tot 2 m -Mv (Late Middeleeuwen – Nieuwe Tijd). Tijdens waarderend archeologisch onderzoek zijn wederom archeologische indicatoren uit de Late Middeleeuwen en Nieuwe Tijd aangetroffen.

Op de CHS kaart van de provincie Zeeland wordt het verdronken dorp Tewijk gelokaliseerd (Figuur 26). Het VKA-tracé doorkruist dit dorp. Amateurarcheologen hebben op deze locatie funderingsresten aangetroffen.

Op het strand bij de Veerse Gatdam zijn twee vondsten gedaan (4024893100 en 3160477100). Deze vondsten bevinden zich op ca 750 m afstand van de boorlijn kruising Veerse Gatdam. De vondsten betreffen beide doorboorde hertshoornenbijlen uit het Neolithicum. De bijlen zijn gemaakt van afgeworpen geweistangen van edelherten. Vermoedelijk zijn dit secundaire deposities.

4.3.3 Eerder uitgevoerd onderzoek

In verschillende zones binnen het onderzoeksgebied is eerder archeologisch bureau- en veldonderzoek uitgevoerd. Deze zones zijn aangegeven op de kaart in Figuur 40 en de resultaten van het onderzoek zijn beschreven in Tabel 5.

Bij het VKA-tracé ter plaatse van de Veerse Gatdam bevinden zich geen eerder uitgevoerde archeologische onderzoeken.

Tabel 5 Uitgevoerde archeologische onderzoeken binnen het onderzoeksgebied van Borsele (Archis 3).

Zaak IDnummer	Datum/ uitvoerder/ Type onderzoek	Resultaten
2028697100	1999/ RAAP Archeologisch Adviesbureau/ Booronderzoek	Zie Schutte, 1999. Niet ontsloten in Archis of DANS.
4744821100	2019/Periplus Archeomare	Dit betreft het archeologische onderzoek uitgevoerd voor MER-fase 1, Net op zee IJmuiden Ver Alpha op zee. Het onderzoek wordt meegenomen als bron in dit bureauonderzoek archeologie.
2092581100	2003/SOB Research/ Archeologisch booronderzoek	<p>Deze onderzoeksmelding bevindt zich direct ten oosten van het stationsterrein.</p> <p>Tijdens het booronderzoek zijn archeologische indicatoren aangetroffen in de bouwvoor en in Afzettingen van Duinkerke vanaf het maaiveld tot 2 m – Mv.</p> <p>Het kan niet worden uitgesloten dat de vondsten afkomstig zijn uit een verspoelde context aangezien het plangebied in de 16de eeuw geïnundeerd was en er in de 17de eeuw een kreeksysteem aanwezig was binnen het plangebied.</p> <p>In een aantal boringen materiaal uit de Late Middeleeuwen en de Nieuwe Tijd aangetroffen. Het vondstniveau is afdekt door een zandpakket (Afzettingen van Duinkerke 3B). Dit zandpakket kan wellicht worden gerelateerd aan de inundatie uit de 16de eeuw. Het vondstniveau kan dus mogelijk samenhangen met bewoning of activiteiten van voor deze inundatie. Dit vormde aanleiding om een Waarderend Archeologisch Onderzoek uit te voeren. Tijdens deze AAI-2 werden wederom archeologische indicatoren uit de Late Middeleeuwen en Nieuwe Tijd aangetroffen.</p> <p>Vondsten bestaan uit puinspikkels en puinbrokjes, baksteenpuin, houtskool, roodbakkerend geglazuurd aardewerk, ondefinieerbaar aardewerk en hutteleem (Late Middeleeuwen – Nieuwe Tijd).</p>
2436572100	2014/ Artefact/ Archeologisch booronderzoek	<p>Het betreft een onderzocht VKA-tracé ten westen van de Westerscheldetunnelweg.</p> <p>Op basis van de resultaten van het booronderzoek kon het verwachtingsmodel worden bijgesteld. Bij de voorziene bodemingrepen wordt uitgesloten dat tot op het pleistocene dekzand (Laagpakket van Wierden) zal worden vergraven, aangezien deze afzettingen hier lager dan 5 meter -NAP zullen liggen. Voor het niveau Laagpakket van Wormer (Laat-Neolithicum) geldt eveneens dat deze afzettingen niet verstoord zullen raken, gelet op de diepteligging vanaf 3,38 meter -NAP (vanaf 3,7 meter beneden maaiveld), evenals het niveau Hollandveen (Brons- en IJzertijd, Romeinse Tijd) gezien de diepteligging variërend vanaf 2,24 tot 3,14 meter -NAP (2,9 tot 3,8 meter beneden maaiveld) ter hoogte van de boringen 12 t/m 38. Daarbij geldt dat de top van het veen, waarop vindplaatsen uit de IJzertijd/Romeinse Tijd aanwezig kunnen zijn, binnen het onderzoeksgebied nergens meer intact zijn. Voor de Middeleeuwen en Nieuwe Tijd geldt dat bij de bodemingrepen eventueel aanwezige vindplaatsen kunnen worden bedreigd. Er wordt geen vervolgonderzoek geadviseerd. Zie Besuijen, 2014.</p>
2357662100	2011/ RAAP Archeologisch Adviesbureau/ Booronderzoek	Het booronderzoek heeft aangetoond dat er in het gebied sprake is van drie paleolandschappen met een middelhoge tot hoge archeologische verwachting. Naast deze archeologische

verwachtingen is er ook nog sprake van moerneringsputten gegraven vanuit het landschap van de afzettingen van Walcheren tot in het Hollandveen en een historische dijk behorende tot de Koningspolder. De top van het dekzand werd aangetroffen op een diepte tussen de 4,50 m en 6,00 m – NAP. In het noorden van het plangebied werd de Sloegeul aangetroffen. Het onderzoeksrapport wordt afgesloten met een advies voor karterend boren. Zie Jansen 2012.

2306891100	2010/ Arcadis/ Bureauonderzoek	Dit omvat ook de locatie van het aan te leggen converterstation bij Borssele. Zie het in 2011 uitgevoerde vervolgonderzoek met onderzoeksmelding 2357662100.
2042530100	2003/ ADC ArcheoProjecten/ Archeologische begeleiding	Tijdens deze archeologische begeleiding werden geen bewoningssporen uit de Nieuwe Tijd waargenomen. De archeologische resten kunnen in de Galghoek, onderzoekszone 2, in verband gebracht worden met 18 ^e -eeuwse bebouwing. De vondsten worden geduid op de aanwezigheid van laatmiddeleeuwse bewoning die we kunnen associëren met de parochies die in het begin van de 16 ^{de} eeuw zijn verdrongen. Zie Schutte, 2004.
2366289100	2012/ Transect/ Booronderzoek	Binnen het onderzochte gebied werden geen aanwijzingen voor de aanwezigheid van behoudenswaardige archeologische waarden aangetroffen. Het betreft een recent opgespoten pakketten en de top van de afzettingen van Duinkerke IIIb. In het zuidelijke deel van het plangebied varieert de dikte van dit ophogingspakket tussen 0 en 1.40 meter dik. In het noordelijk deel is het terrein circa 2.00 meter opgehoogd. Indien in de toekomst werkzaamheden worden uitgevoerd die wel het Laat - Middeleeuwse niveau (Duinkerke II) zouden aantasten dan dient hier wel archeologisch onderzoek voorafgaand aan de werkzaamheden te worden uitgevoerd. Dit niveau is tijdens dit onderzoek vastgesteld op een hoogte van 0.40 meter –NAP. Zie D'hondt & Wattenberghe, 2012.
2436572100	2014/ Artefact!/ Archeologisch booronderzoek	Op basis van de resultaten van het booronderzoek kon het verwachtingsmodel worden bijgesteld. Bij de voorziene bodemingrepen wordt uitgesloten dat tot op het pleistocene dekzand (Laagpakket van Wierden) zal worden vergraven, aangezien deze afzettingen hier lager dan 5 meter -NAP zullen liggen. Voor het niveau Laagpakket van Wormer (Laat-Neolithicum) geldt eveneens dat deze afzettingen niet verstoord zullen raken, gelet op de diepteligging vanaf 3,38 meter -NAP (vanaf 3,7 meter beneden maaiveld), evenals het niveau Hollandveen (Brons- en IJzertijd, Romeinse Tijd) gezien de diepteligging variërend vanaf 2,24 tot 3,14 meter -NAP (2,9 tot 3,8 meter beneden maaiveld) ter hoogte van de boringen 12 t/m 38. Daarbij geldt dat de top van het veen, waarop vindplaatsen uit de IJzertijd/Romeinse Tijd aanwezig kunnen zijn, binnen het onderzoeksgebied nergens meer intact zijn. Voor de Middeleeuwen en Nieuwe Tijd geldt dat bij de bodemingrepen eventueel aanwezige vindplaatsen kunnen worden bedreigd. Er wordt geen vervolgonderzoek geadviseerd. Zie Besuijen, 2014.
2458912100	2014/ Archeopro/ Booronderzoek	Uit de resultaten van het booronderzoek blijkt dat de bodem binnen het onderzochte gebied inmiddels met een ongeveer een halve meter dik zandpakket is opgehoogd. Volgens het gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel kunnen in de diepere ondergrond van het plangebied dekzandafzettingen aanwezig zijn met in de top hiervan resten uit het laat-paleolithicum en het mesolithicum. Deze afzettingen worden binnen het plangebied echter pas rond vijf meter onder het maaiveld verwacht en worden

derhalve niet door de tot enkele meters beneden het maaiveld meter reikende bodemingrepen bedreigd. Zie Exaltus, 2014.

2484816100	2015/ Antea Group Archeologie/ Booronderzoek	Het veldonderzoek heeft aangetoond dat binnen het onderzochte gebied sprake is van een dik pakket opgebrachte grond, waaronder strand, wad en/of getijdenafzettingen aanwezig zijn die gerekend kunnen worden tot het Laagpakket van Walcheren (lage verwachtingswaarde). Daarnaast zijn geen aanwijzingen gevonden voor de aanwezigheid van (intacte) kreekrug- en/of oeverafzettingen of het Hollandveen Laagpakket. Ook is de pleistocene ondergrond niet aangeboord. Ook zijn er geen archeologische indicatoren aangetroffen die kunnen wijzen op de aanwezigheid van een archeologische vindplaats. Zie Teekens, 2015.
		<p>Selectieadvies: Antea acht de kans klein dat de geplande bodemverstoring (tot ca. 1 m +NAP; gemiddeld tot max. 2 m -mv) het potentieel archeologisch niveau zal verstoren. Geadviseerd wordt dan ook het plangebied ten gunste van de gewenste ontwikkeling vrij te geven (tot een diepte van maximaal 1 m -NAP) In 2015 heeft Antea geadviseerd het plangebied vrij te geven tot een diepte van maximaal 1 m - NAP. Hieronder kunnen mogelijk het Hollandveen laagpakket, de top van het Laagpakket van Wormer en het pleistocene dekzand worden aangetroffen (Teekens, 2015).</p>
3295001100	2015/ Antea Group Archeologie/ Booronderzoek	Er zijn geen vondsten of sporen aangetroffen. Uit het uitgevoerde veldonderzoek is gebleken dat binnen het onderzochte gebied sprake is van een opgebracht pakket van gemiddeld 2,0 m. Het hieronder aangetroffen zand- en plaatselijk zandig kleipakket betreft getijdeafzettingen (waaronder kleiige slikafzettingen) die gerekend kunnen worden tot het Laagpakket van Walcheren. Het Hollandveen Laagpakket is in geen van de boringen aangeboord. Vanwege de overwegend zandige en dus in energetisch milieu gevormde afzettingen, is de verwachting dat de top van het Hollandveen laagpakket is geërodeerd. De top van het Laagpakket van Wormer en het dekzand moeten ter plekke dus op nog grotere diepte worden gezocht. De eerste bewoningsresten kunnen worden verwacht op/in het Hollandveen Laagpakket (Formatie van Nieuwkoop) uit de periode bronstijd - Romeinse tijd. De top van het Hollandveen ligt op een diepte van ca. 1,6 m - NAP (met een standaarddeviatie van 0,5 m): ca. 4,1 – 5,1 m -mv.11 11 Uitgaande van een gemiddelde maaiveldhoogte van circa 3 m + NAP (opgehoogd). De top van het laagpakket van Wormer bevindt zich in de gemeente Borsele op een diepte van ca. 2,4 m -NAP (met een standaarddeviatie van 0,7 m): ca. 4,7 – 6,2 m -mv. De top van het Pleistocene dekzand, waarin/op resten van voor het laat neolithicum aangetroffen kunnen worden, bevindt zich in het plangebied tussen 6 en 12 meter beneden NAP. Mogelijke verstoringen Op basis van het AHN kan worden aangenomen dat de bodem in de jaren '70 tot minimaal 2 m is opgehoogd (Teekens, 2015).
4851758100	2020 / Antea Group / Archeologisch booronderzoek	Archeologisch booronderzoek op het terrein van het 380kV-station. Hierover is geen aanvullende informatie beschikbaar.
2379549100	2012 / Arcadis / Archeologisch bureauonderzoek	Niet relevant voor dit onderzoek.

4813988100	2020 / Arcadis / Archeologisch bureauonderzoek	Dit betreft het bureauonderzoek IJmuiden Ver Alpha op Land MER fase 1.
4848583100	2020 / Antea Group Archeologie / Archeologisch bureauonderzoek	Dit onderzoek is nog niet beschikbaar voor inzage.
4911584100	2020 / Antea Group Archeologie / bureauonderzoek	TenneT EU-204 - Net op Zee IJmuiden Ver Alpha (Borsele) Het betreft het bureauonderzoek Archeologie IJmuiden Ver Alpha op land inclusief het benodigde inventariserend veldonderzoek.
4935730100	2021 / Antea Group Archeologie / Archeologische boring	Het betreft het inventariserend booronderzoek dat onderdeel is van het bureauonderzoek Archeologie IJmuiden Ver Alpha op land.
4744821100	2017/ Artefact!/ Bureauonderzoek en IVO- boringen	<p>Voor de uitbreiding van het 380kV-station is in 2017 een archeologisch bureauonderzoek inclusief een Inventariserend Veldonderzoek door middel van verkennende boringen uitgevoerd.</p> <p>Er zijn 53 verkennende boringen tot maximaal 6,00 meter beneden maaiveld 5,02 m – NAP gezet.</p> <p>Uit het booronderzoek blijkt dat de ondergrond bestaat uit zand en kleiafzettingen van het Laagpakket van Walcheren. Ook het Hollandveen Laagpakket, het Basisveen, het Laagpakket van Wormer en het Laagpakket van Wierden werden bevestigd.</p> <p>Voor het niveau Laagpakket van Wormer, Laat-Neolithicum blijft de lage verwachting van kracht. Er werden geen hoger gelegen zandige afzettingen vastgesteld. In de top van de kleiige afzettingen van het Laagpakket van Wormer is riet aangetroffen. Dit wijst op een lager gelegen nat gebied waar de kans op het aantreffen van bewoningssporen klein is.</p> <p>In bijna alle boringen is het Hollandveen Laagpakket geërodeerd aangetroffen. Er is in sommige boringen maar een dun pakket overgebleven waardoor de middelhoge verwachting voor de IJzertijd en Romeinse Tijd worden bijgesteld naar laag. Ook de lage verwachting voor de Bronstijd kan gehandhaafd blijven</p> <p>Het Laagpakket van Walcheren is op een diepte van minimaal 0,30 meter beneden maaiveld vastgesteld. In geen van de boringen zijn aanwijzingen gevonden voor aanwezige vindplaatsen. De lage verwachting voor de Middeleeuwen kan dus gehandhaafd blijven.</p> <p>Artefact! heeft geadviseerd geen graafwerkzaamheden uit te voeren die dieper reiken dan 5,20 meter beneden maaiveld (4,14 m – NAP). Daarbij worden heiwerkzaamheden niet meegerekend. Voor graafwerkzaamheden die minder diep reiken wordt vervolgonderzoek niet noodzakelijk geacht (Delporte, 2017).</p>

5 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

In dit hoofdstuk worden de belangrijkste conclusies besproken en op basis daarvan een gespecificeerde archeologische verwachting geformuleerd. Als laatste wordt een advies gegeven voor archeologisch vervolgonderzoek.

5.1 Conclusie

1. Hoe ziet de geo(morfo)logische en bodemkundige opbouw van het plangebied eruit?

Het plangebied ligt in het Zeeuws zeeleigebied. De geologische ontwikkeling van dit gebied is in hoge mate bepaald door de invloed van de getijden, in combinatie met de relatieve zeespiegelstijging. Aan het einde van de laatste ijstijd (het Pleistoceen) bestond het huidige westen van Nederland uit een glooiend dekzandlandschap. In het Holoceen, vanaf ongeveer 5500 v. Chr. is het gebied te karakteriseren als een kwelder- en moerasgebied. Achter de steeds meer gesloten strandwallen verzoette het gebied door rivierwater uit de delta van de Schelde waardoor zich een veenpakket kon vormen.

Vanaf circa 1500 v.Chr. nam de invloed van de zee weer toe. Als gevolg van overstromingen werd het Walcheren Laagpakket afgezet. Door toenemende cultivering en ontwatering van de veengebieden klonken gebieden in waardoor klei- en veengebied lager kwam te liggen dan de zandige kreekruggen. De afzettingen van het Walcheren Laagpakket kwamen daardoor relatief hoger te liggen en werden aantrekkelijk voor bewoning.

Voorafgaand aan deze ontwikkeling waren de grenzen tussen de klei en het veen aantrekkelijk en woonden mensen op huisterpen in de lageregelegen gebieden. In de Middeleeuwen zijn vele kreken verland en zijn mensen gebieden gaan bedijken. Tot circa 1500 zijn gebieden op kleine schaal ingepolderd door de mens. Ter plekke van het plangebied heeft zich in de Middeleeuwen de geul het Sloe gevormd. De inpoldering van het Sloe begon kleinschalig in de Middeleeuwen. Van de 17^{de} tot de 20^{ste} eeuw vond grootschalige inpoldering plaats.

Geomorfologisch gezien bevindt het plangebied zich in een vlakte van getijafzettingen en rond de Sloekreek raakt doorkruist het een getij-kreekbodding. Het gebied bestaat uit kalkhoudende vaaggronden en kalkrijke poldervaaggronden met grondwatertrappen variërend tussen de IV en VII.

Het zuiden van het plangebied is deels verstoord en bestaat uit een gebied met plateau-achtige storthopen en opgespoten terrein, mede door de aanleg van de haven. Daarnaast wordt het plangebied doorkruist door in de 20^{ste} en 21^{ste} eeuw aangelegde wegen en doorkruist en volgt het VKA-tracé op verschillende plekken bestaande gasleidingen. De oostelijke oever van de Sloekreek bestaat uit vergraven grond. Deze oever is geëgaliseerd met de bouwlanden ten oosten van de Sloekreek.

Het noorden van het plangebied heeft een hoogte van ongeveer 1,50 m +NAP. Rond de Sloekreek neemt de hoogte af tot circa 1 m -NAP. Hier is ook te zien dat de oostelijke oever van de Sloekreek is vergraven. In het zuiden van het plangebied is te zien dat er een dijk is aangelegd rond het havengebied tot 6 m + NAP. De stationslocatie bevindt zich op een hoogte van 5 m + NAP en het stationsterrein aan de Weelhoeksweg op ongeveer 1,30 m +NAP.

2. Welke archeologische vindplaatsen in en rond het plangebied zijn bekend?

Het onderzoeksgebied bij Borsele raakt geen AMK-terreinen. Ten zuidoosten van het onderzoeksgebied bevindt zich AMK-terrein 137790, het betreft het verdrongen dorp Sint-Katherijnekerke. Het is een terrein met sporen van bewoning uit de Late-Middeleeuwen – Nieuwe tijd A. Nabij de boorlijn door de Veerse Gatdam bevinden zich geen AMK-terreinen of vondstlocaties.

Onderzoeksmelding 2092581100 raakt het zuiden van het plangebied, tijdens booronderzoek zijn hier archeologische indicatoren aangetroffen vanaf het maaiveld tot 2 m -Mv (Late Middeleeuwen – Nieuwe Tijd). Tijdens waarderend archeologisch onderzoek zijn wederom archeologische indicatoren uit de Late Middeleeuwen en Nieuwe Tijd aangetroffen.

Het kan niet worden uitgesloten dat de vondsten afkomstig zijn uit een verspoelde context aangezien het plangebied in de 16^{de} eeuw geïnundeerd was en er in de 17^{de} eeuw een kreeksysteem aanwezig was binnen het plangebied. Op de CHS kaart van de provincie Zeeland wordt het verdronken dorp Tewijk gelokaliseerd. Het VKA-tracé doorkruist dit dorp. Amateurarcheologen hebben op deze locatie funderingsresten aangetroffen.

3. Welke historische gegevens (complexen en landgebruik) in en rond het plangebied zijn bekend?

Het plangebied doorkruist een op de Cultuurhistorische Hoofdstructuur van Zeeland weergegeven verdronken dorp. Het dorp Tewijk bevindt zich nabij de Assenburgweg in de gemeente Borsele. Net als op de locatie van het verdronken dorp Sint-Katherijnekerke kunnen hier mogelijk vondsten uit de Late Middeleeuwen – Nieuwe Tijd worden aangetroffen.

Door verschillende stormvloedten verdwenen gebieden in zee. Op de kaart van Visscher en Roman uit circa 1650 is te zien dat het plangebied zich grotendeels bevindt in zee. In de 19^{de} en 20^{ste} eeuw werd het Sloe ingepolderd. De polders werden omdijkt, binnendijks werden rechthoekige, en soms lange percelen aangelegd met sloten en rechte wegen.

Tijdens de Tweede Wereldoorlog vinden er in het Sloegebied gevechten plaats. Eind 1944 veroverden de Canadezen hier de Sloedam waardoor Walcheren bevrijd kon worden. Gedurende de tweede helft van de 20^{ste} eeuw werd het Sloe verder ingepolderd en zijn er havens ontwikkeld door zand op te spuiten.

Het VKA-tracé en de stationslocatie in het zuiden van het plangebied raakt historische bebouwing in de Koningspolder. Deze bebouwing is te zien op de historische kaart van 1850 (Figuur 28).

5.2 Gespecificeerd verwachtingsmodel

De archeologische verwachting voor het VKA-tracé en de locatie voor het converterstation bij Borsele is opgebouwd in vier verschillende landschappelijke lagen. Elke landschappelijke laag kan archeologische sporen uit verschillende perioden bevatten, maar deze zijn wel chronologisch geordend. Per laag is een verwachting opgesteld (Tabel 6).

Op de archeologische verwachtingskaart is te zien welke zones binnen het onderzoeksgebied een archeologische verwachting hebben (Figuur 41). In dit figuur is geen onderscheid in lagen gemaakt. Voor het laagpakket van Wierden tot en met het Hollandveen laagpakket is er een redelijke kans op het aantreffen van vondsten. Er bestaat ook een kans dat vondsten zijn verspoeld en sporen verdwenen door de invloed van de zee in deze perioden. Deze kans geldt ook voor het Laagpakket van Walcheren waar ter plaatse van het plangebied het dorp Tewijk is verdronken in de 17^{de} eeuw. Voor de periode na de 17^{de} eeuw in het Laagpakket van Walcheren geldt een hogere kans op het aantrekken van goed geconserveerde vondsten die in situ aanwezig zijn.

Tabel 6 Gespecificeerd verwachtingsmodel voor het plangebied bij Borsele.

Laag	Archeologische periode	Verwachting	Diepteligging	Kenmerken	Omvang	Gaafheid
Laag 4 "Wierden"	Paleolithicum - Mesolithicum	Hoog en middelhoog op het industrieterrein	In de (top) van het dekzand	Spreiding van aardewerk/vuursteen; haardkuilen; resten van nederzettingen (paalsporen, waterputten, afvalkuilen/dumps)	50- 200 m ²	Slecht - Redelijk met kans op verspoeling
Laag 3 "Wormer"	Neolithicum	Laag, middelhoog en hoog op het industrieterrein	Op de top van het Laagpakket van Wormer	Losse vondsten, paalsporen, aardewerk	50- 200 m ²	Slecht - Redelijk met kans op verspoeling
Laag 2 "Holland- veen"	Bronstijd - Romeinse Tijd	Middelhoge tot hoog op het industrieterrein	In de top van het veenpakket	Losse vondsten, bewoningssporen, greppels, aardewerk	200- 1000 m ²	Slecht - Redelijk met kans op verspoeling
Laag 1 "Walchere n"	Vroege Middeleeuwen - Nieuwe tijd	Middelhoog tot hoog op industrieterrein , laag in 't Sloe	Direct onder de bouwvoor (Met uitzondering van opgehoogde zones)	Losse vondsten, aardewerk, funderingsresten, greppels, inpolderingssporen	200- 1000 m ²	Redelijk tot goed met kans op verspoeling tot in de 17 ^{de} eeuw
	Tweede Wereldoorlog	Middelhoge verwachting	Direct onder de bouwvoor	Munitie-artikelen, sporen en resten van stellingen, versperringen, loopgraven, inslagen	200- 1000 m ²	Goed

5.3 Advies

De kabels binnen het plangebied worden doormiddel van open ontgravingen en boringen aangelegd. Op de delen van het VKA-tracé waar de kabels worden aangelegd doormiddel van open ontgravingen kunnen mogelijk archeologische vindplaatsen worden bedreigd. Daarnaast kan archeologie worden verstoord ter plaatse van het aan te leggen converterstation bij Borssele. De zones waar archeologische vervolgonderzoek wordt geadviseerd zijn te zien in Figuur 42 en Figuur 43.

De kabelverbinding op land

In de zones waar de kabel doormiddel van een open ontgraving binnen gebieden met een middelhoge en hoge archeologische verwachting wordt aangelegd, en waar het maaiveld niet al met meer dan 250 cm is opgehoogd wordt een verkennend booronderzoek geadviseerd (Figuur 42). Het doel van dit booronderzoek is om de bodemintactheid te toetsen en inzicht te verkrijgen in de diepteligging van de archeologisch relevante geologische niveaus en of geomorfologische eenheden.

Een deel van het plangebied is met meer dan 250 cm opgehoogd. Aangezien de maximale verstoringsdiepte van de aan te leggen kabels 220 cm is wordt voor deze zones geen vervolgonderzoek geadviseerd. Ook voor de delen van het VKA-tracé waar de kabel doormiddel van gestuurde boring wordt aangelegd, wordt geen vervolgonderzoek geadviseerd (Figuur 41). Hiermee wordt afgeweken van de Provinciale Richtlijnen.

De verwachting voor zones met een lage archeologische verwachting is in dit bureauonderzoek niet bijgesteld. Voor deze zones wordt geen vervolgonderzoek geadviseerd. Gelet op de onderzoeksresultaten en de voorgenomen ingrepen wordt voor de zones met een lage archeologische verwachting geadviseerd om af te zien van het verplicht uit te voeren verkennend booronderzoek. Het afzien van deze verplichting is afgestemd met de betreffende gemeenten.

Voor de zones waar een verkennend booronderzoek wordt geadviseerd geldt een verwachting op resten uit het Laagpakket van Walcheren (3,50 m – 0,00 m -Mv, 2,35 m – NAP - 1,15 m +NAP). Dit laagpakket kan worden verstoord door de aanleg van het VKA-tracé doormiddel van open ontgravingen. In dit laagpakket kunnen resten worden aangetroffen uit de Vroege Middeleeuwen tot en met de Nieuwe tijd.

Om het gespecificeerde verwachtingsmodel te toetsen wordt met uitzondering van de locatie van het converterstation bij Borssele een onderzoeksmethode in de vorm van een verkennend booronderzoek voorgesteld. Dit verkennend booronderzoek heeft als doel de bodem opbouw en/of bodemverstoringen gedetailleerd in kaart te brengen.

Hierbij dienen de aanvullende richtlijnen voor archeologisch onderzoek van de provincie Zeeland te worden aangehouden. Daarbij kan gebruik worden gemaakt van de volgende technieken en strategieën:

Boortype en boordiepte:

- Het booronderzoek dient te worden uitgevoerd met een 3 cm guts tot 30 cm onder de onderkant van het veen. De bouwvoor mag tot maximaal 50 cm beneden maaiveld geboord worden met een Edelmanboor.

Boordichtheid en -grid:

- In lineaire tracés wordt voor het verkennend booronderzoek 1 boring per 40 strekkende meter geplaatst.

Waarnemingsmethode:

- Visuele waarneming van de boorkern in het veld.

Indien het Hollandveen Laagpakket wordt aangetroffen wordt aangeraden om de boringen niet met een gelijk interval te plaatsen. Veendijken kunnen op gelijke intervallen worden aangetroffen. Door in dat geval af te wijken van een exacte afstand van 40 meter kan in de verkennende fase al worden achterhaald of het enkel gaat om veendijken of dat het gaat om een intacte veenlaag.

Daarnaast wordt geadviseerd om 15 boringen te reserveren. Deze boringen kunnen worden ingezet indien in het veld aanwijzingen voor de aanwezigheid van een archeologisch waardevolle locatie worden aangetroffen. Met deze tactiek kan mogelijk de locatie van het verdrinken dorp Tewijk worden opgespoord. Deze boringen kunnen al dan niet worden ingezet afhankelijk van wat wordt aangetroffen in het veld.

Het bovenstaand advies is afgestemd met de adviseur archeologie van de Oosterschelderegio (OAS), K-J.R. Kerckhaert.

Het converterstation bij Borssele

Er worden bij de bouw van het converterstation heipalen tot maximaal 25m diep de bodem in gebracht en de heipalen hebben in de worst case situatie een oppervlakte per heipaal van 0,25m² per stuk. De verwachting is dat er circa 2800 tot 3000 heipalen nodig zijn. Naast het heien wordt er een kelder gebouwd onder de *control building* van het converterstation. Deze komt op een diepte van 2,5 m onder het opgehoogde maaiveld te liggen en krijgt een oppervlakte van circa 960 m² (46 m x 20 m).

Het maaiveld ter hoogte van het aan te leggen converterstation is tussen de 450 en 500 cm opgehoogd (Figuur 24). Onderdeel van de ingrepen voor deze locatie is het verder ophogen van het maaiveld met nog eens circa 0,9 tot 1,3 meter grond.

De kelder onder de control building:

De kelder onder de control building reikt niet dieper dan de totale ophoging van het maaiveld. Door de aanleg van de kelder worden geen mogelijk aanwezige archeologische waarden verstoord.

Heipalen:

De geplande bodemverstoringen door te heien reiken dieper dan de totale ophoging van het maaiveld. In 2011 heeft RAAP een verkennend archeologisch booronderzoek doormiddel van Sonisch boren uitgevoerd ter plaatse van het converterstation (2357662100). Het diepste archeologisch relevante niveau is aangetroffen tussen de 6,75 en 4,75 m -NAP. Het huidige maaiveld bevindt zich op een hoogte van 5 tot 7 m

+NAP. Doormiddel van een karterend sonisch booronderzoek kunnen mogelijk vindplaatsen worden opgespoord. Aan de hand van informatie over de bodemopbouw kan daarmee ook worden ingeschat in hoeverre de ophoging van het maaiveld invloed heeft op de mogelijk aanwezige archeologische waarden in de grond.

In samenspraak met de adviseur archeologie van de Oosterschelderegio (OAS), K-J.R. Kerckhaert wordt geadviseerd geen aanvullend booronderzoek uit te voeren op deze locatie. Een eventueel uit te voeren sonisch booronderzoek kan informatie opleveren omtrent archeologie maar het zal vervolgens haast onmogelijk zijn om vervolgonderzoek in de vorm van proefsleuven of een opgraving uit te voeren.

Ophoging:

Het ophogen van het maaiveld op de locatie van het converterstation kan een negatieve invloed hebben op mogelijk aanwezige archeologische resten in de bodem (zie 2.2.4 Verstoringen). De bodem kan vervormd worden door ophoging, daarnaast kan de relatie tussen artefacten en de omringende bodem verstoord raken. Ten slotte kan compressie een negatieve invloed hebben op specifieke materialen zoals aardewerk dat kan breken (zie 2.2.4 Verstoringen).

Om de negatieve effecten van ophoging te verkleinen wordt geadviseerd de locatie met een zo dun mogelijk pakket zand op te hogen. Dit pakket zand dient homogeen van samenstelling te zijn. Om het effect op archeologie te verkleinen wordt daarnaast geadviseerd dit pakket zo gelijkmatig mogelijk te verdelen. Hoe groter het oppervlak van de ophoging is, des te kleiner de druk. Daarom is het belangrijk om het pakket zand niet op één plek op de locatie te verzamelen en vervolgens te verspreiden. Een directe gelijkmatige verspreiding vermindert de negatieve effecten van de ophoging op mogelijk aanwezige archeologische resten.

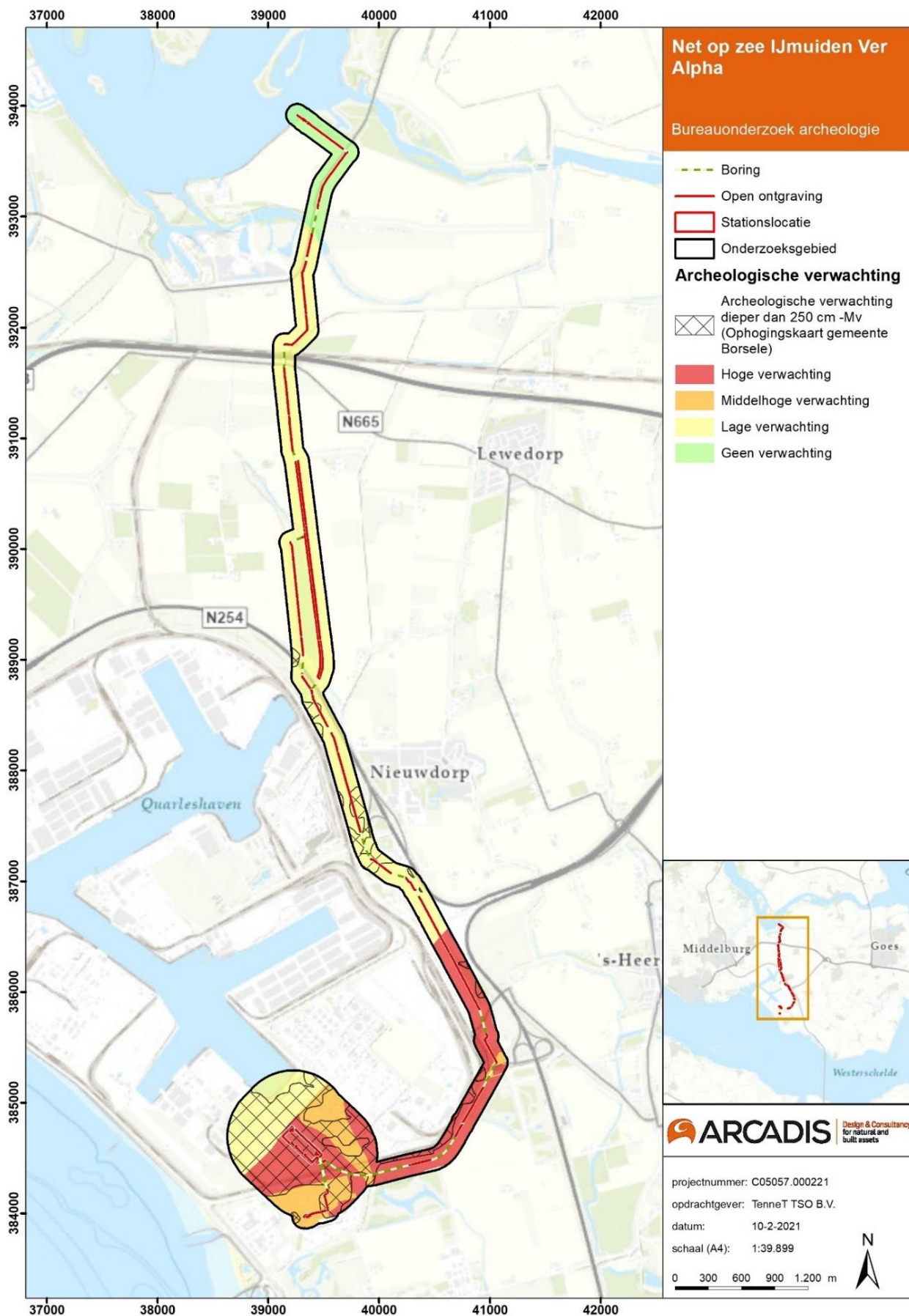
380kV-station bij Borssele

De verwachting is dat op deze locatie heipalen worden aangebracht met een diepte tussen de 10 en 25 m – Mv. Hierbij kunnen archeologisch interessante niveaus worden geraakt. Na het heien wordt de locatie uitgegraven tot aan de onderkant van de aan te brengen fundaties tot circa 1 m -Mv. Uit de ophogingskaart van de gemeente Borssele blijkt dat het terrein eerder met ongeveer 200 cm is opgehoogd. Bij het uitgraven van de locatie worden daarom geen archeologisch interessante niveaus geraakt.

In 2017 heeft Artefact! geadviseerd het plangebied vrij te geven tot een diepte van maximaal 4,14 m – NAP, (5,20 m – Mv). Daarbij worden heiwerkzaamheden niet meegerekend. Voor graafwerkzaamheden die minder diep reiken wordt vervolgonderzoek niet noodzakelijk geacht (Delporte, 2017). Doormiddel van een karterend sonisch booronderzoek kan de opbouw van de bodem worden onderzocht.

In samenspraak met de adviseur archeologie van de Oosterschelderegio (OAS), K-J.R. Kerckhaert wordt geadviseerd geen aanvullend booronderzoek uit te voeren op deze locatie. Een eventueel uit te voeren sonisch booronderzoek kan informatie opleveren omtrent archeologie maar het zal vervolgens haast onmogelijk zijn om vervolgonderzoek in de vorm van proefsleuven of een opgraving uit te voeren.

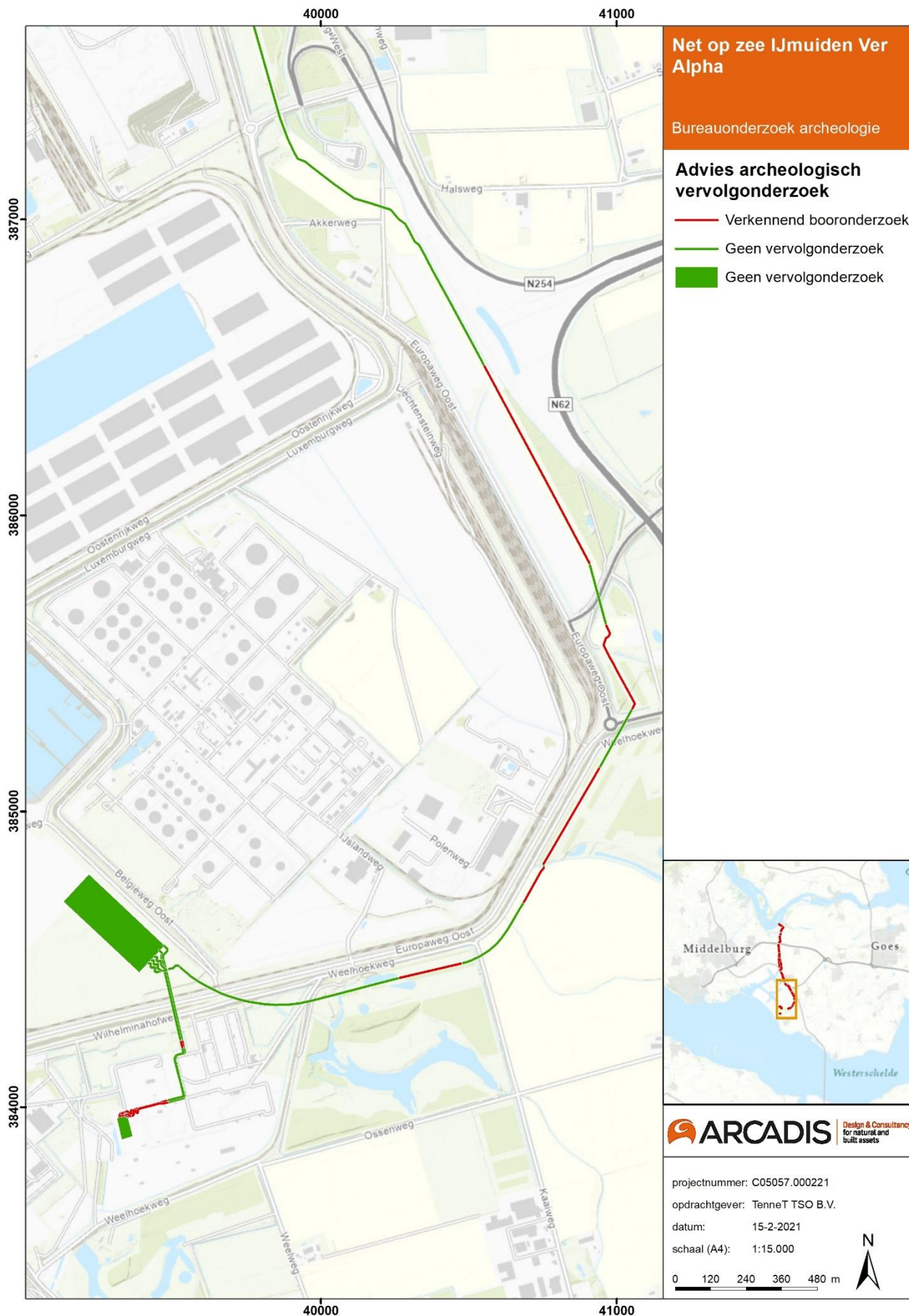
Bovenstaande adviezen kunnen door de initiatiefnemer worden voorgelegd aan het Bevoegd Gezag, in dit geval de Gemeenten Noord-Beveland, Middelburg, Goes en Borssele. Het Bevoegd Gezag kan van het door Arcadis gegeven advies afwijken.



Figuur 41 Archeologische verwachting binnen het onderzoeksgebied.



Figuur 42 Advies archeologisch vervolgonderzoek.



Figuur 43 Advies archeologisch vervolgonderzoek.

BRONNEN

- Alkemade, M., R.M. van Heeringen en W.A.M. Hessing (2011a). *Archeologiebeleid gemeente Borsele. Deel A: Beleidsnota archeologie*. Vestigia rapport V702-A.
- Alkemade, M., R.M. van Heeringen en W.A.M. Hessing (2011b). *Archeologiebeleid gemeente Noord-Beveland. Deel A: Beleidsnota archeologie*. Vestigia rapport V706-A.
- Alkemade, M., R.M. van Heeringen en W.A.M. Hessing (2011c). *Archeologiebeleid gemeente Goes. Deel A: Beleidsnota archeologie*. Vestigia rapport V703-A.
- Bakker, H. de en W.P. de Locher, (1990) *Bodemkunde van Nederland deel 2 bodemgeografie*. Den Bosch, Malmberg.
- Besuijen, G.P.A., (2014). Nieuwdorp – Europaweg Oost. Gemeente Borsele. Archeologisch Bureauonderzoek en Inventariserend Veldonderzoek door middel van verkennende boringen. Rapport 90.
- Delporte, F.M.J. (2017) Borsele – uitbreiding 380kv station. Gemeente Borsele. Archeologisch Bureauonderzoek en Inventariserend Veldonderzoek door middel van verkennende boringen. Artefact! rapport 206.
- D'hondt, F.G.R. & J.E.M. Wattenberghe (2012). Archeologisch bureauonderzoek en verkennend booronderzoek. Nieuwdorp - Leidings sleuf Hoogspanningskabel Zeeland Refinery, Gemeente Borsele (ZL). Transect Rapport 82.
- Exaltus, R. (2014). Windpark Sagro, Borsele. ArcheoPro-rapport 14076.
- Gemeente Middelburg, Veere en Vlissingen. (2008). Nota Archeologische Monumentenzorg Walcheren evaluatie 2008.
- Jansen, B. (2012) Plangebied tweede kerncentrale Borsele, gemeente Borsele; archeologisch vooronderzoek: een inventariserend veldonderzoek. RAAP-rapport 2508.
- Kuipers, J. J. (2004). *Sluimerend in slik: Verdronken dorpen en verdronken land in zuidwest Nederland*.
- Mieters, E. en F.S. Zuidhoff (2003). Verkennend Archeologisch Onderzoek (SAI/IVO fase 1) in Borsele-Ossenweg/ Jurjaneweg: Borsele Ossenweg/ Jurjaneweg. ADC-rapport-188.
- Mulder, E.F.J. de/ M.C. Geluk/ I.L. Ritsema/ W.E. Westerhoff/ T.E. Wong, 2003: *De ondergrond van Nederland*, Groningen/Houten.
- Putten, M.J. (2005). Herinrichting Weelweg, Wolphaartsweg en de Catalijnweg te Borsele. Rapport 05.335.
- Ras, J. (2014). IVO-Overig Windpark Monsterhoek, Europaweg Noord, Ritthem en Nieuwdorp, Gemeente Vlissingen en Gemeente Borsele. SOB Research-rapport, 2242-1409.
- Ras, J. (2015). Archeologisch Bureauonderzoek 'Windturbines Delta', Liechtensteinweg, Nieuwdorp, Gemeente Borsele. SOB Research-rapport 2226-1407.
- Schutte, I.A., (1999). Optimalisatie railontsluiting Sloe; een Aanvullende Archeologische Inventarisatie: kartering (AAI-1), RAAP-rapport 467.
- Schutte, A.H., (2004). Begeleiding Borsele 't Sloe. ADC Rapport 225.
- Teekens, P.C. (2015). Bureauonderzoek en IVO-O uitbreiding 380 kV station aan de Wilhelminahof te Borsele. Antea Group Archeologie-rapport 2015/16
- Teekens, P.C. (2015). Bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek d.m.v. karterende boringen 380 kV kabel - trafostation EPZ te Borsele. Antea Group Archeologie-rapport 2015/80.
- TenneT (2021).

Vos, P., M. van der Meulen, H. Weerts en J. Bazelmans, 2018. *Atlas van Nederland in het Holoceen. Landschap en bewoning vanaf de laatste ijstijd tot nu*. Amsterdam (Prometheus).

Digitale bronnen:

- Actueel Hoogtebestand van Nederland (AHN).
- Archeologische Monumenten Kaart (AMK).
- Archeologisch Informatiesysteem Archis2; Rijksdienst voor het Culturele Erfgoed (RCE)
- Bodemkaart Nederland (1:50:000); Alterra.
- Geomorfologische Kaart (1:50:000); Alterra.
- Vergraven bronnen; Alterra, 2014.
- Geologische overzichtskaart van Nederland; TNO Bouw en Ondergrond.
- www.ikme.nl
- www.dinoloket.nl
- www.ruimtelijkeplannen.nl

COLOFON

ARCHEOLOGISCH BUREAUONDERZOEK IJMUIDEN VER ALPHA OP LAND
ARCADIS ARCHEOLOGISCHE RAPPORTEN 267

KLANT

TenneT TSO B.B.

PROJECTNUMMER

C05057.000221

ONZE REFERENTIE

D10024697:85

DATUM

27 augustus 2021

STATUS

Definitief

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Nederland
+31 (0)88 4261261

www.arcadis.com



Antea Group Archeologie 2021/127

Inventariserend Veldonderzoek d.m.v. boringen

**Tennet EU-204 - Net op Zee IJmuiden Ver Alpha
(Borssele)**

projectnummer 0464270.100
revisie 01
8 juli 2021

Antea Group Archeologie 2021/127

Inventariserend Veldonderzoek d.m.v. boringen

Tennet EU-204 - Net op Zee IJmuiden Ver Alpha (Borssele)

projectnummer 0464270.100


revisie 01
8 juli 2021

Auteurs

M. van Dasselaar
M.W.J. Modderkolk

Opdrachtgever

TenneT TSO B.V.
Utrechtseweg 310
6812 AR ARNHEM

datum vrijgave	beschrijving revisie 01	gecontroleerd	vrijgave
08-07-2021	Wijzigingen bevoegd gezag verwerkt	A.J. Brokke	R.S. Raap 

Inhoudsopgave

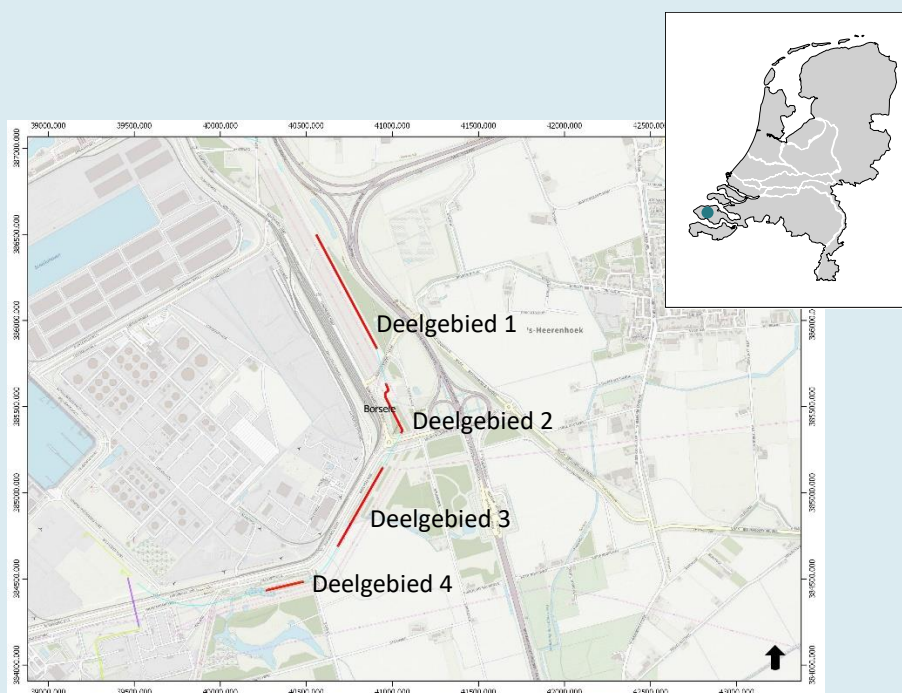
Blz.

Samenvatting	3
1 Inleiding	4
2 Bureauonderzoek	6
2.1 Begrenzing plangebied	6
2.2 Huidig en toekomstig gebruik	6
2.3 Landschappelijke situatie	6
2.4 Historische situatie en mogelijke verstoringen	9
2.5 Archeologische waarden	11
2.6 Gespecificeerde archeologische verwachting	12
3 Veldonderzoek	13
3.1 Doel- en vraagstelling	13
3.2 Onderzoeksopzet en werkwijze	13
3.3 Resultaten	15
3.3.1 Bodemopbouw	15
3.3.2 Archeologie	17
3.3.3 Beantwoording onderzoeksvragen	18
4 Conclusies en advies	20
4.1 Conclusies	20
4.2 (Selectie)advies	20
Literatuur en geraadpleegde bronnen	22
Lijst met afbeeldingen	23
Bijlagen	
1 Archeologische perioden	
2 AMZ-cyclus	
3 Overzichtskaart Archis	
4 Boorbeschrijvingen	
Kaartbijlagen	
0464270.100-S1 Situatiekaarten met ligging boorpunten (3 bladen)	
0464270.100-S2 Geconstrueerd totaalprofiel door de boorstaten	

Administratieve gegevens

<i>Projectnummer Antea Group</i>	464270
<i>OM-nummer</i>	4935730100
<i>Provincie</i>	Zeeland
<i>Gemeente</i>	Borsele
<i>Plaats</i>	Borssele
<i>Locatiennaam</i>	Parallel langs de oostzijde van de Europaweg Oost; de Weelhoekweg en de Kaaiweg
<i>Kaartblad</i>	48W
<i>Coördinaten (RD)</i>	40558/386495 - 40276/384440 41055/385370 (centrumcoördinaten)
<i>Kadastrale perceelnummers</i>	1761, 1751, 1746, 1791, 1777, 1215, 1182, 1262, 1299, 1185, 1300, 1190, 1191, 1192, 1214, 1353, 1379, 2807, 3044, 3043, 2973
<i>Soort onderzoek</i>	Inventariserend Veldonderzoek d.m.v. verkennende boringen (IVO-O) en deels karterende fase
<i>Projectnaam</i>	Net op zee IJmuiden Ver Alpha op land, Borssele
<i>Planologische aanleiding</i>	Omgevingsvergunning en bestemmingsplan
<i>Lengte onderzoekslocatie</i>	Circa 1850 m (47 boorpunten en 15 reserve boorpunten)
<i>Status terrein</i>	Middelhoge tot hoge verwachting volgens maatregelenkaarten gemeente Borsele
<i>Bekende waarden ARCHIS</i>	N.v.t.
<i>Bekende vondsmeldingen ZAD</i>	N.v.t.
<i>Bekende Archis3-zaaknummer(s)</i>	2092581100, 2436572100, 2042530100, 4927314100, 4813988100
<i>Monumentnummers</i>	N.v.t.
<i>Nieuw aangetroffen vindplaatsen</i>	N.v.t.
<i>Opdrachtgever</i>	TenneT TSO B.V. Utrechtseweg 310 6812 AR Arnhem Contactpersoon: S. Schennink Sergei.Schennink@tennet.eu, 026-3733101
<i>Uitvoerder</i>	Antea Group
<i>Datum uitvoering</i>	april/juli 2021
<i>Projectteam</i>	R.S. Raap (projectmanager) M. van Dasselaar (KNA-prospecteur MWA) M.W.J. Modderkolk (KNA-prospecteur)
<i>Vrijgave conform KNA</i>	A.J. Brokke (senior KNA-archeoloog (4002) en senior KNA prospecteur (4004))
<i>Bevoegd gezag</i>	Gemeente Borsele Postbus 1 4450 AA Heinkenszand Contactpersoon: A.I. Elling aielling@borsele.nl, 0113-238384
<i>Deskundige bevoegd gezag</i>	Erfgoed Zeeland Het Schuitvlot Looierssingel 2 4331 NK Middelburg K.J.R. Kerckhaert, adviseur archeologie Erfgoed Zeeland

Beheer documentatie Antea Group
Beheer en plaats van documentatie Zeeuws Archeologisch Depot (ZAD)
p/a Erfgoed Zeeland
Postbus 49, 4330 AA Middelburg
Looierssingel 2, 4331 NK Middelburg
depot@erfgoedzeeland.nl
Depotbeheerder: J.J.H. van den Berg, 0118-670618



Afbeelding 1. Ligging plangebied op de topografische kaart (bron: J.W. van Aalst, www.opentopo.nl). De rode lijnen zijn de onderzoekslocatie.

Samenvatting

In april-juni 2021 heeft Antea Group in opdracht van TenneT TSO B.V. een archeologisch onderzoek uitgevoerd voor het plangebied 'Net op zee IJmuiden Ver Alpha op land'. Het onderzoek heeft bestaan uit een inventariserend veldonderzoek d.m.v. boringen, verkennende fase en deels karterende fase.

Voor de zones waar het (525 kV) kabelsysteem door middel van een open ontgraving binnen gebieden met een middelhoge en hoge archeologische verwachting wordt aangelegd, en waar het maaiveld minder dan 250 cm is opgehoogd, werd een verkennend booronderzoek geadviseerd. Het doel van dit verkennend booronderzoek is om de bodemintactheid te toetsen en inzicht te verkrijgen in de diepteligging van de archeologisch en geologische relevante niveaus, en/of geomorfologische eenheden.

Resultaten

Uit het inventariserend veldonderzoek d.m.v. boringen, verkennende fase en karterende fase, is gebleken dat op twee locaties sprake is van (mogelijke) archeologische niveaus, al zijn de aangetroffen aanwijzingen nog te summier om te spreken van een archeologische vindplaats. Beide niveaus zouden verbonden kunnen zijn met (verspreide bebouwing bij) het verdrinken dorp Tewijk, waarvan de exacte locatie en omvang onbekend zijn. In deelgebied 2 betreft het een zeer humeuze sloot- of antropogene restgeulvulling (datering vermoedelijk nieuwe tijd, maar wellicht ook ouder), op de locatie waar dieper ook een intact veenpakket (middelhoge verwachting bronstijd-Romeinse tijd) ligt. In deelgebied 3 betreft het een begraven niveau met baksteen- en houtskoolresten (vermoedelijke datering late middeleeuwen, vóór de St. Felixvloed).

Advies

Geadviseerd wordt om de (mogelijke) archeologische niveaus in deelgebied 2 (top Hollandveen en de sloot- antropogene restgeulvulling in B020/ B022) en deelgebied 3 (B028-B030 en B039-B041) nader te onderzoeken door middel van een inventariserend veldonderzoek m.b.v. proefsleuven (IVO-p, zie Afbeelding 10). De resultaten van het onderzoek (IVO-p) kunnen mogelijk nog leiden tot aanvullend onderzoek in de vorm van een opgraving. Voor het voorgestelde proefsleuvenonderzoek moet een Programma van Eisen worden opgesteld waarin de omvang en onderzoeksvragen van het onderzoek exact worden vastgelegd.

Dit advies dient te worden voorgelegd aan de (adviseur archeologie van de) bevoegde overheid.

De overige delen van het onderzoeksgebied worden vrijgegeven van aanvullend archeologisch onderzoek. Ook voor vrijgegeven (delen van) plangebieden bestaat altijd de mogelijkheid dat er tijdens graafwerkzaamheden toch losse sporen en vondsten worden aangetroffen. Het betreft dan vaak kleine sporen of resten die niet door middel van een booronderzoek kunnen worden opgespoord. Op grond van artikel 5.10 van de Erfgoedwet dient zo spoedig mogelijk melding te worden gemaakt van de vondst bij de Minister (de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed: telefoon 033-4217456). Een vondstmelding bij de gemeentelijk of provinciaal archeoloog kan ook. Voor de gemeente Borsele kan de melding van een toevalsvondst ook gebeuren bij het meldpunt van Erfgoed Zeeland

1 Inleiding

In april 2021-juni heeft Antea Group in opdracht van TenneT TSO B.V. een archeologisch onderzoek uitgevoerd voor het plangebied 'Net op zee IJmuiden Ver Alpha op land'. Het onderzoek heeft bestaan uit een inventariserend veldonderzoek d.m.v. boringen, verkennende fase en deels karterende fase (zie bijlage 2 voor de verschillende stappen in de AMZ cyclus).

Aanleiding

Aanleiding voor het onderzoek is de voorgenomen aanleg van een 2x2 GW gelijkstroom (525 kV DC) verbinding tussen het Veerse Gatdam en het 380 kV-station in Borssele (Net op zee IJmuiden Ver Alpha). De DC-verbinding zal aangesloten worden op een nog nieuw te bouwen AC/DC-converterstation waar de 525 kV DC-spanning omgezet wordt naar 380 kV AC-spanning, waarna deze op het 380 kV-hoogspanningsstation aangesloten zal worden.

Het kabeltracé wordt aangelegd door middel van open ontgraving en bepaalde tracédelen middels een horizontaal gestuurde boring (HDD). Tevens worden enkele wegen en watergangen gekruist door middel van het aanbrengen van een mantelbuis in open ontgraving. Onderstaande Afbeelding 2A toont de ligging van tracé Alpha op het schiereiland Walcheren. Afbeelding 2B toont de ligging van het tracé nabij de Veerse Gatdam.

Het onderhavige inventariserend veldonderzoek d.m.v. boringen, verkennende fase, is vereist voor de aanvraag van de omgevingsvergunning voor het aspect archeologie.

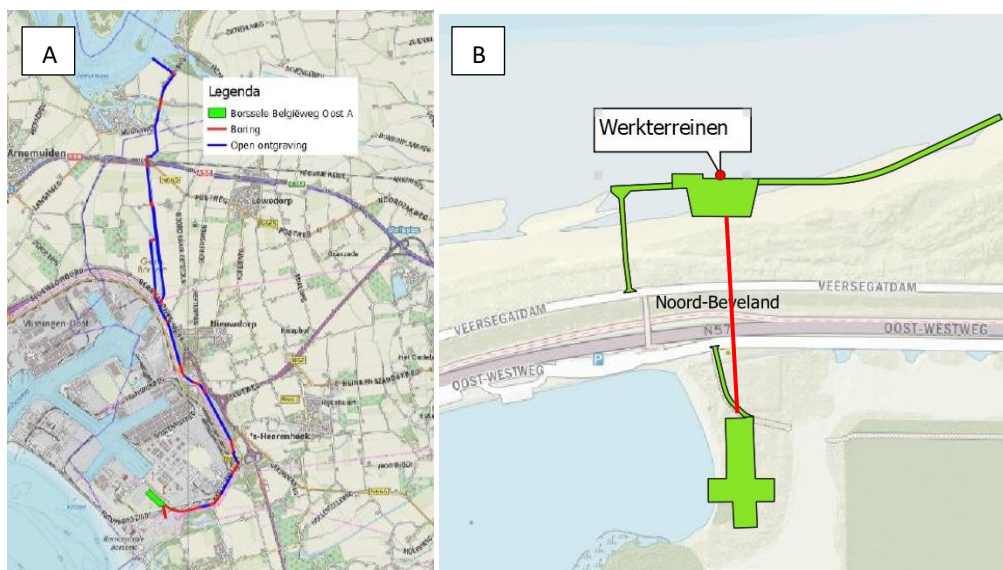
Doel

In opdracht van TenneT TSO B.V. heeft Arcadis in 2020-2021 reeds een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd voor dit plangebied.¹ Het betreft de geplande aanleg van een gebundeld 525 kV-kabelsysteem op land voor het verdere transport naar converterstation Borssele; een converterstation op land voor het omzetten van 525 kV-gelijkstroom naar 380 kV-wisselstroom; en een uitbreiding van het 380 kV-station (gemeente Borsele, Goes, Middelburg en Noord-Beveland). Op basis van de resultaten van het bureauonderzoek is nu voor een deel van dat tracé een verkennend archeologisch booronderzoek uitgevoerd.

Voor de zones waar het kabelsysteem door middel van een open ontgraving binnen gebieden met een middelhoge en hoge archeologische verwachting wordt aangelegd, en waar het maaiveld minder dan 250 cm is opgehoogd, werd een verkennend booronderzoek geadviseerd. Het doel van dit verkennend booronderzoek is om de bodemintactheid te toetsen en inzicht te verkrijgen in de diepteligging van de archeologisch relevante geologische niveaus en of geomorfologische eenheden.¹

Dit onderzoek is uitgevoerd conform BRL 4000, protocol 4003 met daarin besloten de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA), versie 4.1. Voor de KNA-protocollen 4001 (PvE), 4002 (bureauonderzoek), 4003 (inventariserend veldonderzoek) en 4004 (opgraven) is Antea Group gecertificeerd conform de SIKB-BRL 4000 (Beoordelingsrichtlijn voor archeologie).

¹ Knapen en Zijl, 2021.



Afbeelding 2A. Tracé Alpha deel 1 op het schiereiland Walcheren. Blauwe lijnen: open ontgraving; roden lijnen: gestuurde boringen.

Afbeelding 2B. Tracé Alpha deel 2. Groen: werkterreinen Veerse Gatdam; rood: gestuurde boring.

2 Bureauonderzoek

Er is in een eerder stadium al een bureauonderzoek uitgevoerd door Arcadis.² In het onderstaande volgt een korte samenvatting van dit bureauonderzoek, toegespitst op het deel van het kabeltracé waar het huidige booronderzoek is uitgevoerd.

2.1 Begrenzing plangebied

Het deelgebied waar binnen de Gemeente Borsele het booronderzoek wordt uitgevoerd, ligt langs de zuidelijke helft van de Europaweg Oost en volgt de oostzijde van deze weg tot aan de Weelweg in vier deelgebieden (zie afbeelding 1). Delen van het tracé die door middel van een gestuurde boringen worden aangelegd worden niet onderzocht.

2.2 Huidig en toekomstig gebruik

Huidig gebruik plangebied

Het deel van het plangebied waar het booronderzoek wordt uitgevoerd ligt in een natuurgebied ('t Sloe, zuidwesten), landbouwgebied (midden) en naast een zonnepanelenpark (noorden).

Consequenties toekomstig gebruik

Binnen het deel van het plangebied waar het kabeltracé in open ontgraving zal worden aangelegd, zullen graafwerkzaamheden plaatsvinden tot een diepte van 250 cm beneden maaiveld. De breedte van de sleuven wordt circa 5,0 m.

2.3 Landschappelijke situatie

Geologie

Bij Borssele gaat het plangebied door zones met Laagpakket van Walcheren/ Formatie van Nieuwkoop; zeeklei en -zand met inschakelingen van veen (Na7). Het uiterste zuiden van het plangebied bevinden zich in de zone Laagpakket van Walcheren op Formatie van Nieuwkoop; zeeklei op veen (Na8).

Aan het einde van de laatste ijstijd (het Pleistoceen) bestond het huidige westen van Nederland uit een glooiend dekzandlandschap, dat werd doorsneden door rivieren en beken. Walcheren (en een groot deel van Zeeland) is vanaf ongeveer 5500 v. Chr. onderdeel van een kwelder- en moerasgebied geweest (het Wormer Laagpakket) omdat de zeespiegel steeg, en rivieren steeds slechter konden afwateren naar zee.

Achter de strandwallen van de huidige kustlijn lag een zout kwelderlandschap. Het rivierwater uit de delta van de Schelde verzoette het gebied waardoor er vanuit het binnenland vegetatie tot ontwikkeling kwam en er zich een veenpakket kon ontwikkelen (rond 3200 v.Chr.). Dit pakket veen, bekend als het Hollandveen Laagpakket, werd gekenmerkt door rietveen en rietzeggeveen (De Mulder et al. 2003). In deze periode zag het gebied eruit als een groot veenmoeras met krekens en slikken. Door de invloeden van de zee, werd zand en slib aangevoerd. Het zeewater kwam en ging via diepe geulen het gebied binnen.

² Knapen en Zijl, 2021.

Vanaf circa 1500 v.Chr. nam de invloed van de zee op het onderzoeksgebied weer toe. Als gevolg van de daarbij behorende overstromingen ontstonden de Afzettingen van Duinkerke 0-III (Walcheren Laag-pakket). Door toenemende cultivering en ontwatering van de veengebieden oxideerde de grond en klonk het in. Ook klei klinkt in door het wegsijpelen van water tussen de kleideeltjes. De klei- en veengebieden komen daardoor lager te liggen dan de hogere zandige kreekkruggen. De geulsedimenten van Duinkerke werden hierdoor zichtbaar als hooggelegen ruggen en opnieuw aantrekkelijk voor bewoning. Daarvoor woonde men ook wel op de grens tussen de klei en het veen en op huisterpen in de lagergelegen gebieden. Het veenpakket heeft tot diep in de Middeleeuwen bestaan, maar werd onder invloed van zeespiegelstijging en stormvloed(en) op veel plaatsen weggeslagen.³

Geomorfologie en bodem

Op de geomorfologische kaart ligt het plangebied grotendeels in een gebied met een vlakte van getijafzettingen (Afbeelding 3). Bodemkundig bestaan deze getijafzettingen uit kalkhoudende vlakvaaggronden (code Zn40A; bestaande uit zeer fijn zand) en kalkrijke poldervaaggronden die verschillen in textuur (beginnend met de code 'Mn'; Afbeelding 4).

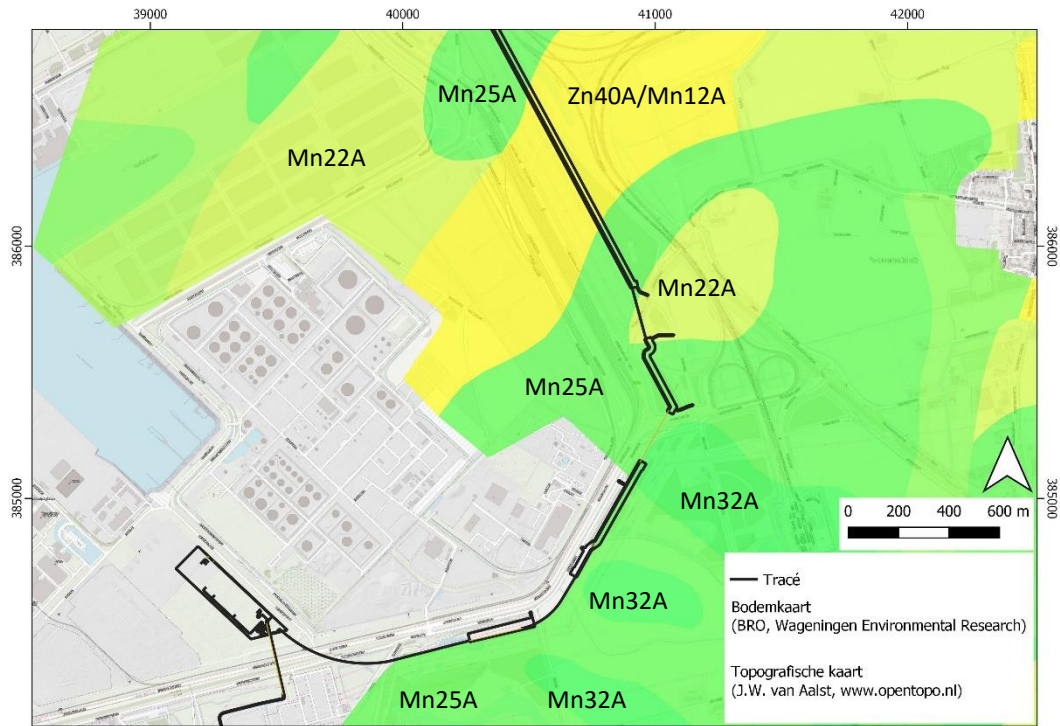
De maaiveldhoogte van het te boren deeltracé bevindt zich tussen ca. 0 m +NAP en ca. 1,5 m +NAP (Afbeelding 5).



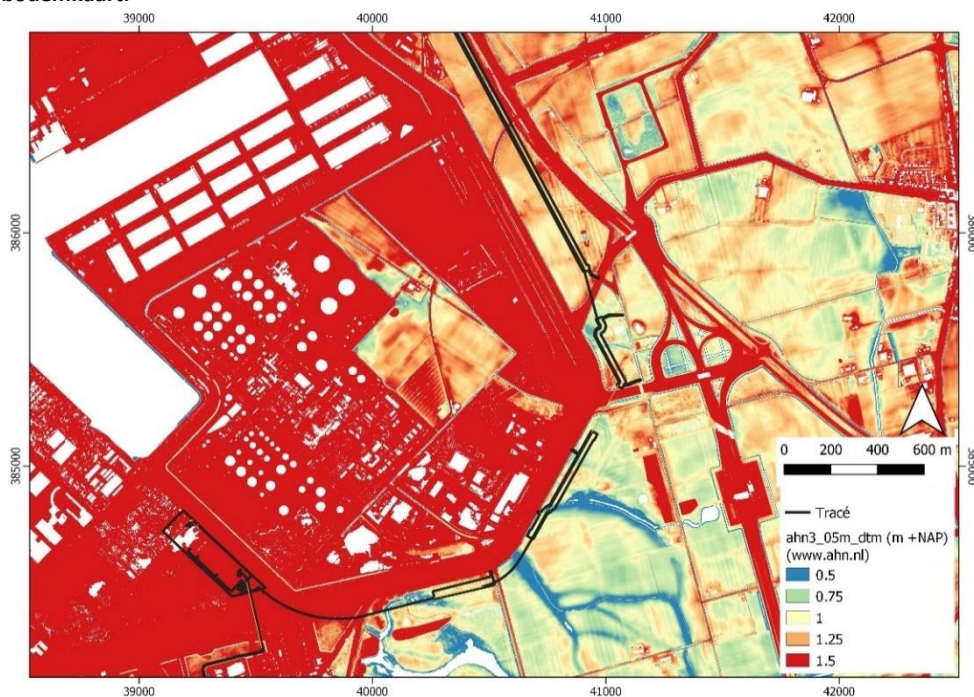
Afbeelding 3. Ligging van het zuidelijke tracégedeelte (waar het booronderzoek is uitgevoerd) op de geomorfologische kaart.⁴

³ Knapen en Zijl, 2021.

⁴ BRO, Wageningen Environmental Research, 2019.



Afbeelding 4. Ligging van het zuidelijke tracégedeelte (waar het booronderzoek is uitgevoerd) op de bodemkaart.⁵



Afbeelding 5. Ligging van het zuidelijke tracégedeelte (waar het booronderzoek is uitgevoerd) op de hoogtekart (AHN).⁶

⁵ BRO, Wageningen Environmental Research, 2019.

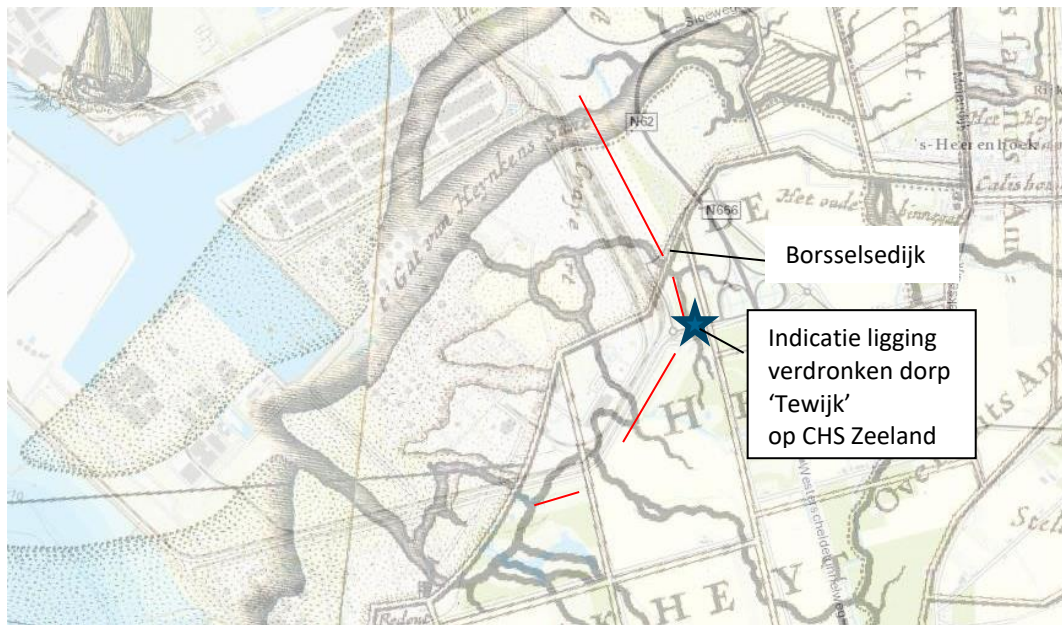
⁶ www.ahn.nl.

2.4 Historische situatie en mogelijke verstoringen

Historische situatie

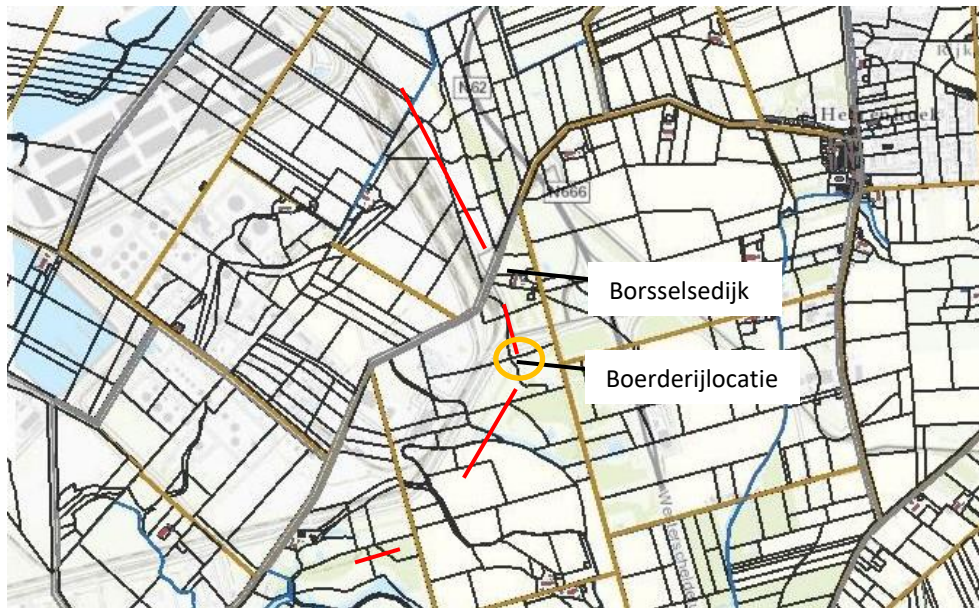
Op de kaart 'Cultuurhistorische Hoofdstructuur' (CHS) van de provincie Zeeland blijkt wel dat het plangebied het verdronken dorp Tewijk doorkruist (bij de Assenburgweg, zie Afbeelding 6). Dit dorp verdronk tijdens de Sint Felix quade saterdach 5 november 1530 (de St. Felixvloed) en 2 november 1532 (Allerheiligenvloed, bron: Kuipers, 2004).

Op de kaart uit circa 1650 is te zien dat het noordelijke deel van het plangebied ten noorden van de Borsselsedijk zich nog grotendeels in zee bevindt, met meest noordelijk een groot zeegat, 't Gat van Heynkenszand. Enkele van de kleinere krekens lopen door op het deel ten zuiden van de Borsselsedijk (Afbeelding 6).



Afbeelding 6. Projectie van de kaart van Visscher Roman op de huidige ondergrond met in rood het onderzoeksgebied (Bron: CHS Zeeland).

Op de kaart van Hattinga (1750) wordt vermeld dat het deel ten noorden van de Borsselsedijk in 1676 is ingepolderd, waarbij daar de Nieuw West Crayert polder ontstond. Op de kadastrale kaart van 1832 (Afbeelding 7) is te zien dat op het zuidelijke gedeelte van het onderzoeksgebied, ten zuiden van de Borsselsedijk de voormalige krekens nog herkenbaar zijn aan de kronkelige perceelsgrenzen. In deelgebied 2, ten zuiden van de Borsselsedijk lag in deze tijd een boerderijlocatie.



Afbeelding 7. Projectie van de kadastrale kaart van 1832 op de huidige ondergrond (Bron: CHS Zeeland).

Aan de vorm van de andere polders of bebouwing verandert niet veel in de eerste helft van de 20^e eeuw. Wel verandert het in de binnen de polders de grootte van de percelen, zoals in de Nieuw West Craeyerpolder.

Vanaf 1970 verandert het landschap ingrijpend door een nieuw aangelegde rondweg (Europaweg Oost) rondom het dorp Borssele en havengebied van Vlissingen. Hierdoor zijn de polders zoals de Koningspolder, de Nieuw West Kraaiertpolder en Van Citterspolder verdwenen of niet meer herkenbaar als poldervorm. Op deze terreinen is er zand gespoten voor de ontwikkeling van havens.

Mogelijke verstoringen

Op de topografische kaart en op de verstoringskaart van Arcadis is te zien dat het plangebied wordt doorkruist door verschillende, in de 20^e en 21^e eeuw aangelegde wegen. Op de verstoringskaart van Arcadis is ook te zien dat er zich in het zuiden van het plangebied gastransportleidingen bevinden. Deze lopen deels parallel aan het plangebied. Voor een gedeelte komen de tracés van de gasleidingen overeen met het plangebied.

2.5 Archeologische waarden

Gegevens uit ARCHIS: AMK-terreinen

Binnen het te boren plangebied zijn geen AMK-terreinen aanwezig.

Gegevens uit ARCHIS: archeologische waarnemingen en eerdere onderzoeken

Binnen het te boren plangebied zijn geen geregistreerde vondsten bekend.

Binnen het te onderzoeken deel van het plangebied zijn een aantal archeologische onderzoeken uitgevoerd (zie ook bijlage 4). De belangrijkste drie worden toegelicht.

1. 2092581100: 2003/SOB Research/ Archeologisch booronderzoek.

Tijdens het booronderzoek zijn archeologische indicatoren aangetroffen in de bouwvoor en in **Afzettingen van Duinkerke** vanaf het maaiveld tot 2 m – Mv (late middeleeuwen – nieuwe tijd). In een aantal boringen is materiaal uit de Late Middeleeuwen en de Nieuwe Tijd aangetroffen. Het vondstniveau is afgedekt door een zandpakket (Afzettingen van Duinkerke 3B). Dit zandpakket kan wellicht worden gerelateerd aan de inundatie uit de 16de eeuw. Het vondstniveau kan dus mogelijk samenhangen met bewoning of activiteiten van voor deze inundatie. Dit vormde aanleiding om een Waarderend Archeologisch Onderzoek uit te voeren. Tijdens deze AAI-2 werden wederom archeologische indicatoren uit de Late Middeleeuwen en Nieuwe Tijd aangetroffen.

Vondsten bestaan uit puinspikkels en puinbrokjes, baksteenpuin, houtskool, roodbakend geglaazuurd aardewerk, ondefinieerbaar aardewerk en hutteleem (Late Middeleeuwen – Nieuwe Tijd).

Het kan niet worden uitgesloten dat de vondsten afkomstig zijn uit een verspoelde context aangezien het plangebied in de 16de eeuw geïnundeerd was en er in de 17de eeuw een kreeksysteem aanwezig was binnen het plangebied.

2. 2436572100 2014/ Artefact!/ Archeologisch booronderzoek bij Europaweg Oost

Het pleistocene dekzand (Laagpakket van Wierden) ligt hier lager dan 5 meter -NAP. Het Laagpakket van Wormer (Laat-Neolithicum) ligt 3,38 meter -NAP (vanaf 3,7 meter beneden maaiveld).

De Formatie van Nieuwkoop (vóór 2003: Hollandveen) ligt (lokaal) 2,24 tot 3,14 meter -NAP (2,9 tot 3,8 meter beneden maaiveld; brons- en ijzertijd, Romeinse Tijd). Daarbij geldt dat de top van het veen, waarop vindplaatsen uit de IJzertijd/Romeinse Tijd aanwezig kunnen zijn, binnen het onderzoeksgebied nergens meer intact zijn.

Voor de Middeleeuwen en Nieuwe Tijd geldt dat bij de bodemingrepen eventueel aanwezige vindplaatsen kunnen worden bedreigd. Er werd voor de geplande bodemingrepen geen vervolgonderzoek geadviseerd.

3. 2042530100 2003/ ADC ArcheoProjecten/ Archeologische begeleiding bij 't Sloe

Tijdens deze archeologische begeleiding zijn nabij het te boren tracé geen bewoningssporen uit de Nieuwe Tijd waargenomen.

2.6 Gespecificeerde archeologische verwachting

Datering en diepteligging

Voor het deelgebied waar het booronderzoek wordt uitgevoerd, geldt voor alle laagpakketten een archeologische verwachting. De diepteliggingen zijn gebaseerd op Besuijen (2014, Archis OM-nummer 2436572100)⁷, en op de toelichting bij de 1:50.000 bodemkaart van Nederland, kaartblad 48O-49W⁸ (deze bronnen zijn het meest informatief en representatief voor het te boren deeltracé).

Voor de Formatie van Naaldwijk, laagpakket van Walcheren (vóór 2003: Afzettingen van Duinkerken) is de verwachting hoog (o.a. het verdrinken dorp Tewijk).

- Periode: middeleeuwen – nieuwe tijd.
- Diepte: direct onder de bouwvoor
- Ten noorden van de Borsselsedijk van 0 tot 3 m -mv (1,2 m +NAP tot 1,8 m -NAP), en ten zuiden van de Borsselsedijk van het maaiveld (ca. 1,2 m +NAP) tot op het veen (zie hieronder).

De verwachting voor de Formatie van Nieuwkoop, het Hollandveen Laagpakket, is middelhoog.

- Periode: bronstijd - Romeinse tijd.
- Diepte top van het veen: 2,9 tot 3,8 m -mv (2,2 tot 3,1 m -NAP).

Voor de Formatie van Naaldwijk, laagpakket van Wormer, neemt de verwachting af: voor een klein gedeelte in het zuidwesten van het deeltracé is er een gematigde verwachting, en voor de rest van het deeltracé is er een hoge verwachting.

- Periode: neolithicum
- Diepte top van de laag: ca. 3,7 m -mv (vanaf 3,4 m -NAP).
- Vanaf boring 12 naar het zuiden toe ligt deze laag >4,8 m -mv.

Voor de Formatie van Boxtel, laagpakket van Wierden (pleistoceen dekzand) is er een middelhoge verwachting.

- Periode: paleolithicum - mesolithicum
- Diepte toplaag: vanaf 5 m -NAP.

⁷ Besuijen, 2014.

⁸ Bazen, 1987.

3 Veldonderzoek

3.1 Doel- en vraagstelling

Het doel van het inventariserend veldonderzoek is het toetsen van de archeologische verwachting, zoals deze op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek is opgesteld.

Het uitgevoerde onderzoek betreft een inventariserend veldonderzoek door middel van boringen, verkennende fase. Een verkennend onderzoek heeft als doel het in kaart brengen van eventuele verstoringen in de bodem, het verkrijgen van enig inzicht in de bodemopbouw van het gebied en aldus het in kaart brengen van kansrijke en kansarme zones wat betreft archeologie. Voor het onderzoek is een Plan van Aanpak opgesteld dat is afgestemd met de adviseur van de bevoegde overheid.⁹

Op drie deellocaties zijn aanvullende boringen uitgevoerd (inventariserend veldonderzoek door middel van boringen, karterende fase). Een karterend onderzoek heeft als doel het in kaart brengen van eventuele verstoringen in de bodem, het verkrijgen van enig inzicht in de bodemopbouw van het gebied en het bepalen van de aan- of afwezigheid van archeologische vindplaatsen.

Het onderzoek dient antwoord te geven op de volgende vragen:

- Wat is de bodemopbouw en zijn er aanwijzingen voor bodemverstoringen?
- Is er binnen het plangebied een vindplaats aanwezig en/of zijn er archeologische indicatoren aangetroffen die hierop kunnen wijzen? Zo ja, wat is de aard, conserveringstoestand en datering van deze indicatoren/vindplaats?
- Indien archeologische lagen aanwezig zijn; op welke diepte bevinden deze zich en wat is de maximale diepte?
- Waaruit bestaat of bestaan deze archeologische laag of lagen?
- In welke mate wordt een eventueel aanwezige vindplaats verstoord door realisatie van geplande bodemingrepen?
- Hoe kan deze verstoring door planaanpassing tot een minimum worden beperkt?
- Wat zijn de aanbevelingen? Is nader onderzoek noodzakelijk? En zo ja, waaruit kan deze bestaan?

3.2 Onderzoeksofzet en werkwijze

Datum uitvoering	17 en 18 maart 2021, en 21 april 2021
Veldteam	M.W.J. Modderkolk en M. van Dasselaar
Weersomstandigheden	Variabel
Boortype	Edelman – 7 cm, guts 3 cm

⁹ Modderkolk, 2021. In het kader van het opstellen van het PvA is contact geweest met de adviseur van de bevoegde overheid over de te gebruiken aanpak. Dit resulteerde in de huidige aanpak, welke afwijkt van die welke op basis van de aanvullende richtlijnen gebruikelijk zou zijn.

Methode conform Leidraad SIKB ¹⁰	Niet van toepassing, het betreft grotendeels een verkennende fase booronderzoek. Voor het karterende deel geldt de KNA-Leidraad IVO Karterend Booronderzoek, maar het betreft een tracé waarvoor deze richtlijn geen specifieke methode voorschrijft.
Motivatie methode	<p>De verstoringdiepte is max. 2,5 m – mv. Archeologische resten kunnen zich vanaf het maaiveld bevinden.</p> <p>Geadviseerd is dan ook om in het plangebied een verkennend booronderzoek uit te voeren om de mate van intactheid van de bodemopbouw, de eventuele aanwezigheid en dikte van een ophoogpakket, en eventueel aanwezige archeologische lagen te bepalen. Op deze manier kan een gefundeerd advies worden gegeven over de impact van de herinrichting van het plangebied en de noodzakelijke archeologische onderzoeken die daarvoor moeten worden uitgevoerd.</p> <p>Dit onderzoek vindt alleen plaats op de locaties binnen het plangebied die op basis van het eerder uitgevoerde bureauonderzoek zijn geselecteerd.</p> <ul style="list-style-type: none"> • boortype: edelmanboor 7 cm of guts 3 cm • boordichtheid en -grid: boringen om de 40 meter • waarnemingsmethode: visuele waarneming van de boorkern in het veld • boordiepte: ca. 300 cm -mv (zie verder richtlijnen Prov. Zeeland hieronder). <p>Hierbij zal op elke 40 m van de te graven sleuven een boring worden gezet. Totaal komt dit neer op circa 47 boringen.</p>
Aantal boringen	47 verkennende fase + 13 aanvullende boringen: totaal 60 boringen
Oriëntatie grid t.o.v. geomorfologie/paleo-landschap	N.v.t.
Wijze inmeten boringen	GPS
Overige toegepaste methoden	Kalkhoudende bodem identificeren met HCL.
Wijze onderzoek / beschrijving boorkolom	NEN 5104/ASB
Verzamelijze archeologische indicatoren	snijden/verbrokken/doorwoelen en visuele inspectie van de boorkernen
Bemonstering	N.v.t.
Vondstzichtbaarheid aan oppervlak	Variabel. Goede zichtbaarheid in onbegroeide delen tot slechte zichtbaarheid op volledig begroeide percelen (gras, graan).
Omschrijving oppervlaktekartering	De oppervlaktekartering heeft geen vondsten opgeleverd. Voor delen met een slechte vondstzichtbaarheid (volledige begroeiing) betekent dit echter niet dat er geen vondsten aanwezig zouden kunnen zijn.

¹⁰ Tol e.a. 2012

Afwijkingen t.o.v. PvA	13 aanvullende boringen ter plaatse van deellocatie 2 en 3 i.v.m. aantreffen intact veen en mogelijke oude cultuurlaag.
Doelen en wensen opdrachtgever	Geen bijzonderheden
Randvoorwaarden	Geen bijzonderheden

3.3 Resultaten

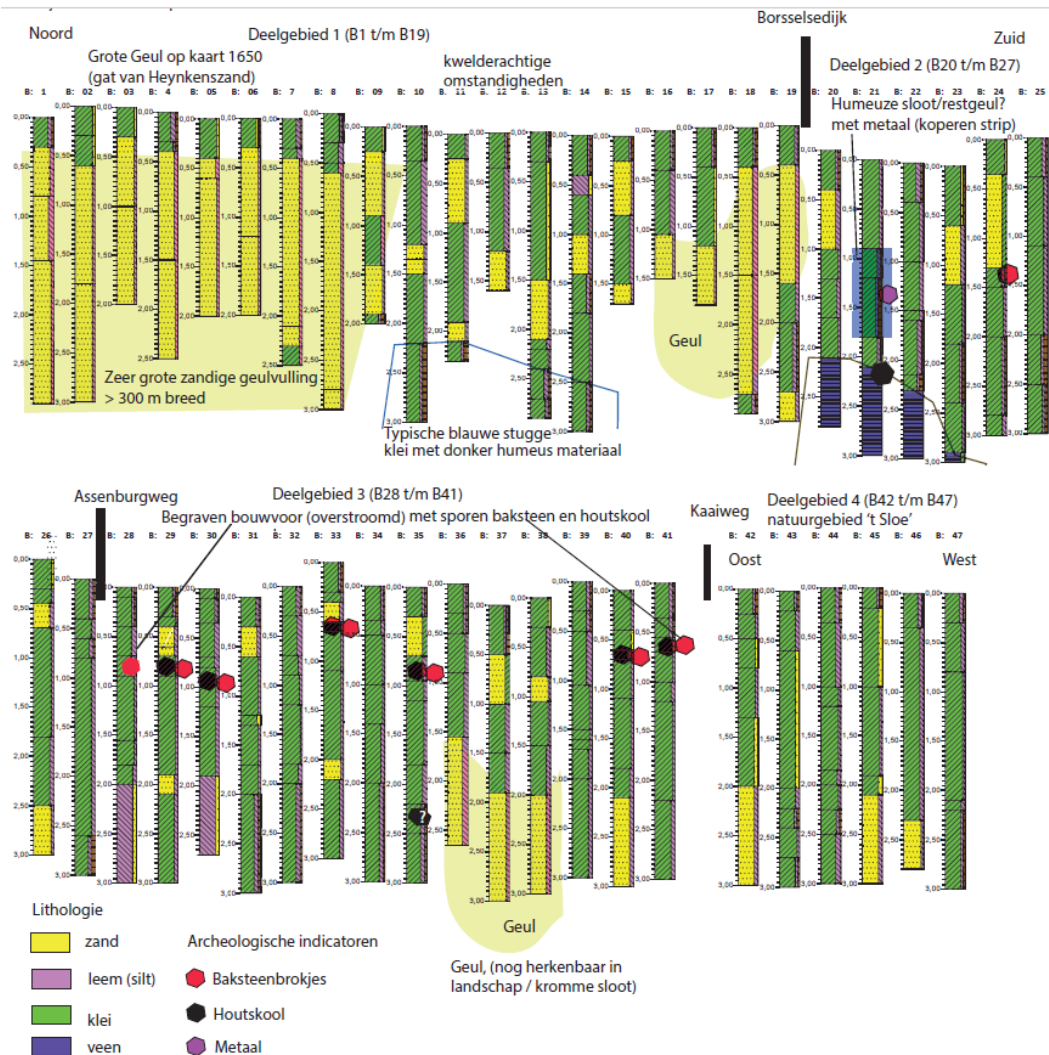
Voor een overzicht van de boringen wordt verwezen naar de boorprofielen in Bijlage 4 en de situatiekaart in de kaartenbijlage (3 kaarten, met 4 deelgebieden). Deelgebied 1: B1-B19, Deelgebied 2: B20-B27, Deelgebied 3: B28-B41, Deelgebied 4: B42-B47.

3.3.1 Bodemopbouw

De bodemopbouw over het onderzoekstracé wordt besproken aan de hand van het doorlopende profiel dat door de boorstaten geconstrueerd is (zie Afbeelding 8 en kaartbijlage voor en grotere versie).

De bodemopbouw in deelgebied 1, ten noorden van de Borssesdijk (Boring 1 t/m 19) is overeenkomstig de verwachting voor dit gebied, dat in de 17^e eeuw is ingepolderd. In het uiterst noordelijke deel bevinden zich van direct onder de recente bouwvoor tot 3 m-mv zandige geulafzettingen, op de plek waar volgens de oude kaarten 'het gat van Heynkenszand' gelegen was. In het deel dicht bij de Borssesdijk zijn de afzettingen afwisselender, kleiige en zandige niveaus wijzen hier op kleinere geulstructuren die bij kwelderachtige omstandigheden horen. In de boringen 10 tot en met 14 zijn de diepste niveaus zeer stug, met blauwe en humeuze/slibhoudende donkere niveaus. Mogelijk betreft dit een restant van een oudere gerijpte kleibodem (zie deelgebied 2 en 3), waarvan de bovenzijde door de bovenliggende afzettingen is geërodeerd.

Ten zuiden van de Borssesdijk (Deelgebied 2, Boring 20-27) is de bodemopbouw duidelijk afwijkend van deelgebied 1. Hier is als enige locatie binnen het onderzoeksgebied een intacte laag Hollandveen aangetroffen op een diepte van 2,1-2,9 m-mv (1,3-2,0 m -NAP). De top van het veen is in boring 20 beschreven als halfveraard en bevat in boring 21 sporen houtskool. In deze boringen en de hier uitgevoerde karterende boringen (B1020,1021 en 1023, niet opgenomen in het profiel, zie bijlage 4) laten een intact veenpakket zien, met alleen de lichte veraarding en een houtskoolfragmentje als mogelijke archeologische indicatoren. Boven het veen is een over het algemeen kleiige laag (grotendeels matig tot sterk kalkhoudend) afgezet. Deze kleilaag is matig tot sterk silthoudend en opvallend 'stevige' gerijpte klei. Dit oude kleipakket wordt (plaatselijk) afgedekt door een zandiger en sterker schelphoudend pakket, waarop de recente bouwvoor is ontstaan. In boring 1022 is een donker humeus niveau (1,8-2,0 m-mv) vermoedelijk de bodem van een restgeultje.



Afbeelding 8. Doorlopend profiel door de boorstaten.

Een vergelijkbare opbouw is er in deelgebied 3 (ten zuidoosten van de Assenburgweg, Boring 28-41). Ook hier is het oude gerijpte kleipakket aanwezig (het veen zal hier naar verwachting dieper dan 3 m-mv nog onder liggen), met plaatselijk insnijdingen van de daarboven gelegen zandigere en schelphoudende (geul)-afzettingen. Binnen deelgebied 3 is op de top van het oude kleipakket een niveau met baksteen- en houtskoolresten (houtskool vrij summier, baksteen in spikkels tot plaatselijk grotere brokjes) gelegen. Dit niveau is in delen doorsneden door de latere zandige/schelphoudende geulafzettingen, maar is plaatselijk ook afgedekt waar de overliggende zandige afzettingen minder diep zijn ingesneden. Het niveau van deze zandige schelphoudende lagen, waarin soms ook verspoelde sporen baksteen en houtskool zijn opgenomen wordt geïnterpreteerd als het overstromingsniveau van vermoedelijk de Sint-Felixvloed, en het daaronder liggende baksteenhoudende niveau als het oude maaiveld.

In deelgebied 4, nabij het natuurgebied 'de Sloe' (Boring 42 t/m 47) is de opbouw van kleiige en zandige lagen sterk afwisselend en lijkt de oude gerijpte kleilaag te ontbreken. Ook zijn hier geen sporen van een oude begraven niveau met baksteen en houtskoolresten. Rond de grote

inbraakgeul 'de Sloe' lijkt de bodemopbouw hier recent te zijn ontstaan, vergelijkbaar met het kwelderachtige deel van Deelgebied 1.

3.3.2 Archeologie

Er zijn tijdens het veldonderzoek in twee van de vier deelgebieden archeologische indicatoren aangetroffen. In deelgebied 2 is in boring 21 een fragment metaal (koperen plaatje, datering vermoedelijk Nieuwe tijd) aangetroffen (diepte ca. 1,0 m-mv). De zeer humeuze laag waarin het metaal is opgenomen wijst op een slootvulling, of mogelijk een deels antropogeen opgevulde restgeulvulling (vergelijk met Boring 1022), bij de hier gelegen boerderijlocatie (tenminste 19^e eeuw, zie Afbeelding 7). Op de kaart van 1925 valt boring 21 vrijwel samen met de perceelsgrens, vermoedelijk een sloot (zie afbeelding 9).

In deelgebied 3 zijn er de baksteen- en houtskoolresten, welke op variërende niveaus (ca. 60-70 cm -mv tot maximaal 100-120 cm -mv) zijn aangetroffen.

Ondanks het feit dat in deelgebied 2 en 3 dertien aanvullende karterende boringen (B1020-B1040, niet doorlopend genummerd) zijn uitgevoerd, zijn daarbij geen andere archeologische indicatoren, zoals bot of aardewerk aangetroffen, die op een meer geconcentreerde vindplaats binnen het archeologische niveau zouden kunnen wijzen.



Afbeelding 9: topografische kaart 1925 met de ligging van de uitgevoerde boringen.

3.3.3 Beantwoording onderzoeksvragen

- *Wat is de bodemopbouw en zijn er aanwijzingen voor bodemverstoringen?*
De bodemopbouw in de deelgebieden is beschreven aan de hand van de door de boorbeschrijvingen geconstrueerde profielen. Er is een onderscheid tussen de meer recent gevormde deelgebieden 1 en 4, welke vrij recent zijn ingepolderd en de deelgebieden 2 en 3, waar onder een over het algemeen dunner overstromingsniveau (vermoedelijk gevormd tijdens de Sint-Felixvloed) het oudere landschap (gedeeltelijk) bewaard is gebleven. De geulinsnijdingen zijn hierbij in deelgebied 2 en 3 te beschouwen als (natuurlijke) verstoringen voor de oudere niveaus. Grote 'recente vergravingen' of andere verstoringen zijn er niet.
- *Is er binnen het plangebied een vindplaats aanwezig en/of zijn er archeologische indicatoren aangetroffen die hierop kunnen wijzen? Zo ja, wat is de aard, conserveringstoestand en datering van deze indicatoren/vindplaats?*
In deelgebied 2 is het Hollandveenpakket aangetroffen binnen de ontgravingsdiepte van de aan te leggen sleuven. Hierop geldt een 'middelhoge' kans op archeologische resten uit bronstijd- Romeinse tijd. De aangetroffen archeologische indicatoren zijn vrij summier; een lichte veraarding van de top van het veenpakket en enkele houtskoolfragmenten. Hierboven is er in deelgebied 2 de mogelijke restgeul of slootvulling met metaalresten (vermoedelijk Nieuwe tijd).
In deelgebied 3 is het niveau met de baksteen- en houtskoolresten een archeologisch niveau dat geïnterpreteerd wordt als het oude middeleeuwse maaiveld (akkerland) dat overstroomd is tijdens de Sint-Felixvloed en de Allerheiligenvloed. Duidelijke aanwijzingen voor een meer geconcentreerde archeologische vindplaats, met meerdere archeologische indicatoren zoals botmateriaal, aardewerk, of dikkere humeuze cultuurlagen/ophooglagen, bijvoorbeeld van het verdronken dorp 'Tewijk', dat hier in de directe omgeving gelegen moet hebben zijn in de boringen niet aangetroffen. Volgens de CHS Zeeland kaart lag het dorp iets ten noorden van dit deelgebied, maar dat is een 'globale aanduiding', juist omdat de ligging van het dorp niet volledig bekend is. Wel is er nog kans op de aanwezigheid van losse kleine begraven structuren zoals slootpatronen, wegen of losstaande bebouwing, welke door middel van het booronderzoek niet of nauwelijks opgespoord kunnen worden.
- *Indien archeologische lagen aanwezig zijn; op welke diepte bevinden deze zich en wat is de maximale diepte? Waaruit bestaat of bestaan deze archeologische laag of lagen?*
De diepte van het Hollandveen in deelgebied 2 bedraagt 2,1-2,9 m-mv (1,3-2,0 m -NAP). In deelgebied 3 zijn er de baksteen- en houtskoolresten, welke op variërende niveaus (ca. 60-70 cm -mv tot maximaal 100-120 cm -mv) zijn aangetroffen.
- *In welke mate wordt een eventueel aanwezige vindplaats verstoord door realisatie van geplande bodemingrepen?*
De aanleg van de kabelsleuven verstoort de archeologische niveaus volledig, tot een diepte van 2,5 m-mv.

- *Hoe kan deze verstoring door planaanpassing tot een minimum worden beperkt?*
Van de archeologische niveaus is de waarde nog niet vastgesteld, zodat een planaanpassing op dit moment nog niet aan de orde is. Na verdere waardestelling zou dit nog wel een optie kunnen zijn.
- *Wat zijn de aanbevelingen? Is nader onderzoek noodzakelijk? En zo ja, waaruit kan deze bestaan?*
Hoewel er in deelgebied 2 slechts summiere archeologische indicatoren in de top van het veenpakket zijn aangetroffen, wordt op grond van de richtlijnen van Provincie Zeeland voor het intacte veenpakket geadviseerd om dit deel van deelgebied 2 nader te onderzoeken door middel van een archeologisch proefsleuvenonderzoek (IVO-p).
Daarbij kan op het hoger gelegen niveau ook de geul-of slootvulling in Boring 21 worden onderzocht.
In deelgebied 3 wordt eveneens een proefsleuvenonderzoek geadviseerd, om het niveau met de begraven bodem met baksteen- en houtskoolresten nader te waarderen.

4 Conclusies en advies

4.1 Conclusies

Uit het inventariserend veldonderzoek d.m.v. boringen, verkennende fase en karterende fase, is gebleken dat op twee locaties sprake is van (mogelijke) archeologische niveaus, al zijn de aangetroffen aanwijzingen nog te summier om te spreken van een archeologische vindplaats. Beide niveaus zouden verbonden kunnen zijn met (verspreide bebouwing bij) het verdronken dorp Tewijk, waarvan de exacte locatie en omvang onbekend zijn. In deelgebied 2 betreft het een zeer humeuze sloot- of antropogene restgeulvulling (datering vermoedelijk nieuwe tijd, maar wellicht ook ouder), op de locatie waar dieper ook een intact veenpakket (middelhoge verwachting bronstijd-Romeinse tijd) ligt. In deelgebied 3 betreft het een begraven niveau met baksteen- en houtskoolresten (vermoedelijke datering late middeleeuwen, vóór de St. Felixvloed).

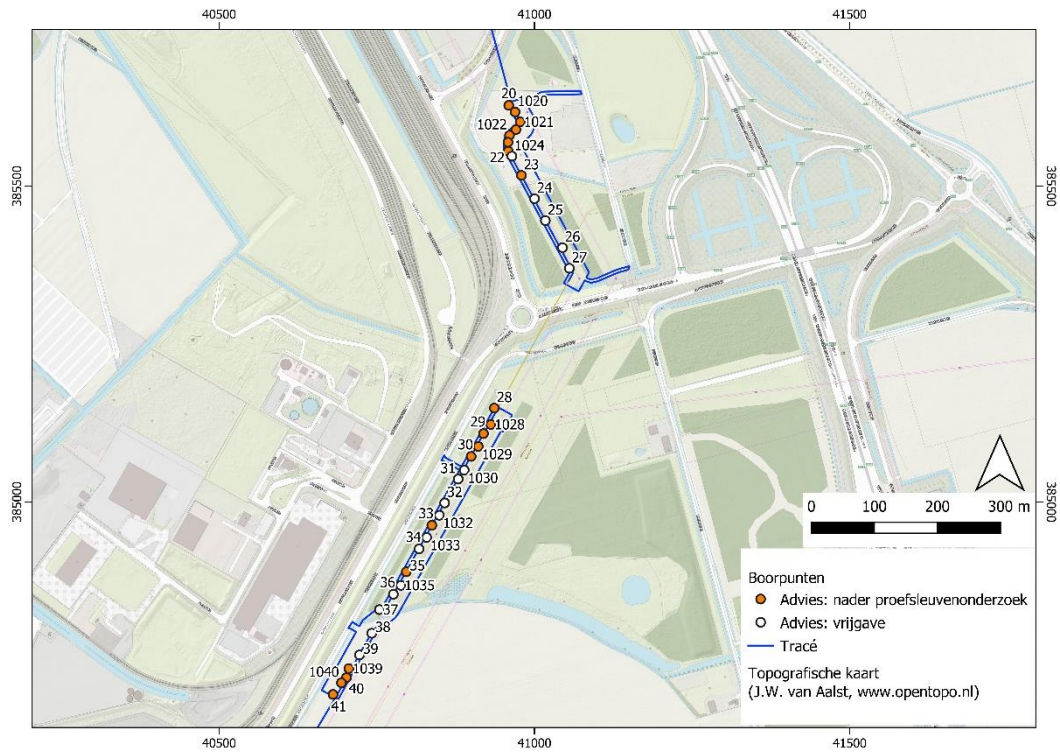
4.2 (Selectie)advies

Geadviseerd wordt om de (mogelijke) archeologische niveaus in deelgebied 2 (top Hollandveen en de sloot- antropogene restgeulvulling in B020/ B022) en deelgebied 3 (B028-B030 en B039-B041) nader te onderzoeken door middel van een inventariserend veldonderzoek m.b.v. proefsleuven (IVO-p, zie Afbeelding 10). De resultaten van het onderzoek (IVO-p) kunnen mogelijk nog leiden tot aanvullend onderzoek in de vorm van een opgraving. Voor het voorgestelde proefsleuvenonderzoek moet een Programma van Eisen worden opgesteld waarin de omvang en onderzoeksvragen van het onderzoek exact worden vastgelegd.

Dit advies dient te worden voorgelegd aan de (adviseur archeologie van de) bevoegde overheid.

De overige delen van het onderzoeksgebied worden vrijgegeven van aanvullend archeologisch onderzoek. Ook voor vrijgegeven (delen van) plangebieden bestaat altijd de mogelijkheid dat er tijdens graafwerkzaamheden toch losse sporen en vondsten worden aangetroffen. Het betreft dan vaak kleine sporen of resten die niet door middel van een booronderzoek kunnen worden opgespoord. Op grond van artikel 5.10 van de Erfgoedwet dient zo spoedig mogelijk melding te worden gemaakt van de vondst bij de Minister (de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed: telefoon 033-4217456). Een vondstmelding bij de gemeentelijk of provinciaal archeoloog kan ook. Voor de gemeente Borsele kan de melding van een toevalsvondst ook gebeuren bij het meldpunt van Erfgoed Zeeland

Antea Group
Capelle aan den IJssel, juni 2021



Afbeelding 10. Advieskaart: Proefsleuvenonderzoek in deelgebied 2 bij B20-B22. Ook wordt een proefsleuvenonderzoek geadviseerd tussen in delen van deelgebied 3 (bij B28-B30 en B39-41, nader exact vast te leggen in een PvE).

Literatuur en geraadpleegde bronnen

Bazen, M.A. 1987. *Bodemkaart van Nederland. Schaal 1:50 000. Toelichting bij de kaartbladen 48 Oost Middelburg en 49 West Bergen op Zoom*. Wageningen, 1987. Stichting voor Bodemkartering.

Besuijen, G.P.A. 2014. *Nieuwdorp – Europaweg Oost. Gemeente Borsele. Archeologisch Bureauonderzoek en Inventariserend Veldonderzoek door middel van verkennende boringen*. Artefact! Rapport 90.

Tol, A., P. Verhagen & M. Verbruggen, 2012: *Leidraad inventariserend veldonderzoek. Deel: karterend booronderzoek*. SIKB.

Knapen, D., Zijl, W., 2021: *Archeologisch bureauonderzoek. IJmuiden Ver Alpha op Land*. Arcadis Archeologische Rapporten 267.

Modderkolk, M., 2021, *Plan van Aanpak, Inventariserend Veldonderzoek d.m.v. boringen Tennet EU-204 - Net op Zee IJmuiden Ver Alpha (Borssele)*, Oosterhout.

Lijst met afbeeldingen

Afbeelding 1. Ligging plangebied op de topografische kaart. De rode lijnen zijn de onderzoekslocatie.	2
Afbeelding 2A. Tracé Alpha deel 1 op het schiereiland Walcheren. Blauwe lijnen: open ontgraving; rode lijnen: gestuurde boringen.....	5
Afbeelding 3. Ligging van het zuidelijke tracégedeelte (waar het booronderzoek is uitgevoerd) op de geomorfologische kaart.....	7
Afbeelding 4. Ligging van het zuidelijke tracégedeelte (waar het booronderzoek is uitgevoerd) op de bodemkaart.	8
Afbeelding 5. Ligging van het zuidelijke tracégedeelte (waar het booronderzoek is uitgevoerd) op de hoogtekartaat (AHN).	8
Afbeelding 6. Projectie van de kaart van Visscher Roman op de huidige ondergrond met in rood het onderzoeksgebied (Bron: CHS Zeeland).	9
Afbeelding 7. Projectie van de kadastrale kaart van 1832 op de huidige ondergrond (Bron: CHS Zeeland).	10
Afbeelding 8. Doorlopend profiel door de boorstaten.....	16

Bijlagen

Archeologische perioden	Beschrijving van de archeologische perioden
AMZ-cyclus	Beschrijving en weergave van de Archeologische Monumentenzorg
Overzichtskartaat Archis	Geregistreerde archeologische vondsten en onderzoeken
Boorbeschrijvingen	Beschrijving en weergave van de boorprofielen

Kaartbijlagen

464270-S1: Situatiekartaat met ligging boorpunten (3 bladen)
464270-S2: Geconstrueerd totaalprofiel door de boorstaten

Bijlage 1: Archeologische perioden

Bijlage 1: Archeologische perioden

Als bijlage op de resultaten en verzamelde gegevens wordt hieronder een algemene ontwikkeling van de bewoners-geschiedenis in Nederland geschetst.

Gedurende het **paleolithicum** (300.000-8800 voor Chr.) hebben moderne mensen (*homo sapiens*) onze streken tijdens de warmere perioden wel bezocht, doch sporen uit deze periode zijn zeldzaam en vaak door latere omstandigheden verstoord. De mensen trokken als jager-verzamelaars rond in kleine groepen en maakten gebruik van tijdelijke kampementen. De verschillende groepen jager-verzamelaars exploiteerden kleine territoria, maar verbleven, afhankelijk van het seizoen, steeds op andere locaties.

In het **mesolithicum** (8800-4900 voor Chr.) zette aan het begin van het Holoceen een langdurige klimaatsverbetering in. De gemiddelde temperatuur steeg, waardoor geleidelijk een bosvegetatie tot ontwikkeling kwam en de variatie in flora en fauna toenam. Ook in deze periode trokken de mensen als jager-verzamelaars rond. Voorwerpen uit deze periode bestaan voornamelijk uit voor de jacht ontworpen vuurstenen spitsjes.

De hierop volgende periode, het **neolithicum** (5300-2000 voor Chr.), wordt gekenmerkt door een overschakeling van jager-verzamelaars naar sedentaire bewoners, met een volledig agrarische levenswijze. Deze omwenteling ging gepaard met een aantal technische en sociale vernieuwingen, zoals huizen, geslepen bijlen en het gebruik van aardewerk. Door de productie van overschot kon de bevolking gaan groeien en die bevolkingsgroei had tot gevolg dat de samenleving steeds complexer werd. Uit het neolithicum zijn verschillende grafmonumenten bekend, zoals hunebedden en grafheuvels.

Het begin van de **bronstijd** (2000-800 voor Chr.) valt samen met het eerste gebruik van bronzen voorwerpen, zoals bijlen. Het gebruik van vuursteen was hiermee niet direct afgelopen. Vuursteenmateriaal uit de bronstijd is meestal niet goed te onderscheiden van dat uit andere perioden. Het aardewerk is over het algemeen zeldzaam. De grafheuveltraditie die tijdens het neolithicum haar intrede deed werd in eerste instantie voortgezet, maar rond 1200 voor Chr. vervangen door begravingen in urnenvelden. Het gaat hier om ingegraven urnen met crematieresten waar overheen kleine heuveltjes werden opgeworpen, eventueel omgeven door een greppel.

In de **ijzertijd** (800-12 voor Chr.) werden de eerste ijzeren voorwerpen gemaakt. Ten opzichte van de bronstijd traden er in de aardewerktraditie en in het gebruik van vuursteen geen radicale veranderingen op. De mensen woonden in verspreid liggende hoeven of in nederzettingen van enkele huizen. Op de hogere zandgronden ontstonden uitgebreide omwalde akkercomplexen (*celtic fields*). In deze periode werden de kleigebieden ook in gebruik genomen door mensen afkomstig van de zandgebieden. Opvallend zijn de verschillen in materiële welstand. Er zijn zogenaamde vorstengraven bekend in Zuid-Nederland, maar de meeste begravingen vonden plaats in urnenvelden.

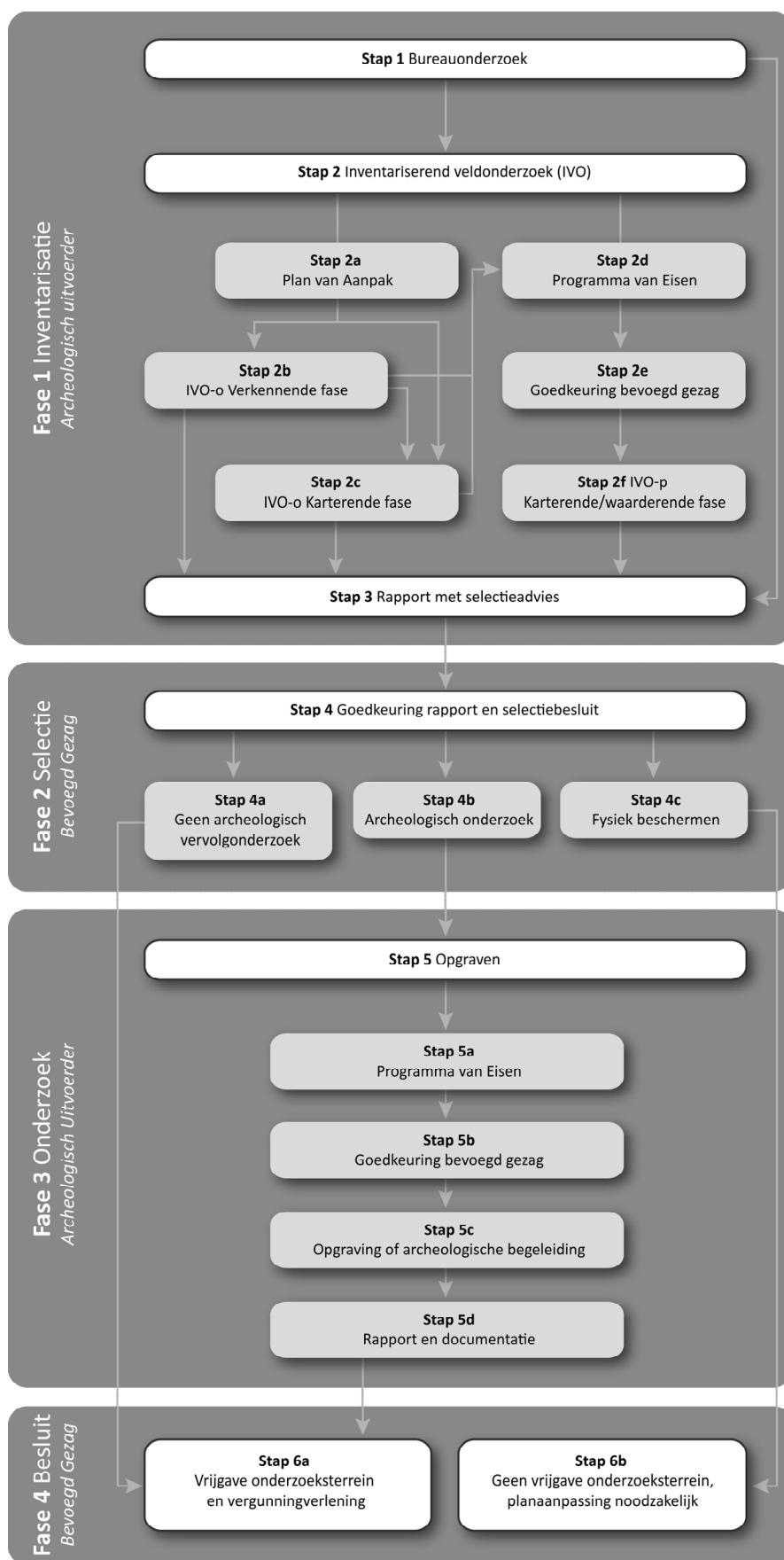
Met de **Romeinse tijd** (12 voor Chr. tot 450 na Chr.) eindigt de prehistorie en begint de geschreven geschiedenis. In 47 na Chr. werd de Rijn definitief als rijksgrens van het Romeinse Rijk ingesteld. Ter controle van deze zogenaamde *limes* werden langs de Rijn *castella* (militaire forten) gebouwd. De inheems leefwijze handhaafde zich wel, ook al werd de invloed van de Romeinen steeds duidelijker in soorten aardewerk (o.a. gedraaid) en een betere infrastructuur. Onder meer ten gevolge van invallen van Germaanse stammen ontstond er instabiliteit wat uiteindelijk leidde tot het instorten van de grensverdediging langs de Rijn.

Over de **middeleeuwen** (450-1500 na Chr.), en met name de vroege middeleeuwen (450-1000 na Chr.), zijn nog veel zaken onbekend. Archeologische overblijfselen zijn betrekkelijk schaars. De politieke macht was na het wegvallen van de Romeinen in handen gekomen van regionale en lokale hoofdliden. Vanaf de 10^e eeuw ontstaat er weer enige stabiliteit en is een toenemende feodalisering zichtbaar. Door bevolkingsgroei en gunstige klimatologische omstandigheden werd in deze periode een begin gemaakt met het ontginnen van bos, heide en veen. Veel van onze huidige steden en dorpen dateren uit deze periode.

De hierop volgende periode 1500 – heden wordt aangeduid als **nieuwe tijd**.

Bijlage 2: Archeologische Monumentenzorg (AMZ)

Schema Archeologische Monumentenzorg (AMZ)



Verklarende woordenlijst Archeologische Monumentenzorg (AMZ)

Archeologische begeleiding (STAP 5c)

Een archeologische begeleiding wordt uitgevoerd wanneer proefsleuven of en opgraving niet mogelijk zijn door bijvoorbeeld civieltechnische beperkingen.

Archeologische indicatoren

Hiermee worden aanwijzingen in de bodem bedoeld die duiden op menselijke activiteiten in het verleden, zoals aardewerkscherven, houtskool, botmateriaal, vondstlagen, etc.

Archis

Archeologisch informatiesysteem voor Nederland. Een digitale databank met gegevens over archeologische vindplaatsen en terreinen.

Bureauonderzoek (STAP 1)

Het bureauonderzoek is een rapportage waarin een gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel wordt opgesteld aan de hand van geomorfologische en bodemkaarten, de Archeologische Monumentenkaart (AMK), het Archeologisch Informatiesysteem (ARCHIS), historische kaarten en archeologische publicaties.

Fysiek beschermen (STAP 4c)

De archeologische resten blijven in de bodem behouden door bijvoorbeeld planaanpassingen.

Geofysisch onderzoek

Meetapparatuur brengt archeologische verschijnselen in de bodem driedimensionaal in kaart zonder te boren of te graven. Dit kan bijvoorbeeld door radar-, weerstandsonderzoek of elektromagnetische metingen.

Gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel

Dit model geeft op detailniveau voor het plangebied aan wat aan archeologische vindplaatsen aanwezig kan zijn. Op basis van dit verwachtingsmodel wordt bepaald of een inventariserend veldonderzoek nodig is en wat de juiste methode is om eventueel aanwezige archeologische resten aan te tonen.

Inventariserend veldonderzoek (IVO) (STAP 2)

Tijdens een inventariserend veldonderzoek worden archeologische waarden in het veld geïnventariseerd en gedocumenteerd. Waar is wat in de bodem aanwezig? De inventarisatie kan bestaan uit een inventariserend veldonderzoek-overig (door middel van een booronderzoek, veldkartering en/of geofysisch onderzoek) en/of een inventariserend veldonderzoek door middel van proefsleuven. Wat de beste methode is, hangt sterk af van de omstandigheden en de aard van de vindplaats.

Inventariserend veldonderzoek - overig (IVO-o) (STAP 2b of 2c)

Bij een inventariserend veldonderzoek - overig door middel van boringen (IVO-o) worden boringen gezet door middel van een handboor of guts.

Inventariserend veldonderzoek - proefsleuven (IVO-p) (STAP 2f)

Proefsleuven zijn lange sleuven van twee tot vijf meter breed die worden aangelegd in de zones waar aanwijzingen zijn voor het aantreffen van archeologische vindplaatsen.

Inventariserend veldonderzoek (IVO) - Verkennende fase (STAP 2b)

Wanneer bij het bureauonderzoek onvoldoende gegevens beschikbaar zijn om een gespecificeerd verwachtingsmodel op te stellen, wordt een inventariserend veldonderzoek - verkennende fase uitgevoerd. In deze fase wordt onderzocht of de bodem nog intact is, wat de bodemopbouw is en hoe deze invloed heeft gehad op de locatiekeuze van de mens in het verleden. Het onderzoek is bedoeld om kansarme zones om archeologische resten aan te treffen uit te sluiten en kansrijke zones te selecteren voor vervolgonderzoek. Een verkennend onderzoek kent een relatief lage onderzoeksintensiteit en wordt meestal uitgevoerd door middel van boringen.

Inventariserend veldonderzoek (IVO) - Karterende fase (STAP 2c of 2f)

Tijdens een inventariserend veldonderzoek - karterende fase wordt het plangebied systematisch onderzocht op de aanwezigheid van archeologische sporen en/of vondsten. De intensiteit van onderzoek is groter dan in de verkennende fase, bijvoorbeeld door een groter aantal boringen per hectare of door het aanleggen van proefsleuven.

Inventariserend veldonderzoek (IVO) - Waarderende fase (STAP 2f)

Tijdens de waarderende fase wordt aangegeven of de aangetroffen archeologische vindplaatsen behoudenswaardig zijn. Dat betekent dat de aard, omvang, datering, conservering en inhoudelijke kwaliteit van de vindplaats(en) wordt vastgesteld. Wanneer de waardering van de archeologische resten laag is, hoeft geen verder archeologisch onderzoek te worden uitgevoerd. Het plangebied wordt 'vrijgegeven'. Wanneer de resten behoudenswaardig zijn, wordt in eerste instantie behoud in situ (ter plekke in de bodem) nagestreefd. Wanneer dit door de voorgenomen ontwikkelingen niet mogelijk is, wordt vervolgonderzoek uitgevoerd in de vorm van een opgraving of archeologische begeleiding. Vaak wordt deze fase gecombineerd uitgevoerd met het inventariserend veldonderzoek karterende fase.

Opgraving (STAP 5c)

Wanneer door de toekomstige ontwikkelingen aanwezige archeologische resten in de bodem niet behouden kunnen worden, wordt een opgraving uitgevoerd. Tijdens de opgraving worden archeologische resten gedocumenteerd, gefotografeerd en bestudeerd. Hierdoor wordt informatie over het verleden zo goed mogelijk vastgelegd en behouden.

Plan van Aanpak (PvA) (STAP 2a)

Voor een booronderzoek is een Plan van Aanpak (PvA) noodzakelijk. Het PvA beschrijft hoe het veldwerk wordt uitgevoerd en uitgewerkt.

Programma van Eisen (PvE) (STAP 2d of 5a)

Voor het uitvoeren van een inventariserend veldonderzoek - proefsleuven, archeologische begeleiding of opgraving is een Programma van Eisen (PvE) noodzakelijk. Het PvE beschrijft het doel, vraagstelling en uitvoeringsmethode van het archeologisch onderzoek. Dit document wordt beschouwd als basisdocument voor archeologisch veldonderzoek waarmee de inhoudelijke kwaliteit gewaarborgd wordt. Het PvE wordt goedgekeurd door het bevoegd gezag (gemeente, provincie of het rijk).

Quickscan

In een quickscan wordt geïnventariseerd of en waar archeologisch onderzoek moet worden uitgevoerd.

Selectieadvies (STAP 3)

In het selectieadvies wordt op archeologisch inhoudelijke argumenten het advies gegeven welke delen van het plangebied vrijgegeven kunnen worden voor verdere ontwikkeling en welke delen behouden of opgegraven moeten worden.

Selectiebesluit (STAP 4)

De bevoegde overheid (gemeente, provincie of soms het rijk) geeft op basis van het selectieadvies aan welke maatregelen genomen worden. De bevoegde overheid kan van het selectieadvies afwijken indien zij dat nodig acht.

Veldkartering

Bij een veldkartering wordt het plangebied systematisch belopen om archeologische oppervlaktevondsten te verzamelen.

Bijlage 3: Overzichtskaart Archis

39000

40000

41000

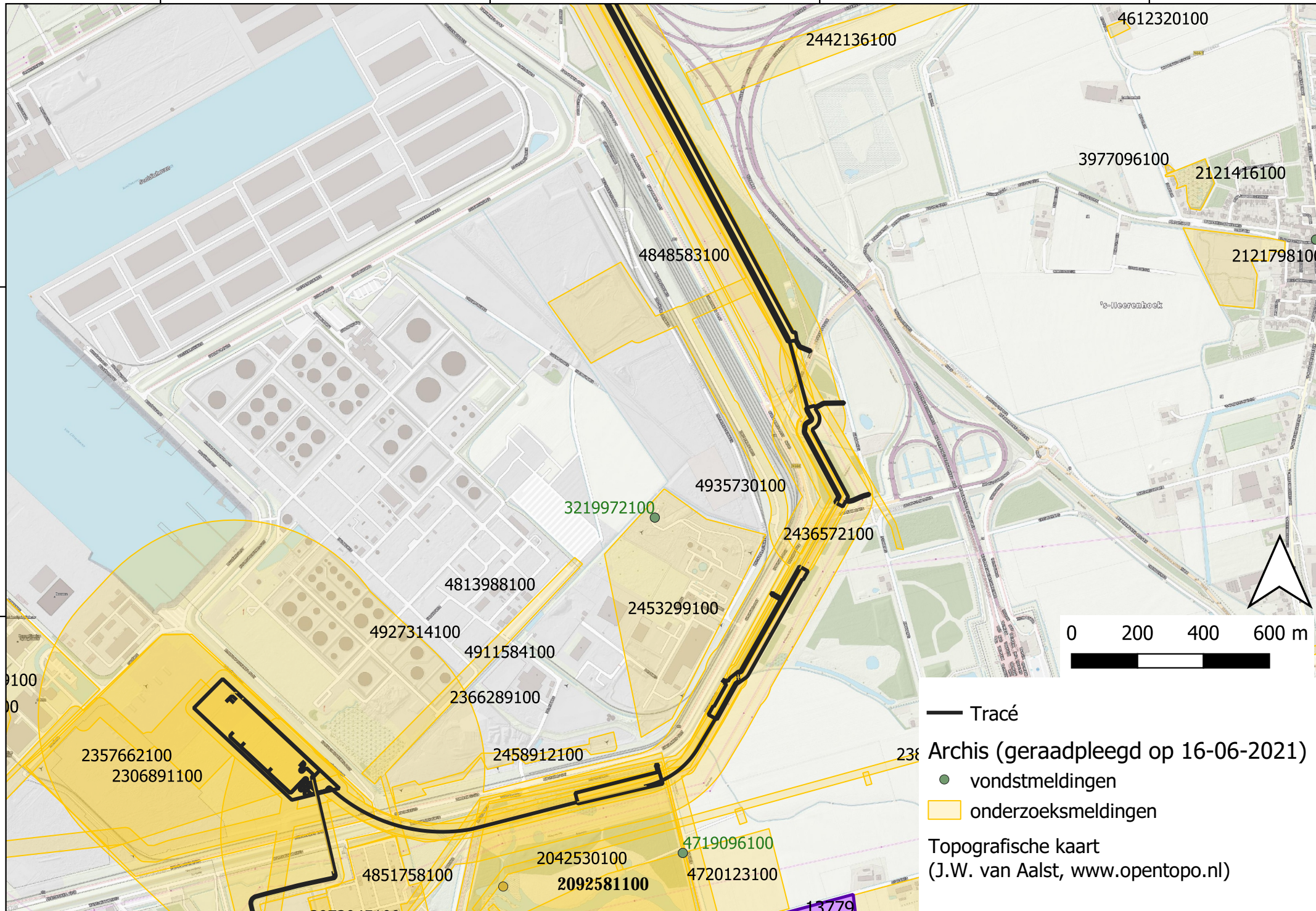
42000




386000

386000

385000

385000



-  Tracé
 -  Archis (geraadpleegd op 16-06-2021)
 -  vondstmeldingen
 -  onderzoeksmeldingen
- Topografische kaart
(J.W. van Aalst, www.opentopo.nl)

39000

40000

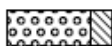
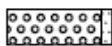
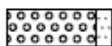
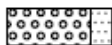

41000

42000

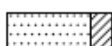
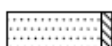
Bijlage 4: Boorprofielen

Legenda (NEN 5104 en ASB)

grind

	Grind, siltig
	Grind, zwak zandig
	Grind, matig zandig
	Grind, sterk zandig
	Grind, uiterst zandig

zand

	Zand, kleiig
	Zand, zwak siltig
	Zand, matig siltig
	Zand, sterk siltig
	Zand, uiterst siltig



veen

	Veen, mineraalam
	Veen, zwak kleiig
	Veen, sterk kleiig
	Veen, zwak zandig
	Veen, sterk zandig


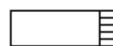




klei

	Klei, zwak siltig
	Klei, matig siltig
	Klei, sterk siltig
	Klei, uiterst siltig
	Klei, zwak zandig
	Klei, matig zandig
	Klei, sterk zandig

leem

	Leem, zwak zandig
	Leem, sterk zandig

overige toevoegingen

	zwak humeus
	matig humeus
	sterk humeus
	zwak grindig
	matig grindig
	sterk grindig

laaggrens

(wordt bepaald voor de ondergrens van de beschreven laag)


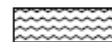
□ < 0,3 cm	scherpe overgang
D 0,3 - < 3 cm	overgang geleidelijk
E > 3 cm	diffuse overgang

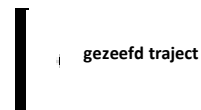
amorfiteit veen (veraardheid)

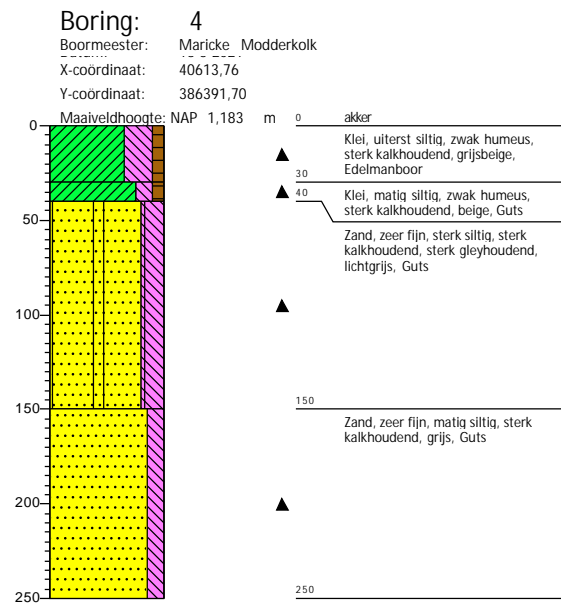
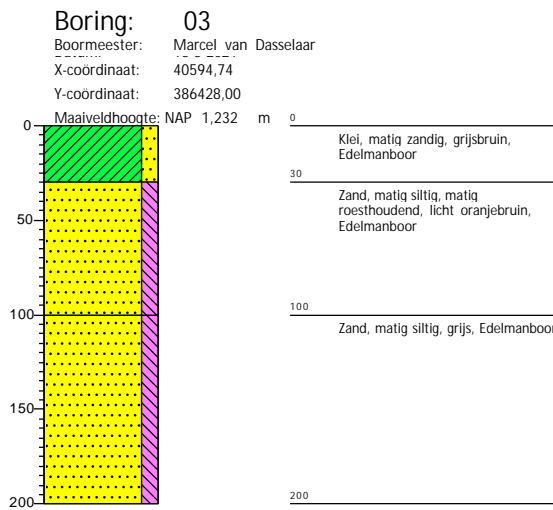
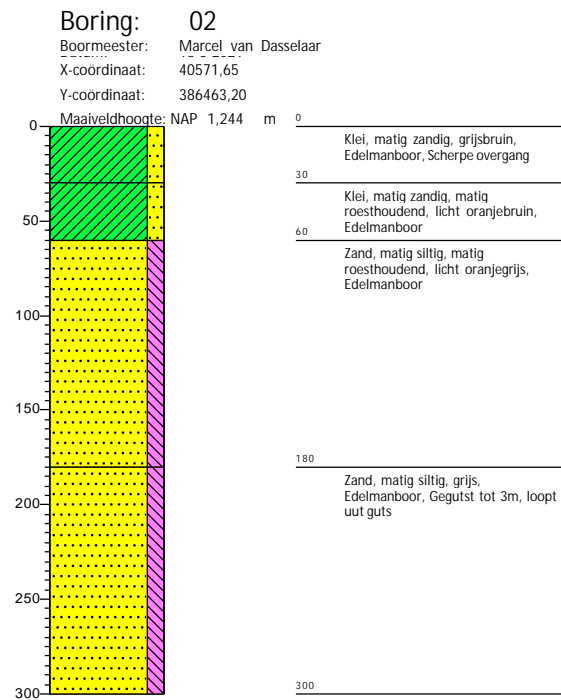
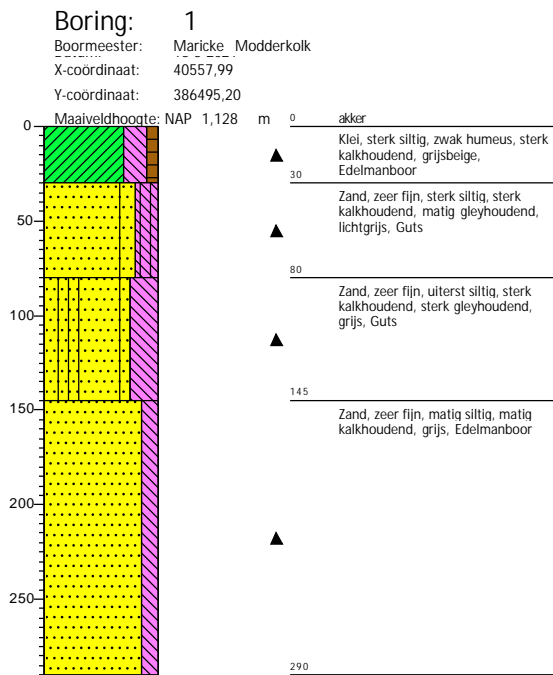
? zwak amorf	niet tot zwak veraarde resten
A matig amorf	structuur nog zichtbaar
@ sterk amorf	sterk veraard, structuurloos

overig

- ▲ bijzonder bestanddeel
- ◄ Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- ≡ grondwaterstand
- ◆ Gemiddeld laagste grondwaterstand

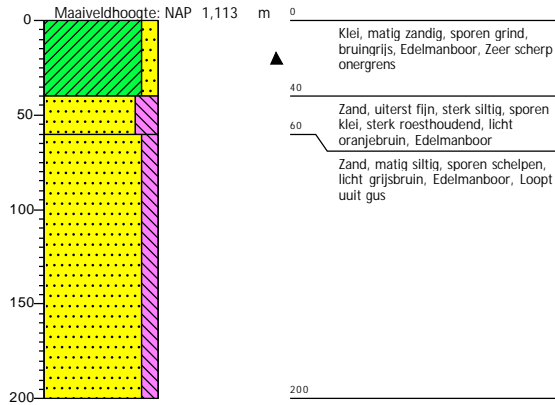
	slib
	water





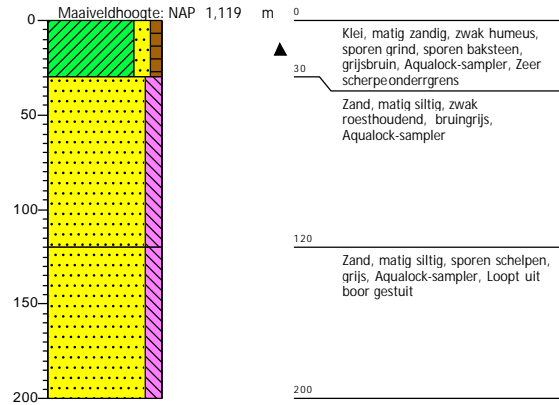
Boring: 05

Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 40633,05
 Y-coördinaat: 386357,20



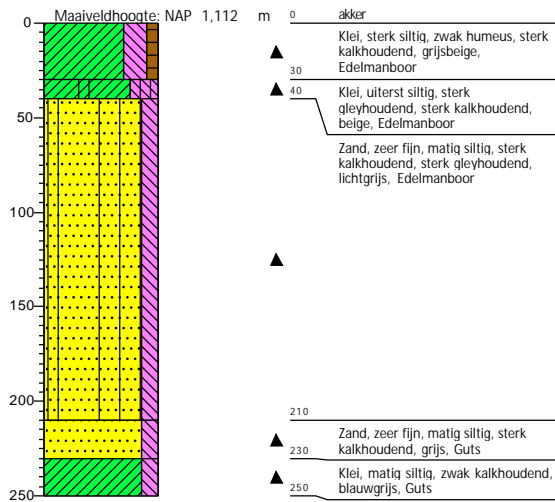
Boring: 06

Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 40652,23
 Y-coördinaat: 386320,60



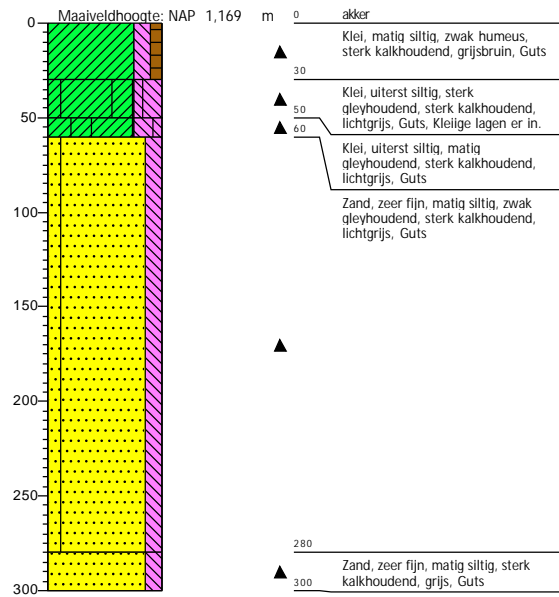
Boring: 7

Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 40670,83
 Y-coördinaat: 386285,80



Boring: 8

Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 40689,54
 Y-coördinaat: 386249,70

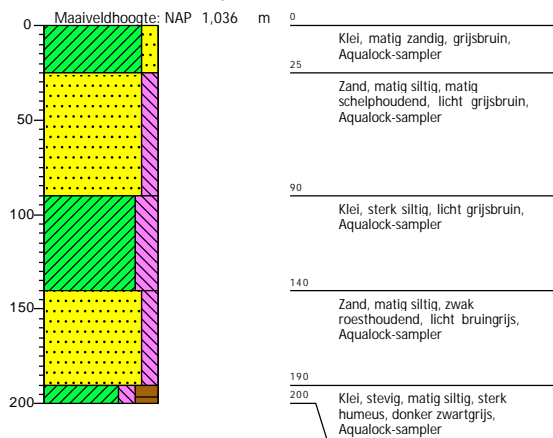


Boring: 09

Boormeester: Marcel van Dasselaar

X-coördinaat: 40708,69

Y-coördinaat: 386214,60

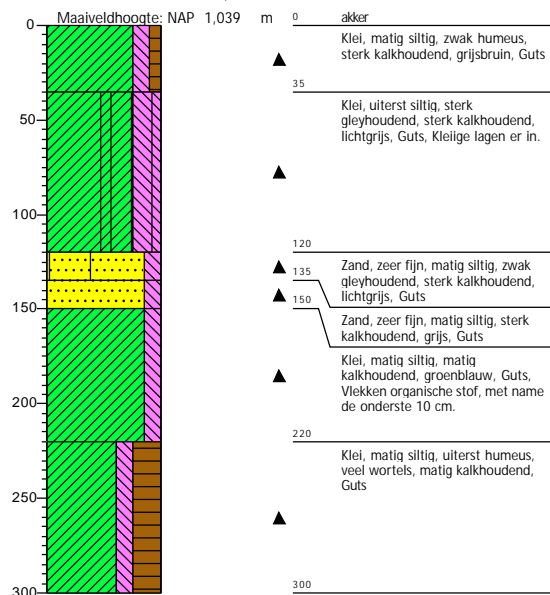


Boring: 10

Boormeester: Maricke Modderkolk

X-coördinaat: 40728,47

Y-coördinaat: 386180,50

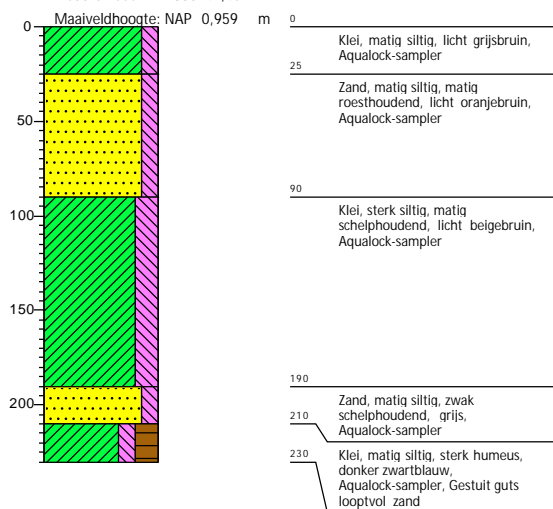


Boring: 11

Boormeester: Marcel van Dasselaar

X-coördinaat: 40748,02

Y-coördinaat: 386141,40

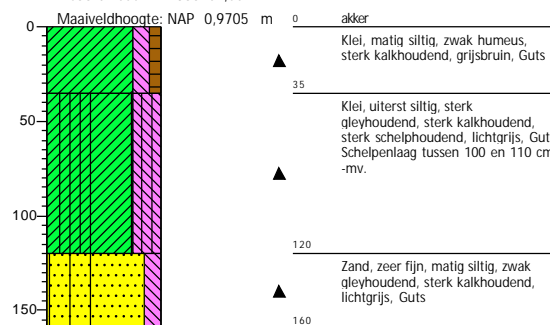


Boring: 12

Boormeester: Maricke Modderkolk

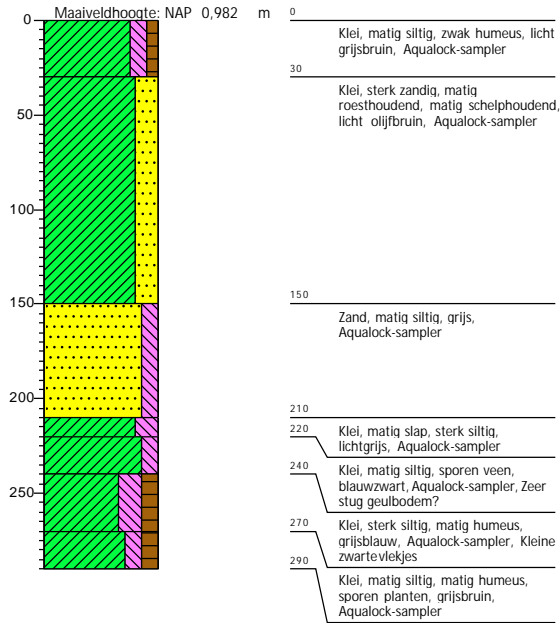
X-coördinaat: 40766,03

Y-coördinaat: 386107,50



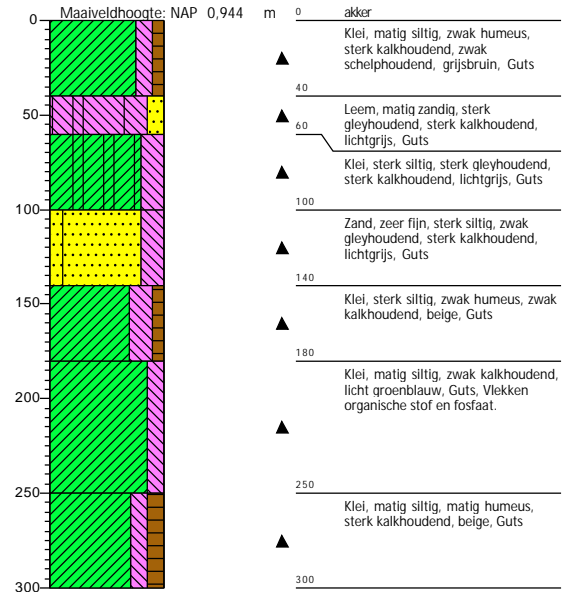
Boring: 13

Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 40785,92
 Y-coördinaat: 386069,90



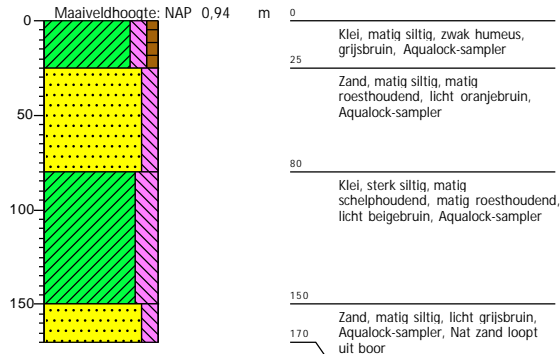
Boring: 14

Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 40803,59
 Y-coördinaat: 386036,20



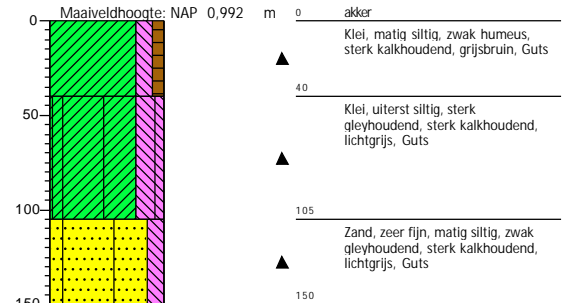
Boring: 15

Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 40823,75
 Y-coördinaat: 385999,90



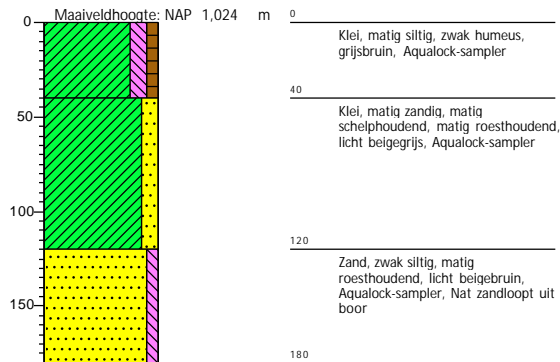
Boring: 16

Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 40844,51
 Y-coördinaat: 385963,90



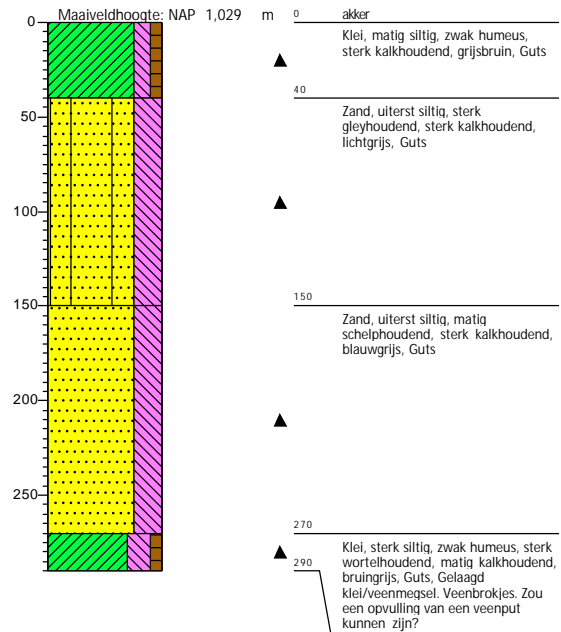
Boring: 17

Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 40864,44
 Y-coördinaat: 385924,10



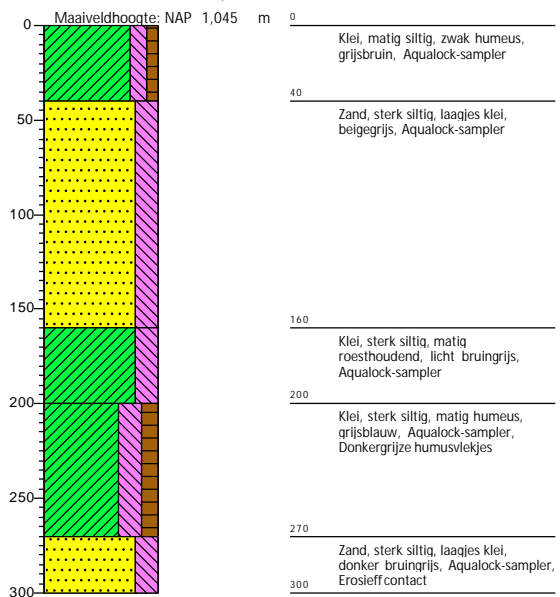
Boring: 18

Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 40879,89
 Y-coördinaat: 385895,60



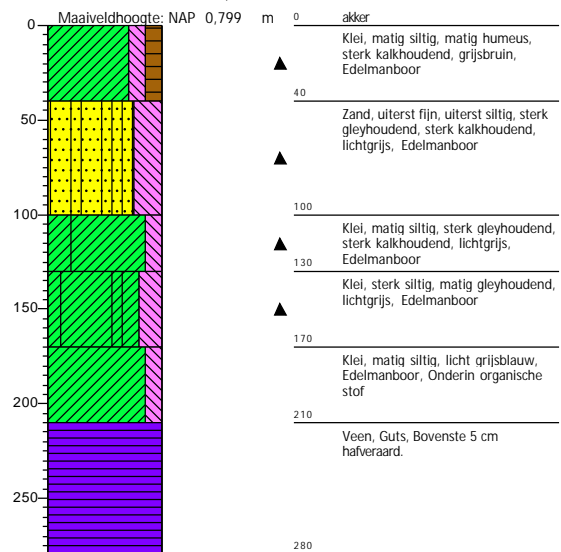
Boring: 19

Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 40896,81
 Y-coördinaat: 385860,60



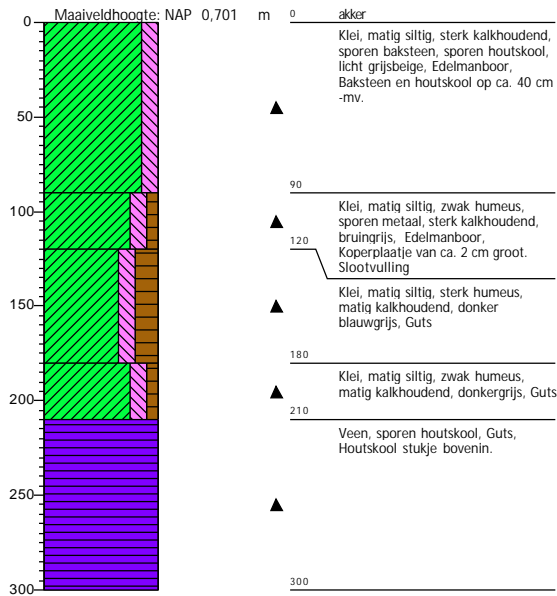
Boring: 20

Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 40959,22
 Y-coördinaat: 385627,90



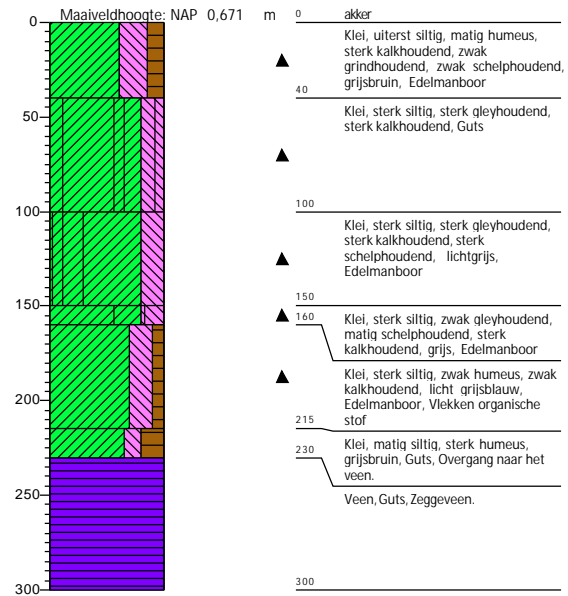
Boring: 21

Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 40970,56
 Y-coördinaat: 385589,50



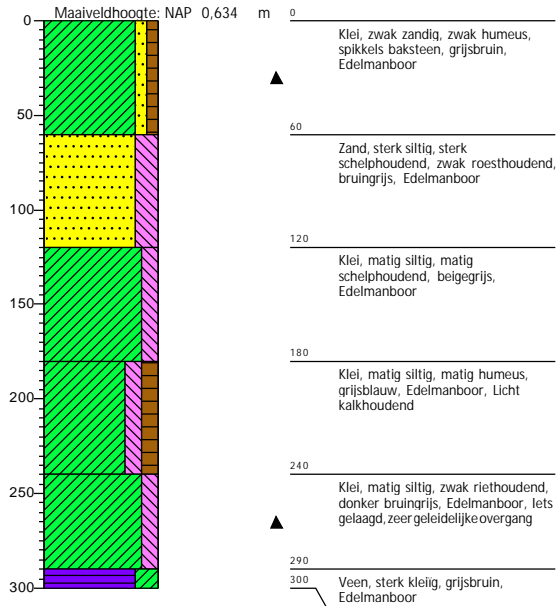
Boring: 22

Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 40958,45
 Y-coördinaat: 385555,40



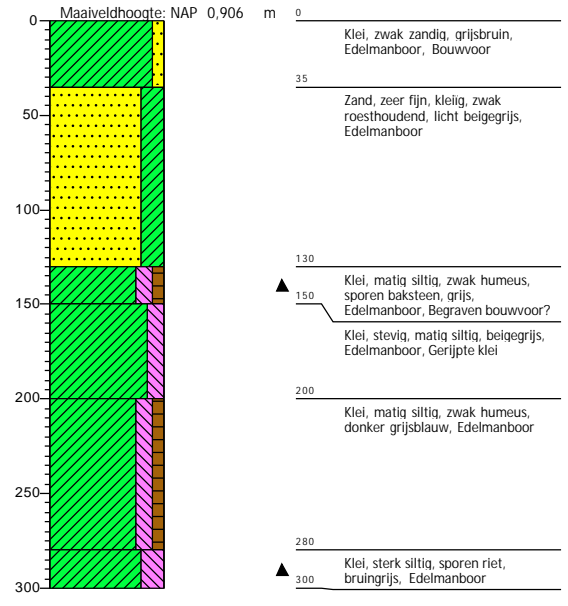
Boring: 23

Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 40979,29
 Y-coördinaat: 385517,00



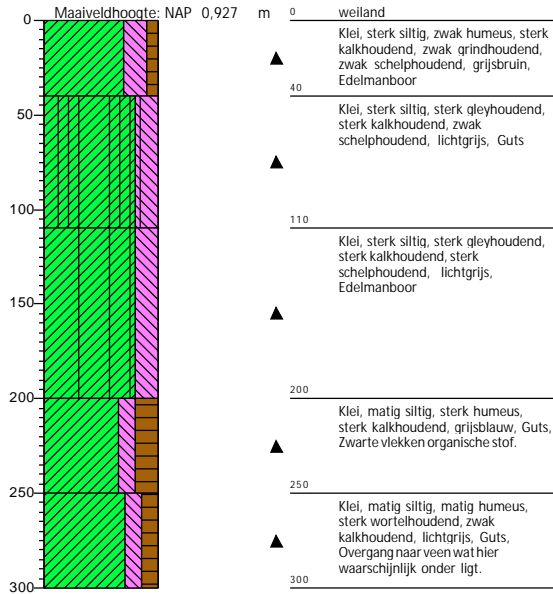
Boring: 24

Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 41000,12
 Y-coördinaat: 385480,20



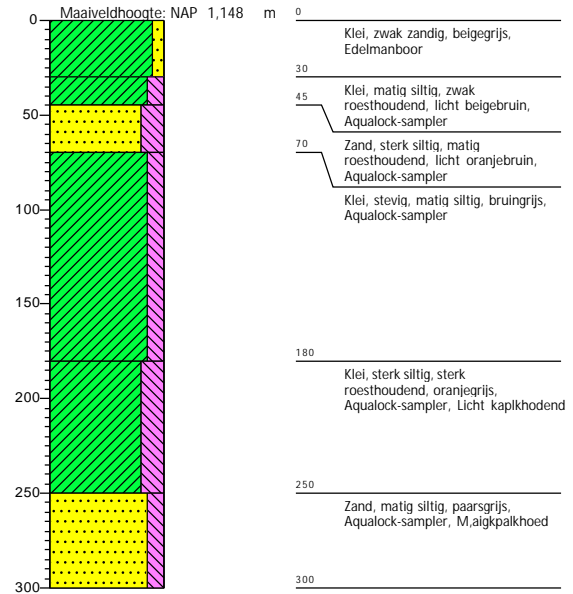
Boring: 25

Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 41017,29
 Y-coördinaat: 385445,41



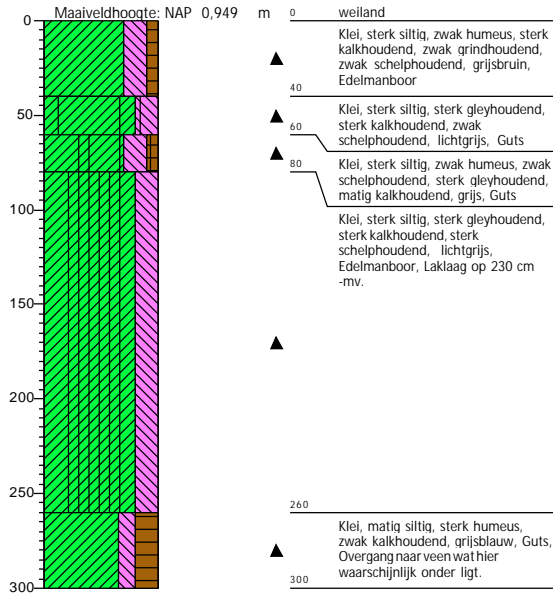
Boring: 26

Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 41044,48
 Y-coördinaat: 385402,70



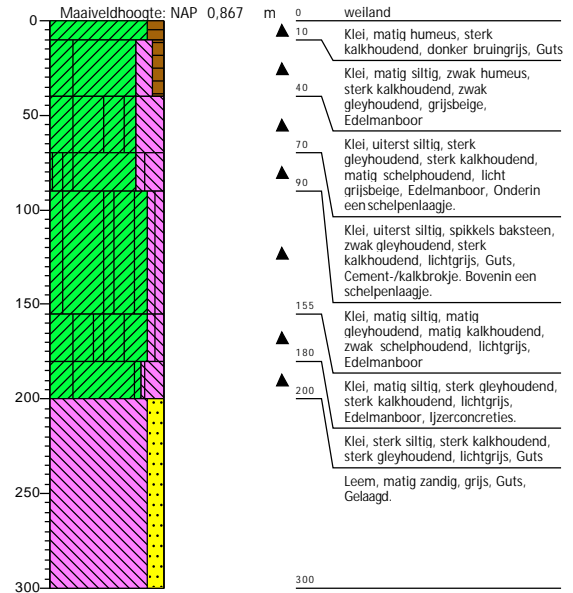
Boring: 27

Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 41055,36
 Y-coördinaat: 385369,90



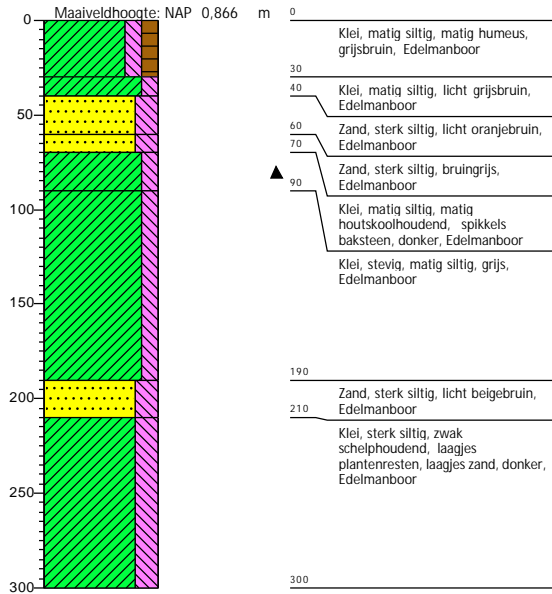
Boring: 28

Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 40936,42
 Y-coördinaat: 385148,51



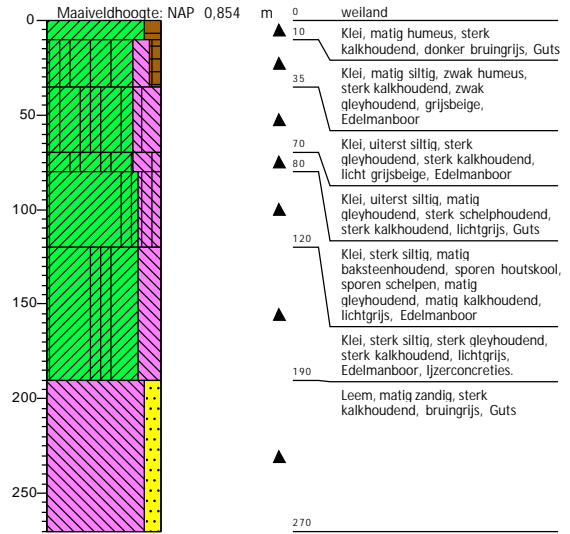
Boring: 29

Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 40919,13
 Y-coördinaat: 385108,10



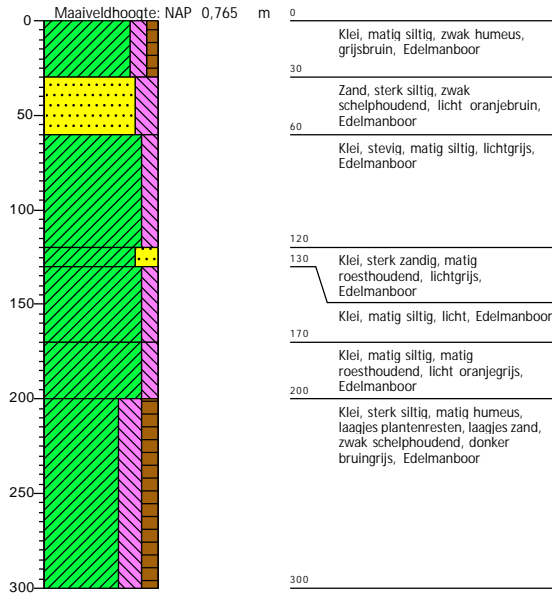
Boring: 30

Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 40899,59
 Y-coördinaat: 385072,00



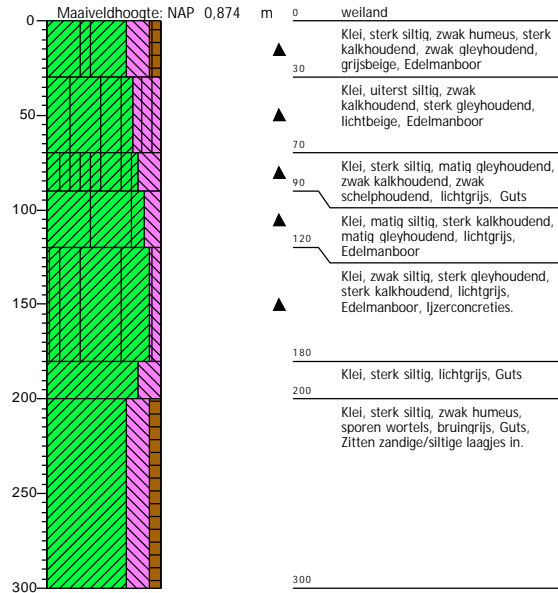
Boring: 31

Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 40879,02
 Y-coördinaat: 385036,09



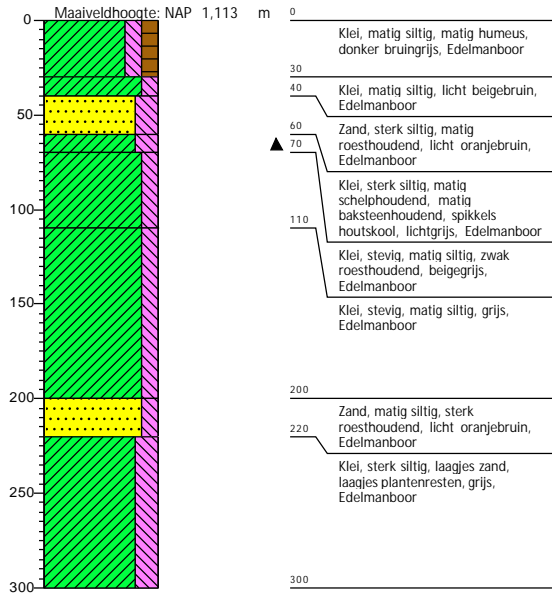
Boring: 32

Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 40857,60
 Y-coördinaat: 384998,41



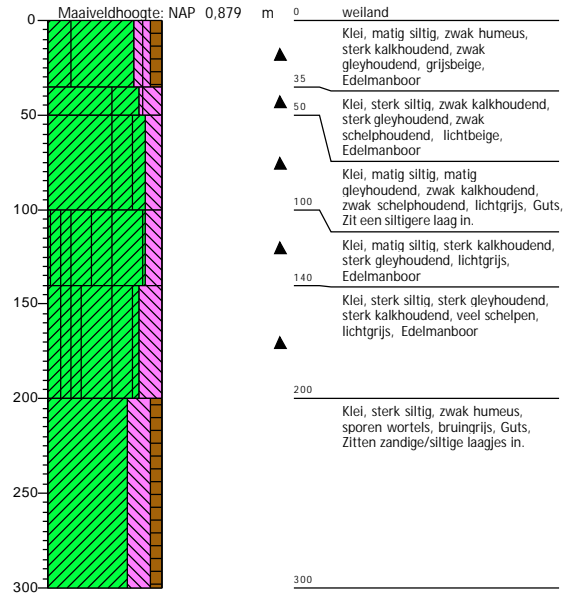
Boring: 33

Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 40837,16
 Y-coördinaat: 384963,00



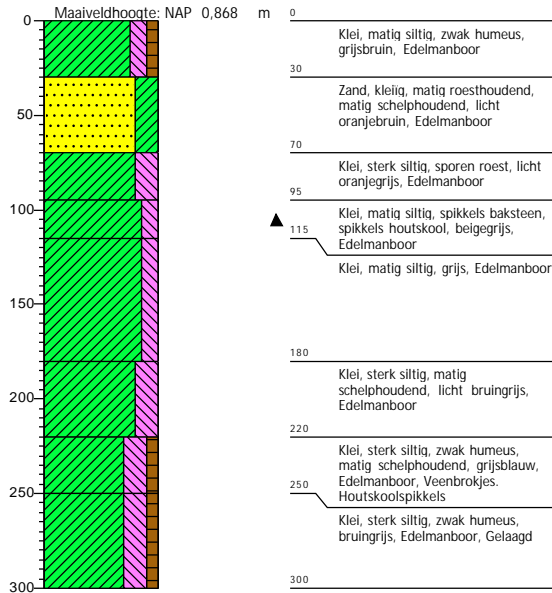
Boring: 34

Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 40817,07
 Y-coördinaat: 384925,50



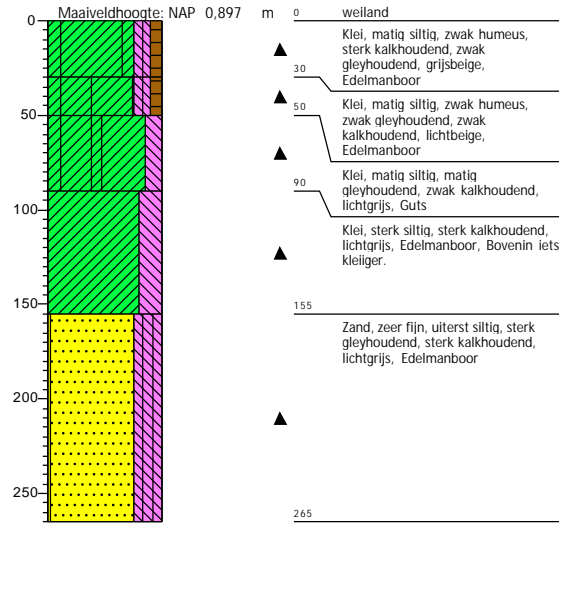
Boring: 35

Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 40796,70
 Y-coördinaat: 384889,30



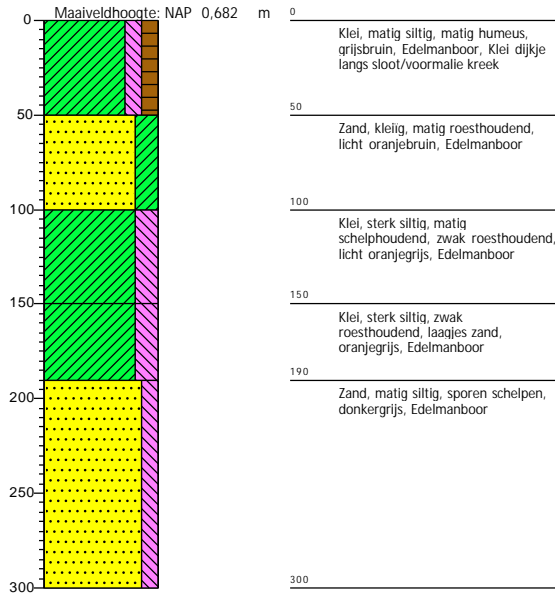
Boring: 36

Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 40776,16
 Y-coördinaat: 384853,70



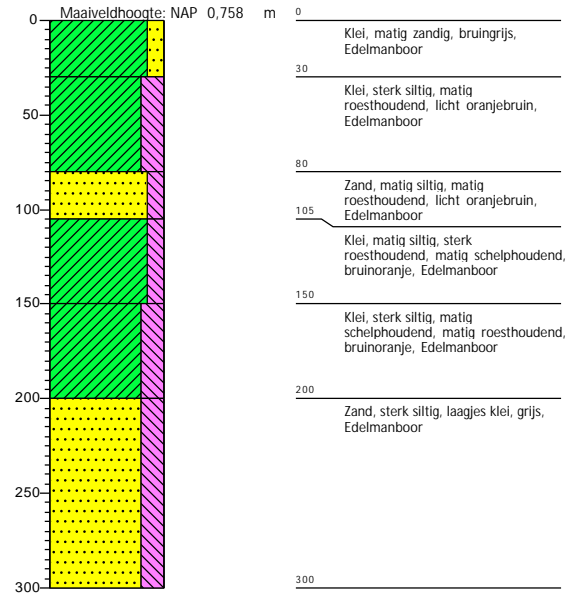
Boring: 37

Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 40754,16
 Y-coördinaat: 384829,40



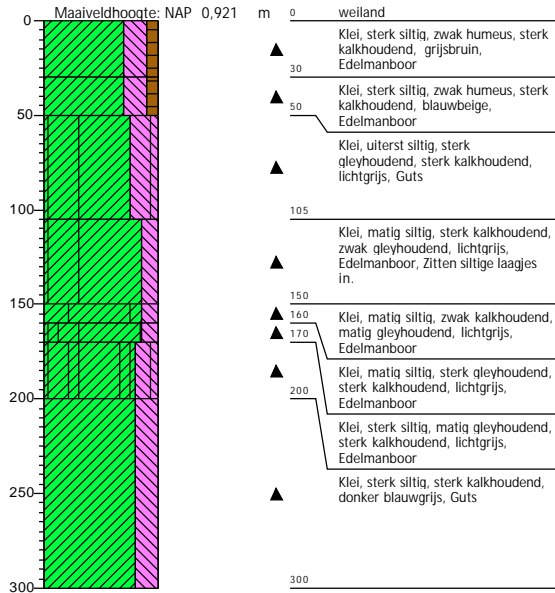
Boring: 38

Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 40741,99
 Y-coördinaat: 384792,00



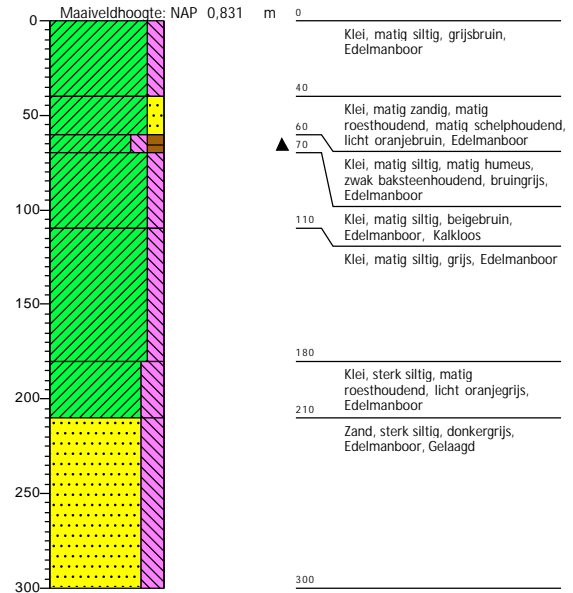
Boring: 39

Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 40722,51
 Y-coördinaat: 384757,60



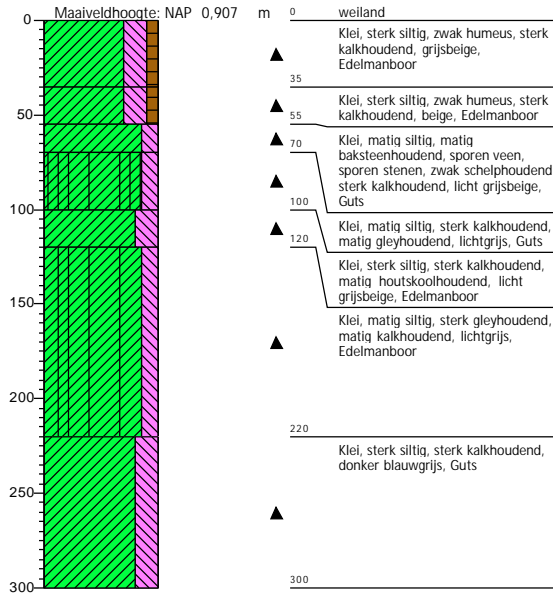
Boring: 40

Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 40701,76
 Y-coördinaat: 384721,60



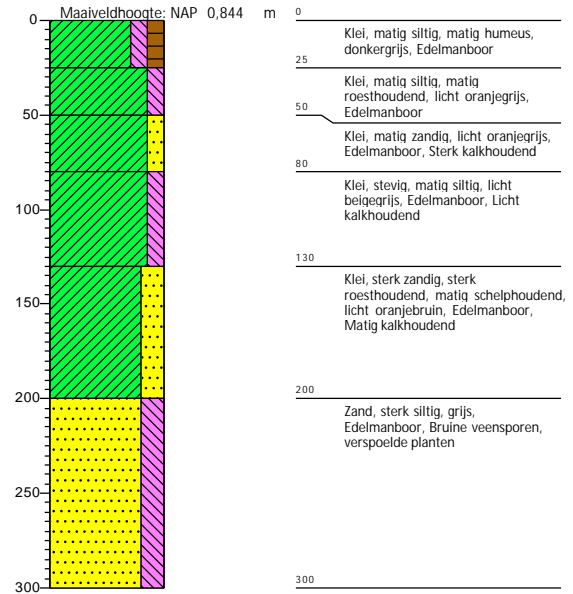
Boring: 41

Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 40680,56
 Y-coördinaat: 384695,10



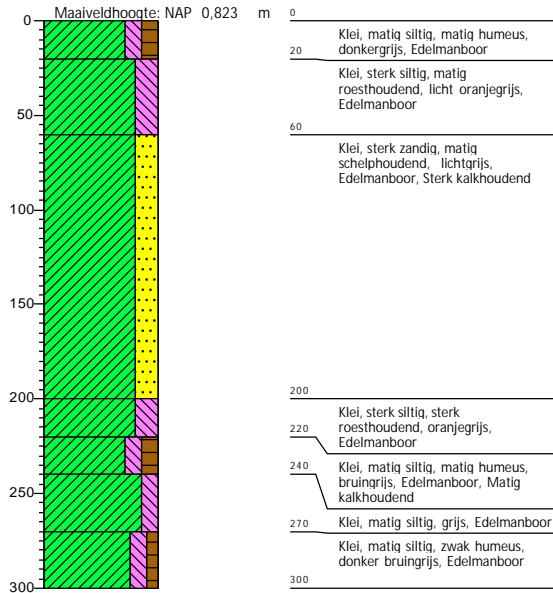
Boring: 42

Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 40459,00
 Y-coördinaat: 384479,00



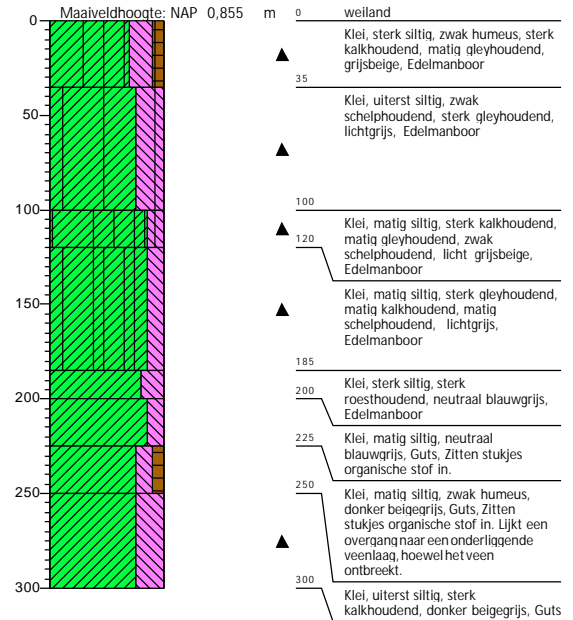
Boring: 43

Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 40437,00
 Y-coördinaat: 384475,00



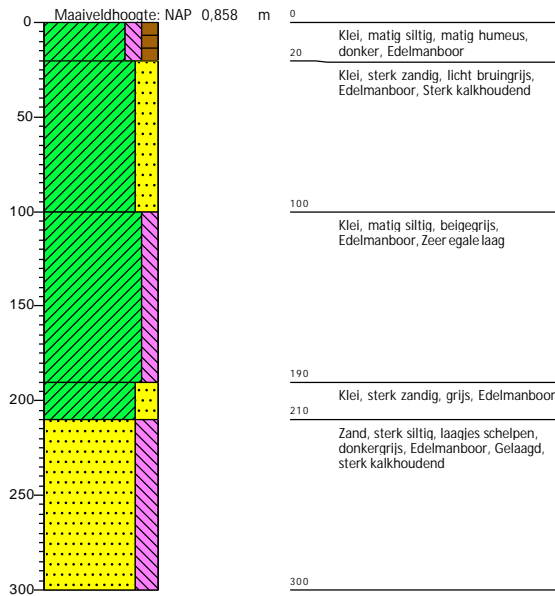
Boring: 44

Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 40398,69
 Y-coördinaat: 384468,45



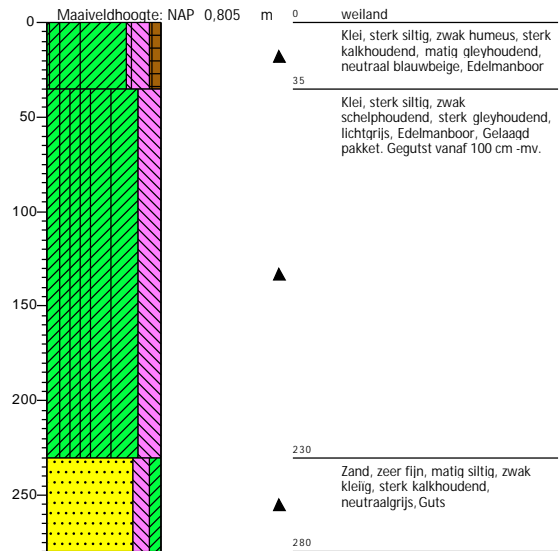
Boring: 45

Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 40357,00
 Y-coördinaat: 384456,00



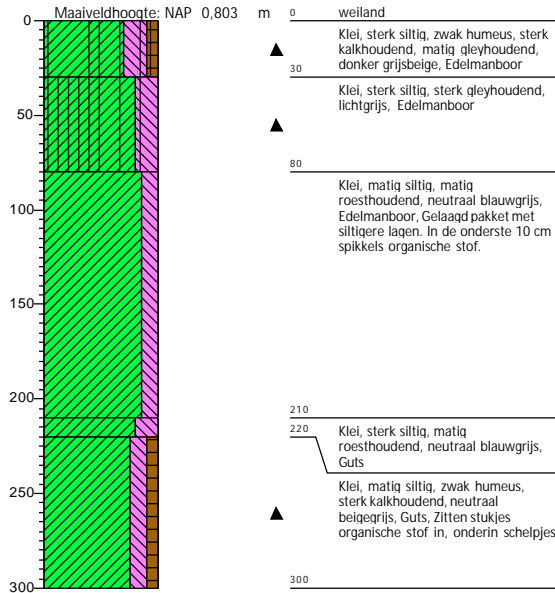
Boring: 46

Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 40317,76
 Y-coördinaat: 384448,51



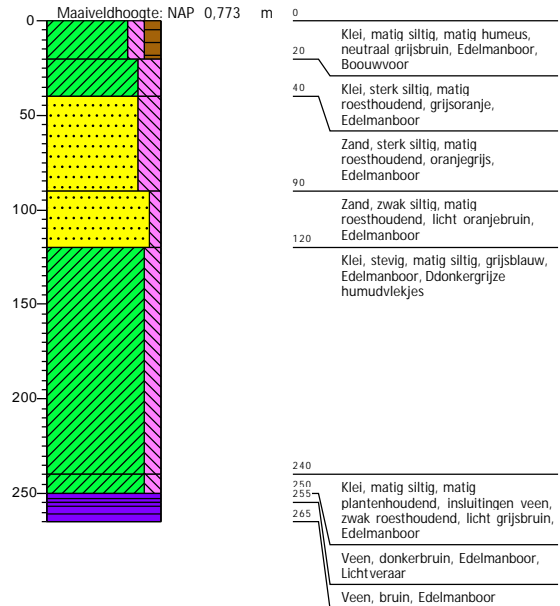
Boring: 47

Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 40276,26
 Y-coördinaat: 384439,70



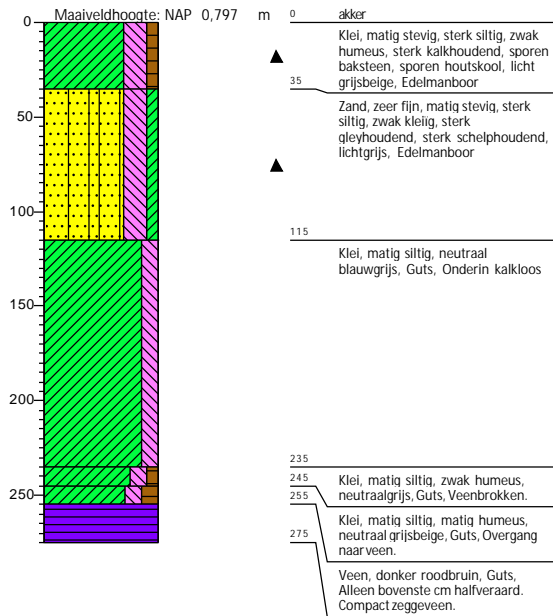
Boring: 1020

Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 46469,00
 Y-coördinaat: 385615,00



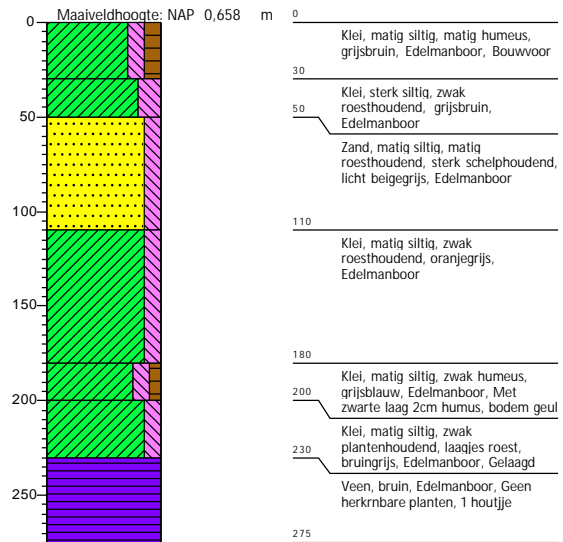
Boring: 1021

Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 40977,40
 Y-coördinaat: 385601,82



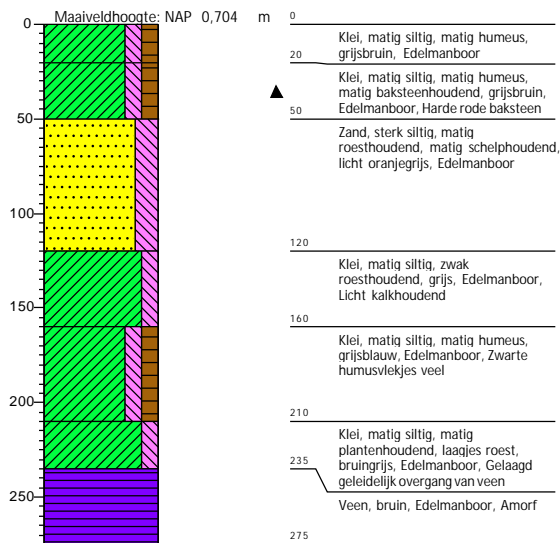
Boring: 1022

Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 40960,00
 Y-coördinaat: 385580,00



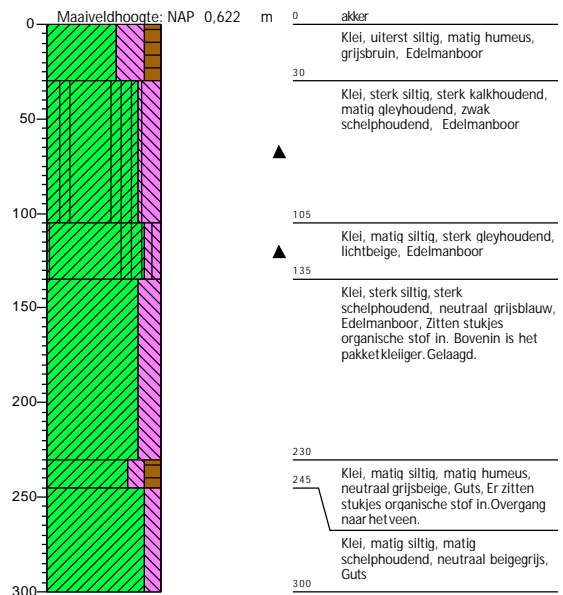
Boring: 1023

Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 40958,00
 Y-coördinaat: 385569,00



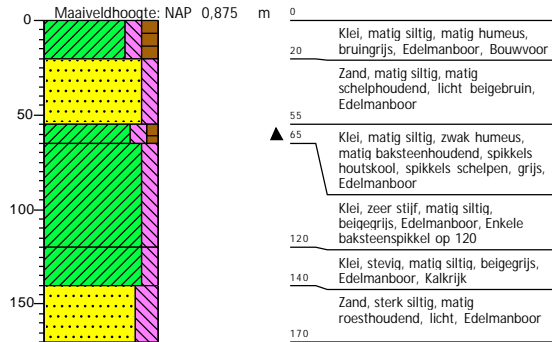
Boring: 1024

Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 40964,16
 Y-coördinaat: 385547,37



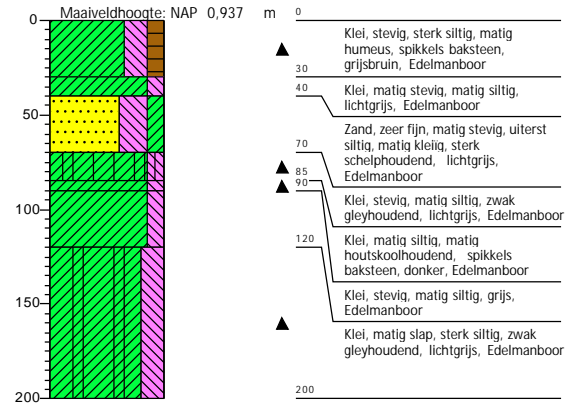
Boring: 1028

Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 40930,99
 Y-coördinaat: 385122,59



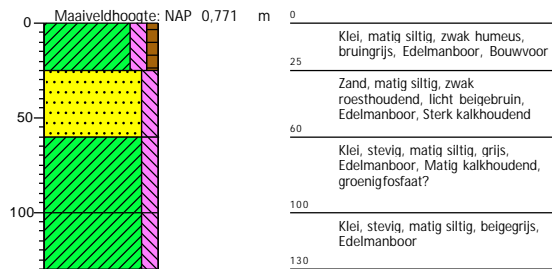
Boring: 1029

Boormeester: Maricke
 X-coördinaat: 40910,81
 Y-coördinaat: 385087,77



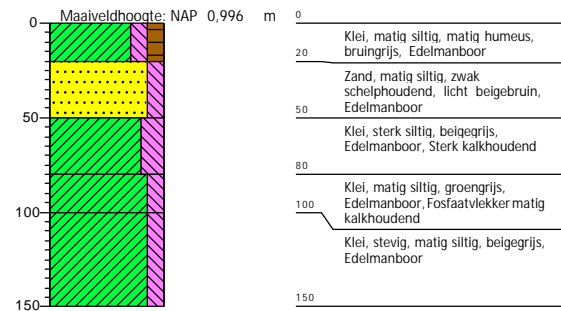
Boring: 1030

Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 40888,00
 Y-coördinaat: 385050,00



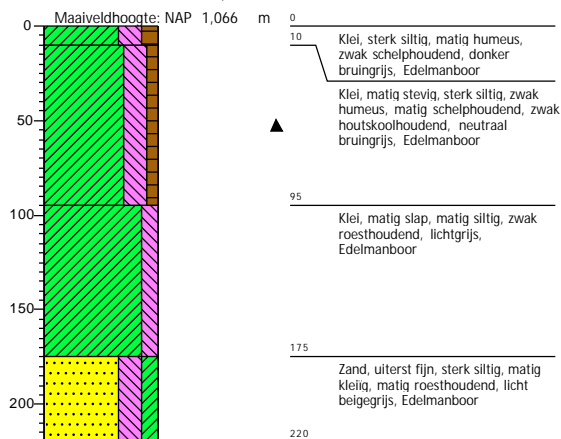
Boring: 1032

Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 40849,00
 Y-coördinaat: 384978,00



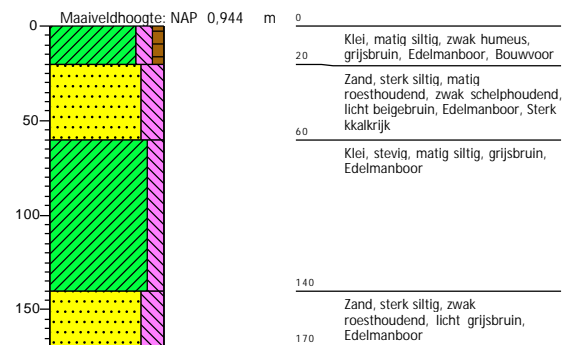
Boring: 1033

Boormeester: Maricke
 X-coördinaat: 40828,99
 Y-coördinaat: 384943,71



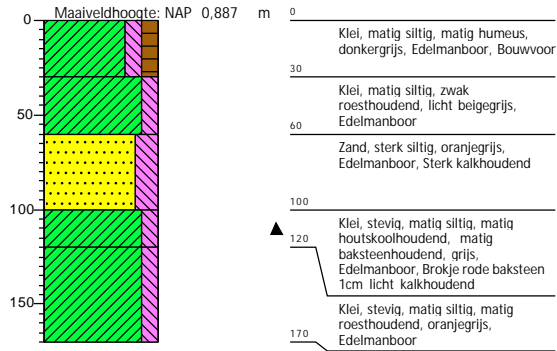
Boring: 1035

Boormeester: Marcel van Dasselaar



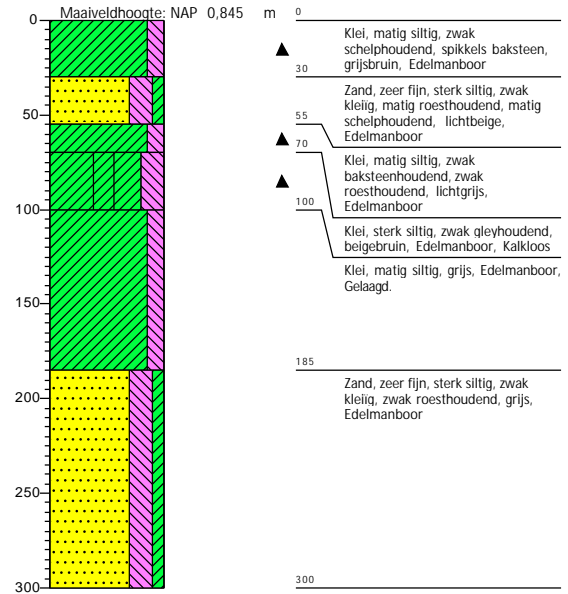
Boring: 1039

Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 40705,00
 Y-coördinaat: 384736,00

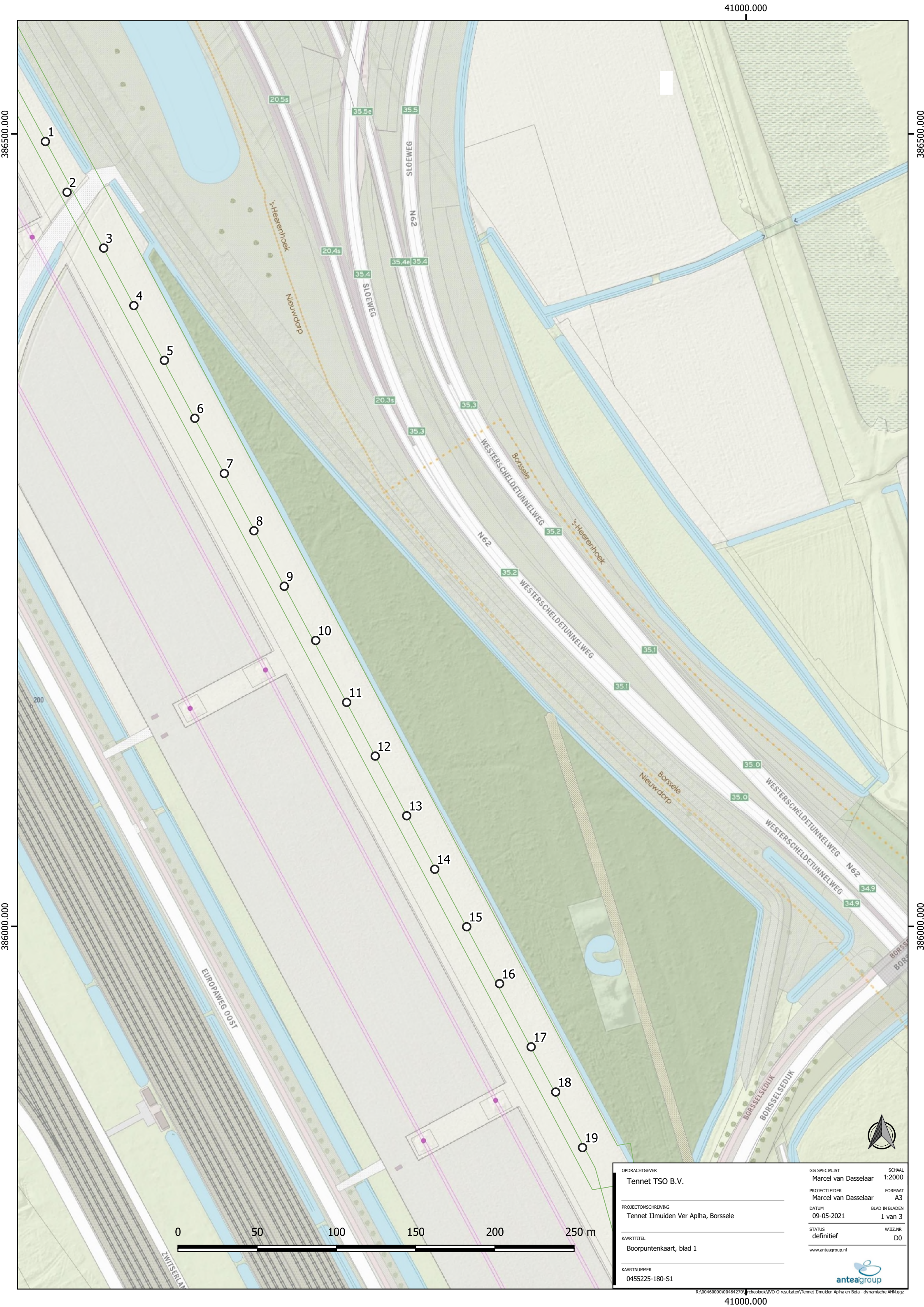


Boring: 1040

Boormeester: Maricke
 X-coördinaat: 40693,90
 Y-coördinaat: 384713,55



Kaartbijlagen



3865000.000

3860000.000

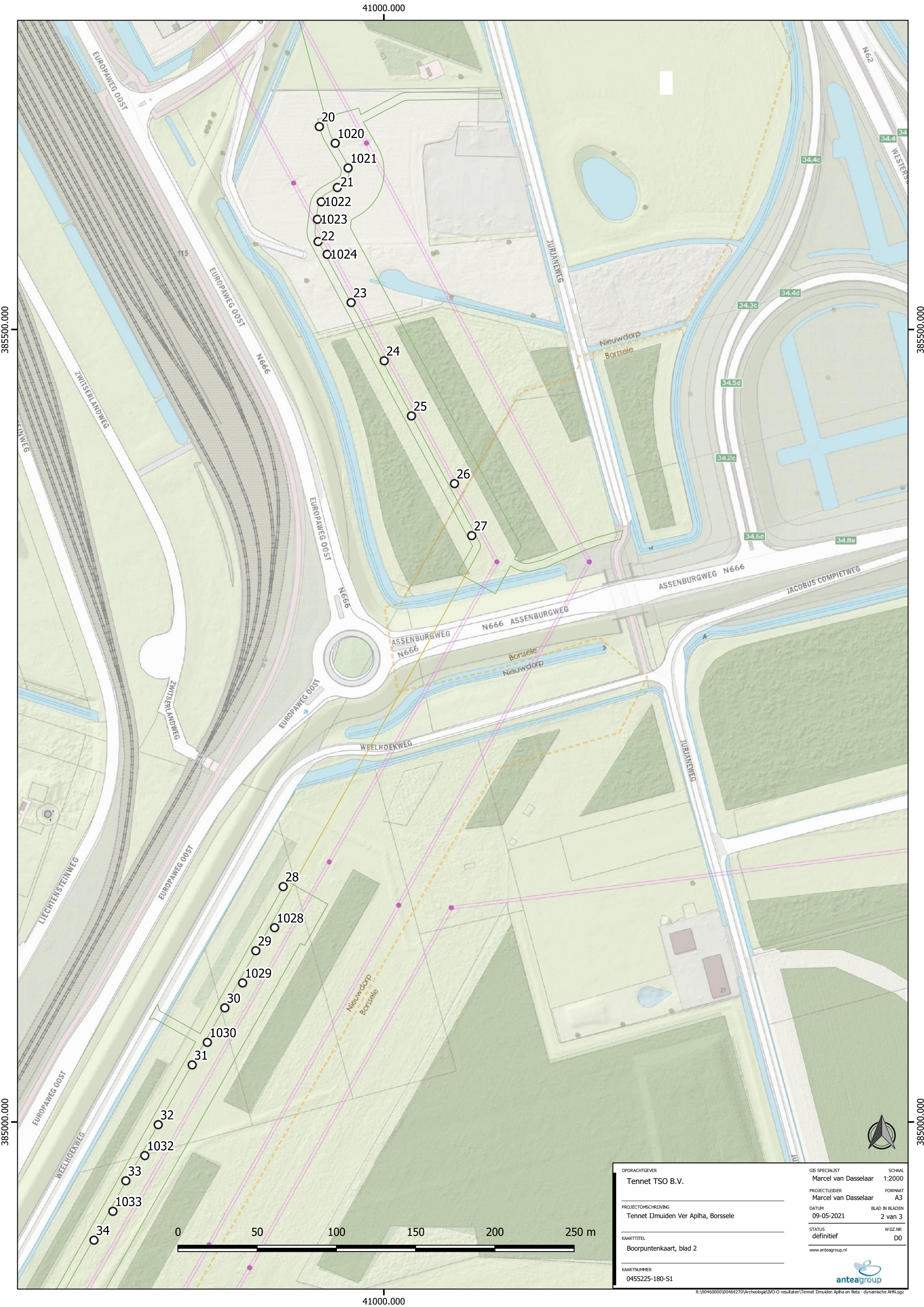
41000.000

3865000.000

3860000.000



OPDRACHTGEVER Tennet TSO B.V.	GIS SPECIALIST Marcel van Dasselaar	SCHAAL 1:2000
PROJECTOMSCHRIJVING Tennet IJmuiden Ver Alpha, Borssele	PROJECTLEIDER Marcel van Dasselaar	FORMAAT A3
KAARTITEL Boorpuntenkaart, blad 1	DATUM 09-05-2021	BLAD IN BLADEN 1 van 3
KAARTNUMMER 0455225-180-S1	STATUS definitief	W.I.Z.N.R. D0
www.anteagroup.nl		



41000.000

3855000.000

3855000.000

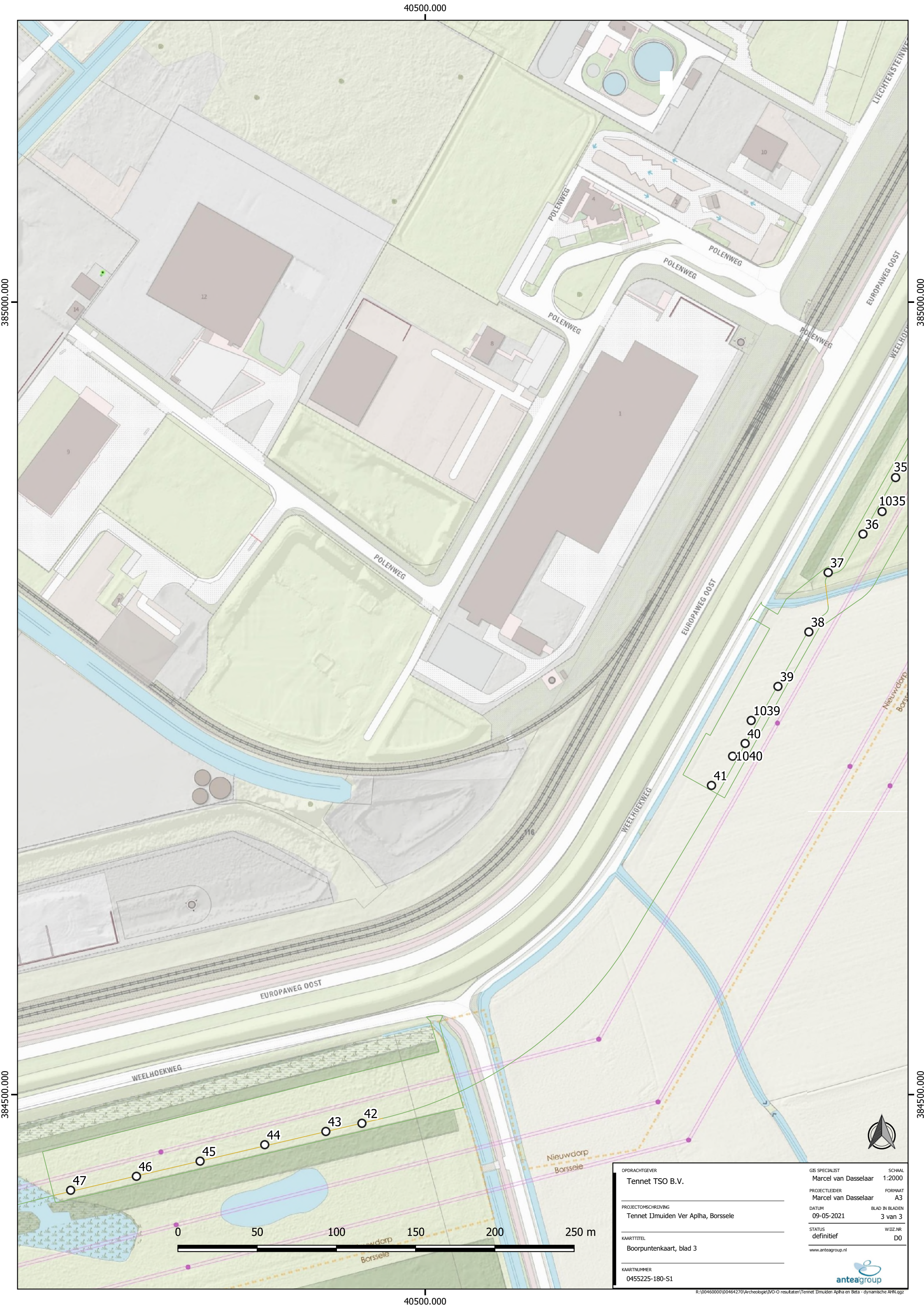
3855000.000

3855000.000

41000.000

OPDRACHTGEVER Tennet TSO B.V.	GIS SPECIALIST Marcel van Dasselaar	SCHAAL 1:2000
PROJECTLEIDER Marcel van Dasselaar	FORMAAT A3	
PROJECTOMSCHRIJVING Tennet IJmuiden Ver Alpha, Borssele	DATUM 09-05-2021	BLAD IN BLADEN 2 van 3
KAARTITEL Boorpuntenkaart, blad 2	STATUS definitief	W.I.Z.N.R. D0
KAARTNUMMER 0455225-180-S1	www.anteagroup.nl	





385000.000

384500.000

385000.000

384500.000

40500.000

40500.000



OPDRACHTGEVER
Tennet TSO B.V.

PROJECTOMSCHRIJVING
Tennet IJmuiden Ver Alpha, Borssele

KAARTITEL
Boorpuntenkaart, blad 3

KAARTNUMMER
0455225-180-S1

GIS SPECIALIST
Marcel van Dasselaar

PROJECTLEIDER
Marcel van Dasselaar

DATUM
09-05-2021

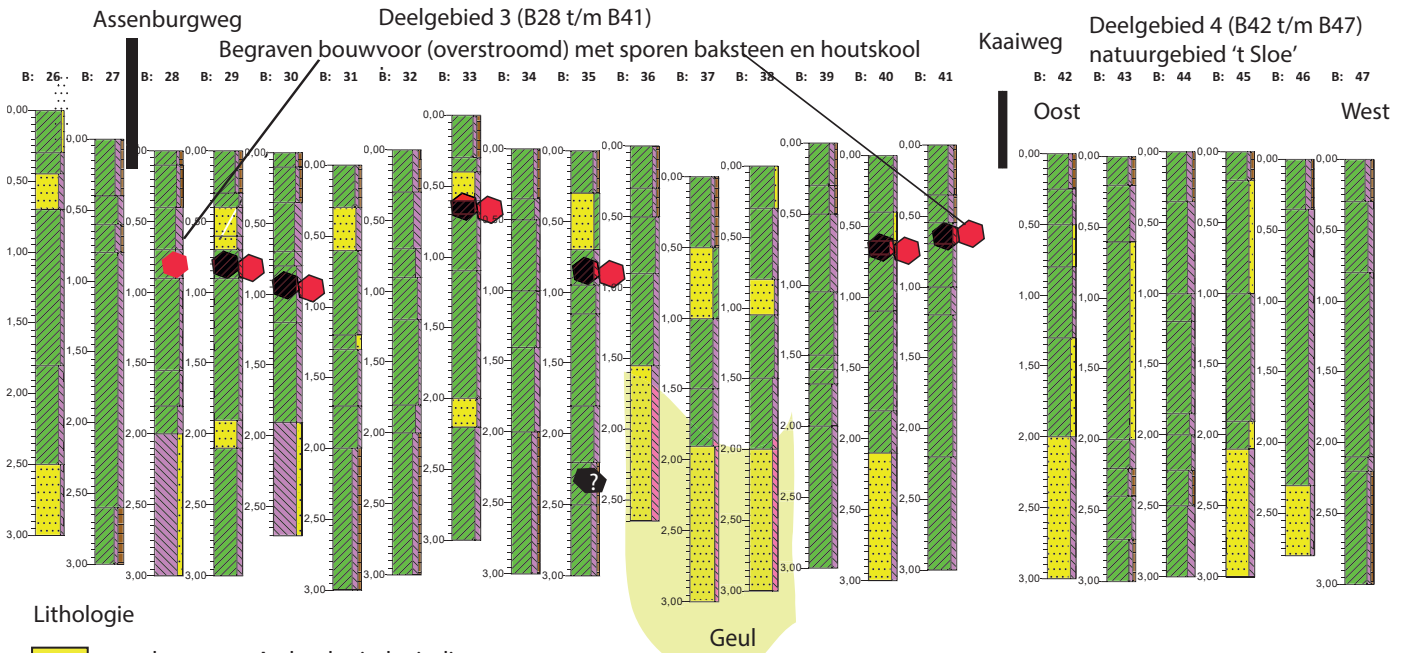
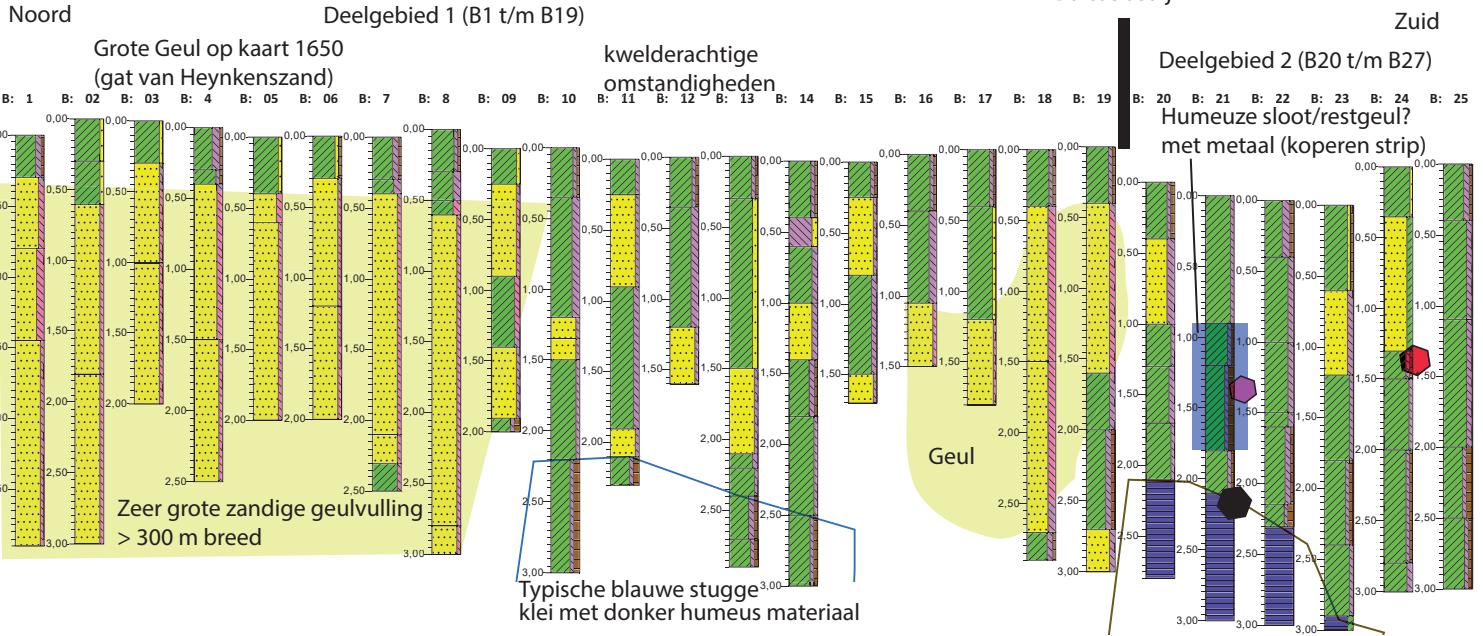
BLAD IN BLADEN
3 van 3

STATUS
definitief

W.I.Z.N.R.
D0

www.anteagroup.nl





Lithologie

- zand
- leem (silt)
- klei
- veen

Archeologische indicatoren

- Baksteenbrokjes
- Houtskool
- Metaal

Over Antea Group

Antea Group is het thuis van 1500 trotse ingenieurs en adviseurs. Samen bouwen wij elke dag aan een veilige, gezonde en toekomstbestendige leefomgeving. Je vindt bij ons de allerbeste vakspecialisten van Nederland, maar ook innovatieve oplossingen op het gebied van data, sensing en IT. Hiermee dragen wij bij aan de ontwikkeling van infra, woonwijken of waterwerken. Maar ook aan vraagstukken rondom klimaatadaptatie, energietransitie en de vervangingsopgave. Van onderzoek tot ontwerp, van realisatie tot beheer: voor elke opgave brengen wij de juiste kennis aan tafel. Wij denken kritisch mee en altijd vanuit de mindset om samen voor het beste resultaat te gaan. Op deze manier anticiperen wij op de vragen van vandaag en de oplossingen voor morgen. Al bijna 70 jaar.

Contactgegevens

Rivium Westlaan 72
2909 LD CAPELLE A/D IJSSEL
Postbus 8590
3009 AN ROTTERDAM
T. (0513) 63 43 13

www.anteagroup.nl

ISSN: 1570-6273

Copyright © 2021

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

Disclaimer

Antea Group aanvaardt op generlei wijze aansprakelijkheid voor schade welke voortvloeit uit beslissingen genomen op basis van de resultaten van archeologisch (voor)onderzoek.