

RAAP-RAPPORT 3346

Plangebied verbetering

watersysteem polder Waard- Nieuwland (fase 2)

Gemeente Hollands Kroon

**Archeologisch vooronderzoek: een inventariserend
veldonderzoek (verkennende fase)**

Colofon

Opdrachtgever: Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier

Titel: Plangebied verbetering watersysteem polder Waard-Nieuwland (fase 2), gemeente Hollands Kroon; archeologisch vooronderzoek: een inventariserend veldonderzoek (verkennende fase)

Status: versie 1.0

Datum: 15 februari 2018

Auteur: *drs. K. Wink*

Projectcode: HKWN7

Bestandsnaam: RA3346_HKWN7_versie_1

Projectleider: drs. K. Wink

Projectmedewerkers: N.L.A. Conradi MA, M. van Nieuwkoop MA, F. van der Wal, J.A. Wolzak MSc & E. van der Zwet

ARCHIS-onderzoeksmeldingsnummer: 4036516100

Bewaarplaats documentatie: RAAP West-Nederland

Autorisatie: drs. B. Jansen

Bevoegd gezag: gemeente Hollands Kroon

ISSN: 0925-6229

RAAP

Leeuwendeldseweg 5b

1382 LV Weesp

Postbus 5069

1380 GB Weesp

telefoon: 0294-491 500

e-mail: raap@raap.nl

www.raap.nl

© RAAP Archeologisch Adviesbureau B.V., 2018

RAAP Archeologisch Adviesbureau B.V. aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Samenvatting

In opdracht van Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier heeft RAAP in maart, april en december 2017 een inventariserend veldonderzoek (IVO-O verkennende fase) uitgevoerd in verband met voorgenomen ingrepen in het kader van fase 2 van de verbetering van het watersysteem in de polder Waard-Nieuwland in de gemeente Hollands Kroon.

Het doel van het veldonderzoek was het toetsen van de met het bureauonderzoek opgestelde archeologische verwachting. Op basis van de onderzoeksresultaten en de aard en omvang van de voorgenomen bodemingrepen in het plangebied is vervolgens een advies met betrekking tot archeologisch vervolgonderzoek geformuleerd.

Naar aanleiding van de onderzoeksresultaten en de voorgenomen bodemingrepen (paragraaf 1.3) kan worden geconcludeerd dat bij de uitvoering van de werkzaamheden, die de top van het dekzand bedreigen, mogelijk archeologische waarden zullen worden verstoord. Ten aanzien van de ingrepen in het provinciaal monument van de wierdijk geldt dat met zekerheid archeologische waarden zullen worden verstoord. Op basis van de resultaten van dit onderzoek wordt aanbevolen om aanvullend archeologisch onderzoek te laten verrichten in delen van het plangebied (figuur 7):

Zone A1 (rood):

- *verwachting*: de hoge archeologische verwachting voor de steentijdvindplaatsen (periode: Laat Paleolithicum - Neolithicum) blijft gehandhaafd.
- *advies*: geadviseerd wordt om een *karterend booronderzoek* (IVO-O) uit te voeren naar de aanwezigheid van de in dit gebied te verwachten steentijdvindplaatsen: boorgrid 13x15 meter (dubbele boorraai) en een minimale boordiameter van 12 cm (zie bijlage 2). Hierbij dient de top van de pleistocene ondergrond bemonsterd te worden en gezeefd over een maaswijdte van maximaal 3 mm. De gehanteerde methode wordt geschikt geacht voor het opsporen van middelgrote tot grote steentijdvindplaatsen (ca. 200-1000 m²) met een matige of hoge vondstdichtheid (Tol e.a., 2012; Verhagen e.a., 2011). Kleinere vindplaatsen of vindplaatsen met een zeer ijle vondstdichtheid kunnen met de gehanteerde niet systematisch worden opgespoord.

Zone A2 (oranje):

- *verwachting*: de (middel)hoge archeologische verwachting voor de steentijdvindplaatsen (periode: Laat Paleolithicum - Neolithicum) blijft gehandhaafd.
- *advies*: geadviseerd wordt om een *karterend proefsleuvenonderzoek* (IVO-P) uit te voeren naar de aanwezigheid van (met name grondsporen van) de in dit gebied te verwachten steentijdvindplaatsen. Een proefsleuvenonderzoek (IVO-P) behoort conform de KNA versie 4 plaats te vinden op basis van een Programma van Eisen (PvE). Dit PvE dient voor aanvang van het onderzoek te worden opgesteld door een senior-archeoloog. Uit praktisch oogpunt verdient het de aanbeveling om dit onderzoek te laten plaatsvinden na

afronding van het karterend booronderzoek, zodat in de uitvoering rekening gehouden kan worden met eventueel hieruit voortvloeiend vervolgonderzoek.

Zone B (geel):

- *verwachting*: doorsnijding van provinciaal archeologisch monument (Monumentnummer 1787). Hier worden met zekerheid archeologische waarden bedreigd, te weten de wierdijk.
- *advies*: geadviseerd wordt om vervolgonderzoek te laten plaatsvinden in de vorm van een *opgraving - variant archeologische begeleiding*. Hierbij dient tevens het dekzandoppervlak betrokken te worden. Een archeologische opgraving behoort plaats te vinden op basis van een Programma van Eisen (PvE). Dit PvE dient voor aanvang van de opgravingswerkzaamheden te worden opgesteld door een senior-archeoloog. Het PvE van de eerder onderzochte doorsnijding bij de locatie in Waard-Nieuwland dient hierbij als uitgangspunt (De Boer, 2015a). Geadviseerd wordt om dit onderzoek uit te laten voeren bij één van de twee doorsnijdingen, waarbij de locatie ter hoogte van de boringen 42 en 43 vanwege de bereikbaarheid hiertoe het meest geschikt wordt geacht.

Zone C (groen):

- *verwachting*: de archeologische verwachting voor de steentijdvindplaatsen (periode: Laat Paleolithicum - Neolithicum) kan worden bijgesteld naar laag.
- *advies*: In zone C wordt in het kader van de beoogde ingrepen *geen archeologisch vervolgonderzoek* aanbevolen. Indien bij de uitvoering van de werkzaamheden onverwacht archeologische resten worden aangetroffen, dan is conform artikel 5.10 van de Erfgoedwet aanmelding van de desbetreffende vondsten bij de Minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap c.q. de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed verplicht (vondstmelding via ARCHIS).

Zone D (paars): geen betredingstoestemming; alsnog uitvoer van het verkennend booronderzoek.

Gehele plangebied:

- *verwachting*: voor vindplaatsen uit latere perioden dan de Steentijd geldt een lage archeologische verwachting. Ten aanzien van het kwelderlandschap blijft de lage archeologische verwachting voor het aantreffen van scheepswrakken of onderdelen daarvan, gehandhaafd.
- *advies*: aanbevolen wordt om ten behoeve van de civieltechnische werkzaamheden een *protocol toevalsvondsten* op te laten stellen als handleiding voor de civieltechnisch aanemer.

Op basis van de bevindingen van dit onderzoek neemt de gemeente Hollands Kroon een selectiebesluit (contactpersoon dhr. M. Dudink).

Inhoudsopgave

Samenvatting.....	3
Inhoudsopgave	5
Administratieve gegevens.....	6
1 Inleiding	7
1.1 Kader.....	7
1.2 Ligging plangebied	7
1.3 Toekomstige situatie.....	7
1.4 Doel- en vraagstelling	8
1.5 Kwaliteit.....	8
2 Voorgaand onderzoek	11
2.1 Inleiding.....	11
2.2 Resultaten	11
2.3 Gespecificeerde archeologische verwachting	18
3 Veldonderzoek	21
3.1 Methoden.....	21
3.2 Resultaten	21
3.3 Synthese.....	27
4 Conclusies en aanbevelingen	30
4.1 Beantwoording onderzoeksvragen	30
4.2 Conclusies	33
4.3 Aanbevelingen	33
Literatuur	36
Overzicht van figuren, tabellen en bijlagen	38
Bijlage 1. Boorbeschrijvingen (inclusief lithologisch profiel)	39
Bijlage 2. Karteren van afgedekte steentijdsites	40

Administratieve gegevens

Projectcode	HKWN7	
ARCHIS-onderzoeksmelding	4036516100	
Type onderzoek	Inventariserend veldonderzoek (verkennende fase)	
Opdrachtgever	Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier	
Contactpersoon	Dhr. J. Zijp	
Onderzoekskader	aanvraag omgevingsvergunning	
Locatie	Plangebied Fase 2 verbetering watersysteem polder Waard-Nieuwland	
	<i>Plaats</i>	Hippolytushoef en Den Oever
	<i>Gemeente</i>	Hollands Kroon
	<i>Provincie</i>	Noord-Holland
	<i>Kadastrale gegevens</i>	Wieringen 01: H375, H370, H371, H314, H115, H126, H353, H82, H83, H63, H378, H103, H102, H367, H373, H155, H154, H319, H9, H364, H149, H374, H68, H41, H70, H69, H40, H113, H143, H38, H7, H69, F1781, G73, E408
	<i>Omvang plangebied</i>	circa 7.600 m watergang; 2 gemaallocaties en 2 duikers
	<i>Kaartblad</i>	14E en 14F
	<i>Centrumcoördinaat</i>	129.887 / 547.931
Bevoegde gezag	Gemeente Hollands Kroon	
Contactpersoon	Dhr. M. Dudink	
Onderzoeksperiode	Maart, april en december 2017	
Afbakening onderzoeksgebied	Het veldonderzoek is beperkt gebleven tot het plangebied.	
Monumentnummer AMK-terrein	1787 (wierdijk, van hoge archeologische waarde)	

1 Inleiding

1.1 Kader

In opdracht van het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier heeft RAAP in maart, april en december 2017 een inventariserend veldonderzoek (verkennde fase) uitgevoerd in verband met fase 2 in de verbetering van het watersysteem in de polder Waard-Nieuwland in de gemeente Hollands Kroon. Dit onderzoek diende te worden uitgevoerd omdat realisatie van de plannen zou kunnen leiden tot aantasting of vernietiging van mogelijk aanwezige archeologische resten. In fase 1 was reeds voor het gehele onderzoeksgebied van de verbetering van het watersysteem in de polder Waard-Nieuwland een bureauonderzoek uitgevoerd en op verschillende locaties tevens diverse vervolgonderzoeken. In het plangebied van fase 2 heeft nog geen veldwerk plaatsgevonden.

1.2 Ligging plangebied

Het onderzoeksgebied van het te verbeteren watersysteem in fase 2 wordt begrensd door de Burgerweg in het westen, de Rijksstraatweg in het noorden, de A7 en het Amstelmeerkanaal in het oosten en zuiden. Het plangebied ligt binnen het onderzoeksgebied en omvat de nieuwe watergangen, gemaal- en duikerlocaties gelegen in de polders Gesterkoog en Stroeërkoog (beide op het voormalige eiland Wieringen) en in de polder Waard-Nieuwland, direct ten zuiden hiervan (figuur 1). De polder Waard-Nieuwland wordt begrensd door het Amstelmeerkanaal in het zuiden en de Hippolytushoevedijk/ Stroeërdijk/Oostlanderdijk/Horndijk (tezamen de wierdijk) in het westen, noorden en oosten.

Op recente topografische kaarten (schaal 1:25.000) is de polder Waard-Nieuwland afgebeeld als agrarisch gebied (akker- en weideland). Ook de delen van het plangebied in de polders Gesterkoog en Stroeërkoog zijn in gebruik als agrarisch gebied. Volgens de geraadpleegde topografische kaart variëren de maaiveldhoogtes in het plangebied tussen 0,8 en 1,5 m -NAP. Ter hoogte van het nieuw te bouwen gemaal Gesterkoog is uit eerder booronderzoek (gebleken dat hier sprake is van een recent ophoogpakket van meer dan 2 meter dik. Deze locatie wordt derhalve buiten het veldonderzoek gehouden.

1.3 Toekomstige situatie

Met het oog op een verbetering van het watersysteem zullen diverse ingrepen plaatsvinden in het plangebied:

- verbreden van bestaande en aanleg van nieuwe watergangen: breedte aan maaiveld varieert van 8,5 tot 22 m en een diepte van circa 2,5 m -Mv;
- aanleg van twee duikers door de wierdijk;

- aanleg van twee nieuwe gemalen: gemaal Waard Nieuwland met persleiding (langs Amstelmeerkanaal, polder Waard-Nieuwland) en gemaal Gesterkoog (ten westen van rijksweg A7, polder Gesterkoog);
- realisatie van peilgebieden met verschillend polderpeil binnen de polder Waard-Nieuwland.

De werkzaamheden in de polder Waard-Nieuwland betreffen met name de verbreding van bestaande watergangen en de aanleg van twee duikers door het provinciaal monument van de wierdijk (Hippolytushoeverdijk/ Stroeërdijk/Oostlanderdijs/Horndijk).

In de polder Gesterkoog wordt de meest oostelijke watergang, direct ten westen van en parallel aan de rijksweg A7, verbreed met circa 2 meter. Tevens wordt in deze polder direct ten westen van de rijksweg A7 het nieuwe gemaal Gesterkoog gerealiseerd.

Ten noorden van de nieuwe duiker door de Stroeërdijk wordt een nieuwe watergang aangelegd in de polder Stroeërkoog.

1.4 Doel- en vraagstelling

Het onderzoek bestond uit een inventariserend veldonderzoek (verkennde fase). Het doel van het veldonderzoek was het toetsen en aanscherpen van de in het bureauonderzoek (De Boer, 2014) opgestelde gespecificeerde archeologische verwachting ten aanzien van het plangebied van fase 2.

Op basis van de onderzoeksresultaten en de aard en omvang van de voorgenomen bodemingrepen is vervolgens in hoofdstuk 4 een advies gegeven over de omgang met aanwezige kansrijke landschappelijke eenheden of archeologische resten.

Onderzoeksvragen

1. Welke gegevens met betrekking tot archeologische waarden zijn reeds over het onderzoeksgebied bekend?
2. Hoe ziet de geologische/bodemkundige opbouw van het onderzoeksgebied eruit?
3. Zijn in het onderzoeksgebied archeologisch relevante geo(morfo)logische eenheden of archeologische resten aanwezig die (mogelijk) bedreigd worden door de geplande inrichting?
4. Op welke diepte bevinden zich de archeologisch interessante lagen?
5. Is de bodemopbouw in het onderzoeksgebied zodanig intact dat archeologisch vervolgonderzoek zinvol is?
6. Welke methoden zouden bij het archeologisch vervolgonderzoek ingezet kunnen worden?
7. Op welke manier dient bij eventuele graafwerkzaamheden met archeologische waarden te worden omgegaan?

1.5 Kwaliteit

Het inventariserend veldonderzoek is uitgevoerd volgens de normen van de archeologische beroepsgroep. De Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA, versie 4.0), beheerd door de

Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer (SIKB; www.sikb.nl), geldt in de praktijk als norm.

RAAP is gecertificeerd voor de protocollen 4001 Programma van eisen, 4002 Bureauonderzoek, 4003 Inventariserend veldonderzoek (landbodems), onderdelen proefsleuven en overig, 4004 Opgraven (landbodems) en 4006 Specialistisch onderzoek.

Zie tabel 1 voor de dateringen van de in dit rapport genoemde geologische en archeologische perioden.

Geologische perioden			Archeologische perioden		
Tijdvak	Chronozone	Datering	Tijdperk		Datering
Holoceen	Laat Subatlanticum	1150 na Chr. <			

Tabel 1. Geologische en archeologische tijdschaal.

2 Voorgaand onderzoek

2.1 Inleiding

Voor het gehele onderzoeksgebied Verbetering watersysteem polder Waard-Nieuwland is reeds een bureauonderzoek opgesteld (De Boer, 2014). Om de resultaten van het veldwerk te kunnen duiden zijn relevante bevindingen uit het bureauonderzoek in dit hoofdstuk vrijwel integraal overgenomen en waar mogelijk aangevuld met recentere onderzoeksgegevens.

2.2 Resultaten

2.2.1 Algemene landschappelijke ontwikkeling

Pleistocene ondergrond: keileem en dekzand

De vorming van het huidige landschap rondom Wieringen gaat terug tot de periode van de voorlaatste ijstijd - ruwweg 200.000 tot 125.000 jaar geleden. Tijdens deze ijstijd (het Saalien) heersten zulke koude omstandigheden dat een enorm pakket landijs zich vanuit Scandinavië tot halverwege Nederland kon uitbreiden, hierbij werd ook (de omgeving van) het plangebied overdekt met ijs. Ter hoogte van Hippolytushoef ligt een in deze periode gevormde oost-west georiënteerde stuwwal/keileembult. Deze gestuwde afzettingen worden gerekend tot het Laagpakket van Gieten van de Formatie van Drente.

Tijdens de hierop volgende - en laatste - ijstijd, vanaf ruwweg 70.000 jaar geleden (het Weichselien) werd Nederland niet opnieuw bedekt met landijs. Wel daalde de gemiddelde jaartemperatuur. Door de lage temperatuur lag veel zeewater opgeslagen in uitgebreide poolijskappen en gletsjers. Als gevolg hiervan was de Noordzee dan ook voor een belangrijk deel drooggefallen. Het ontbreken van begroeiing in de toenmalige 'poolwoestijn' gaf de wind vrij spel waardoor grote hoeveelheden zand verplaatst werden. Dit zogenaamde 'dekzand' werd als een glooiende deken over het toenmalige landschap afgezet. Dit dekzand wordt gerekend tot het Laagpakket van Wierden van de Formatie van Boxtel.

Bodemvorming

Ongeveer 10.000 jaar geleden werd het geleidelijk warmer; dit betekende het einde van de ijstijd en het begin van het Holoceen. Er kon zich een dichte begroeiing ontwikkelen waardoor verdergaande verplaatsing van het zand werd tegengegaan en bodemvorming kon optreden. In de drogere delen van het dekzandlandschap konden zogenaamde podzolbodems ontstaan (Rappol & Soonius, 1994). Dit zijn zandbodems die zich kenmerken door een opeenvolging van duidelijk herkenbare bodemhorizonten. Wanneer deze zelfde opeenvolging van bodemhorizonten nu wordt aangetroffen, kan hieruit worden afgeleid dat de desbetreffende bodem al enige duizenden jaren min of meer onaangetast is gebleven. Dit betekent dat de eventueel hierin aanwezige archeologische resten/sporen evenmin verstoord zijn geraakt.

Zeespiegelstijging

De klimaatsverandering leidde, door het afsmelten van de ijskappen, tevens tot een stijgende zeespiegel. Vanaf het begin van het Atlanticum (ca. 9000 jaar geleden) liep het Noordzeebekken geleidelijk vol en ontstond in de laagste delen een getijdengebied, dat landinwaarts overging in een kustveenmoeras. Het veen dat zich op het pleistocene substraat vormde wordt gerekend tot de Basisveen Laag van het Hollandveen Laagpakket (Formatie van Nieuwkoop).

De eerste millennia van het Holoceen verliep de zeespiegelstijging erg snel, ruim een meter per eeuw (Beets e.a., 1994). De zee breidde zich hierdoor uit en het getijdengebied/kustveenmoeras schoven in oostelijke richting op.

Via het zeegat bij Bergen, een opening in de kustbarrière ter hoogte van Bergen, kon een systeem van getijdengeulen zich in noordelijke richting ontwikkelen (De Mulder & Bosch, 1982; figuur x). Hiermee kwam het gebied in de Kop van Noord-Holland, dat lange tijd beschermd was geweest door de noordelijke kustboog, nu ook onder invloed van de zee. In de omgeving van het plangebied (zuidelijk van Wieringen) werden tussen circa 5000 en 4200 jaar geleden wadsedimenten (klei en zand) afgezet. Deze afzettingen worden gerekend tot het Laagpakket van Wormer van de Formatie van Naaldwijk (voorheen de Afzettingen van Calais).

Veengroei

Rond diezelfde periode (5000 jaar geleden) nam de snelheid van de zeespiegelstijging af tot ongeveer 30 cm per eeuw. Een gevolg hiervan, en van de beschikbaarheid van voldoende sediment, was dat de Noord-Hollandse kustlijn die zich tot dan toe steeds landinwaarts had verplaatst, zich nu stabiliseerde en zich in westelijke richting kon uitbouwen. Omstreeks 3500 jaar geleden ontstond ruim buiten de huidige kustlijn een barrière van strandwallen en duinen (figuur 3). Het zeegat bij Bergen slibde dicht en door het ontbreken van een goede afwatering kon in het gebied achter de strandwallen op grote schaal veen gaan groeien. Dit veen wordt gerekend tot het Hollandveen Laagpakket van de Formatie van Nieuwkoop. Vermoedelijk bleven alleen de hogere delen (zoals de keileembulten en hogere dekzandkopen) buiten bereik van het veen.

Kustersie: ontstaan van het eiland Wieringen

Met het verzanden van het zeegat van Bergen kwam nog geen eind aan de ontwikkeling van de Noord-Hollandse kust. Waar de kust zich vanaf circa 7000 jaar geleden steeds in westelijke richting had kunnen uitbreiden en rond 5000 jaar geleden was gestabiliseerd, vond rond het begin van de jaartelling een omslag plaats naar erosie van de kustlijn. De noordelijke kustboog, die het achterland lange tijd had beschermd tegen de invloed van de zee, kwam onder druk te staan en in de tweede helft van de Vroege Middeleeuwen vonden op verschillende plaatsen in de Kop van Noord-Holland doorbraken plaats.

Bij de meest noordelijke doorbraak van de zee ontstond het Marsdiep, dat Texel scheidde van de rest van Noord-Holland. Vermoedelijk rond de 11e of 12e eeuw ontstonden bij andere doorbraken het Zijper zeegat (tussen Callantsoog en Petten) en het Heersdiep (ter hoogte van het huidige Julianadorp; Vos & De Vries, 2013; figuur 2).

Aanvankelijk zorgden de verbindingen met de zee voor een goede ontwatering van het veen, wat goede mogelijkheden bood voor de ontginning van het voorheen (te) natte moerasgebied. Na verloop van tijd echter leidde de ontwatering van het veen tot inklinking en maaiveldafval, waardoor het gebied nog kwetsbaarder werd voor overstromingen. In de loop van enkele eeuwen was vrijwel de hele kop van Noord-Holland veranderd van een uitgestrekt veengebied in waddegebied met kwelders en zandige platen. De mariene afzettingen worden gerekend tot het Laagpakket van Walcheren van de Formatie van Naaldwijk (voorheen de Afzettingen van Duinkerke III).

Inpolderingen

Als reactie op de opdringende zee werden dijken aangelegd. De precieze ouderdom van de vroegste bedijkingen op Wieringen is niet zeker, maar gaat zeer waarschijnlijk terug tot voor de 14e eeuw (Danner e.a., 1994; Schoorl, 1990). De omgeving van het plangebied bestond in deze periode zeer waarschijnlijk nog uit buitendijkse kwelders ('waarden').

Zeker vanaf de 15e/16e eeuw werden pogingen ondernomen om het hoger opgeslibde kweldergebied ten zuiden van Wieringen in te polderen. Zo verleende keizer Karel V in 1540 toestemming om een waardgebied ten zuiden van Wieringen met een oppervlak van 1600 *morgen* (ca. 400 ha.) dat in 1509 was overstroomd, te herdijken (Gottschalk, 1975). Deze inpoldering, uitgevoerd in naam van de Amsterdammers Adam Klaasz. en Klaas Pietersz, bleek een moeizame onderneming (Danner e.a., 1994). Het bedijkingsplan is te zien op de kaart uit 1540 (figuur x). Waarschijnlijk hadden de bedijkers al tijdens de aanleg last van overstromingen. Berucht was in elk geval de Allerheiligenvloed (in 1570), waarvan Gottschalk (1975) meldt dat alle dijken om het eiland "*waren bezweken. Het eiland lag met de zee gemeen. Het water stroomde via vijf wielen voortdurend in en uit.*" Uiteindelijk slaagde de onderneming, want in 1627 was de polder *Wieringen Nieuwland* bedijkt.

De polder bleek echter een kort leven beschoren. Tijdens een februaristorm van 1683 overstroomde 1600 *morgen Nieuwland* op Wieringen (Gottschalk, 1977): de nieuwe polder stond weer onder water. Uiteindelijk zou de polder in 1846 in een iets andere vorm definitief herwonnen worden.

Met de bedijking van de polder *Waard-Nieuwland* werd de zee voorgoed buitengesloten en speelde de mens de belangrijkste rol in de landschappelijke veranderingen van het gebied. Na de aanleg van de Amsteldiepdijk in 1924, en vooral met de drooglegging van de Wieringermeerpolder in 1930, was Wieringen in geografisch opzicht geen eiland meer.

Geo(morfo)logie van het onderzoeksgebied

Op de geomorfologische kaart van Nederland worden voor de polders voornamelijk 'vlaktes van getij-afzettingen' weergegeven (code 2M35; Stiboka/RGD, 1981; tabel 2). Verder komen in de polder pleistocene reliëfvormen voor. Centraal in de polder is een 'grondmorenerug met klei of veen' gekarteerd (code 3K7). Verder komen in het noorden van de polder 'lage stuwwallen' voor (resp. codes 3K9 en 4K9). Ook de 'abrasievlakte' (code 2M43) - langs de westelijke rand - wijst erop dat relatief dicht onder het maaiveld keileem aanwezig is. Aan de noordrand van het onderzoeksgebied is tijdens de doorgraving van de wierdijk keileem aangetroffen rond 3 m -NAP (De Boer e.a., 2017).

Omschrijving	code
Vlakte van getij-afzettingen	2M35 (M72)
Abrasievlakte	2M43 (M77)
Zee-erosiegeul	2R14 (R71)
Grondmorenerug (met klei of veen)	3K7 (B13)
Lage stuwwal (gestuwde grondmorene, met/zonder dekzand)	3K9, 4K9 (B11)

Tabel 2. Geomorfologische eenheden in de polder Waard-Nieuwland (bron: Geomorfologische kaart van Nederland, schaal 1:50.000).

Bodemkaart van Nederland (schaal 1:50.000)

Op de landdekkende bodemkaart van Nederland (schaal 1:50.000) zijn in het plangebied grotendeels kalkloze, polder- en drechtvaagvaaggronden gekarteerd (code Mn..C of Mv..C; Rosing, 1995; tabel 3). In een groot deel van de polder komt in de ondergrond (binnen 120 cm -Mv) dekzand voor. Daar waar oude kleigronden (code KX) of humuspodzolgronden (code kHn21) gekarteerd zijn, liggen respectievelijk de keileem of het dekzand nagenoeg aan de oppervlakte.

omschrijving	code	oppervlak (ha)
oude kleigronden (keileem zeer ondiep aanwezig)	KX	41
humuspodzol met kleidek (leemarm/zwak lemig, fijn zand)	kHn21	569
kalkarme poldervaaggronden (lichte zavel)	Mn15C	288
kalkarme poldervaaggronden (zavel)	Mn52C	244
	Mn56C	1
kalkarme poldervaaggronden (klei)	Mn82C	1020
	Mn85C	326
	Mn86C	379
kalkarme drechtvaaggronden (lichte zavel/klei)	Mv61C	1440

Tabel 3. Bodemeenheden in de polder Waard-Nieuwland (bron: Bodemkaart van Nederland, schaal 1:50.000).

Bodemkaart van het ruilverkavelingsgebied Wieringen (schaal 1:25.000)

Een vergelijkbaar, maar gedetailleerder beeld geeft de bodemkaart die halverwege de jaren 80 van de 20e eeuw voor het ruilverkavelingsgebied Wieringen is vervaardigd (Kamping & Rutten, 1983; figuur 3). Ook op deze bodemkaart bestaat de polder nagenoeg geheel uit poldervaaggronden en drechtvaaggronden (resp. codes 'Mn.' en 'Mv.'). Min of meer centraal in de polder ligt een ondiepe dekzandrug (codes k1Hn en k3Wp).

Verder geeft de bodemkaart informatie over de aanwezigheid (en diepteligging) van het veen en keileem in de ondergrond (figuur 3: arceringen). Daaruit blijkt dat veen slechts op enkele plekken binnen 1,2 m -Mv is aangetroffen. De verbreiding van Ondiep keileem bevindt zich vooral langs de randen van de polder, tegen het voormalige eiland.

Grondwater

De grondwatertrappen in de polder variëren van III tot VI (Kamping & Rutten, 1983; tabel 4). Grondwatertrappen III, III*, V of V* impliceren een gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) ondieper dan 40 cm -Mv, grondwatertrap VI betekent dat de GHG tussen 40 en 80 cm -Mv ligt. De gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG) ligt tussen 80 en 120 cm -Mv (grondwatertrappen III, III*, V of V*) of ondieper dan 120 cm -Mv (grondwatertrap VI).

grondwatertrap	GHG (cm -Mv)	GLG	Oppervlak (ha)
III	<40	80-120	50
III*	25-40	80-120	163
V	<40	80-120	5
V*	25-40	80-120	188
VI	40-80	>120	26

Tabel 4. Grondwatertrappen in de polder Waard-Nieuwland (bron: Kamping & Rutten, 1983).

Diepteligging pleistocene ondergrond

Op basis van de resultaten van het bureauonderzoek vertoont het pleistocene oppervlak (dekzand of keileem) in het plangebied een globale helling van noordwest naar zuidoost. De bovenzijde ervan ligt overwegend binnen 2,0 m -Mv (ongeveer 3,0 m -NAP). Op basis van de diepteligging van het pleistocene oppervlak en zeespiegelcurven voor het West-Nederlandse kustgebied kan afgeleid worden dat het dekzandlandschap ter hoogte van de polder omstreeks 5.000 jaar geleden verdronk (tabel 5). Dit betekent dat het gebied gedurende (globaal) het Laat Neolithicum ongeschikt raakte voor bewoning.

diepte (m -NAP)	globaal verdrinkingstijdstip
2,0	3650 jaar geleden
3,0	4650 jaar geleden
3,5	5100 jaar geleden
4,0	5450 jaar geleden
5,0	6000 jaar geleden

Tabel 5. Verdrinkingstijdstippen van het pleistocene oppervlak (uit De Boer, Molthof & Verschoof-van der Vaart 2015; naar Van de Plassche, 1982).

2.2.2 Bewoningsgeschiedenis en bekende archeologische waarden

Bewoningsgeschiedenis

Door de aanwezigheid van de stuwwallen (grondmorenes) vormt Wieringen samen met Texel en het Gooi de oudste landschappelijke eenheid in Noord-Holland. De vroege bewoningsgeschiedenis van de polder Waard-Nieuwland (d.w.z. totdat het gebied onder invloed kwam van de zee) hangt nauw samen met die van Wieringen. Zo zijn uit de omgeving van Hippolytushoef verscheidene vuurstenen werktuigen bekend die dateren uit het Paleo-, Meso- en Neolithicum (Van Duinen, 1996).

Vindplaatsen uit de latere Prehistorie (Bron- en IJzertijd en Romeinse tijd) zijn bekend op Wieringen, maar opvallender is het relatief grote aantal vindplaatsen uit de Vroege Middeleeuwen. Op basis van de aard en verspreiding van archeologische vondsten lijkt de vroeg-middeleeuwse bewoning op Wieringen voornamelijk verspreid over het eiland plaats te hebben gevonden en niet in dorpen of rond kerken (Diederik, 1989).

Een hele bijzondere categorie vroegmiddeleeuwse vindplaatsen betreft de zogenaamde *schatvondsten*. Deze vondsten bestaan voornamelijk uit aardewerken potten met daarin munten, sieraden en zilverbaren. Van één schatvondst wordt verondersteld dat deze heeft toebehoord aan een Deense Noorman die zich rond 850 na Chr. op Wieringen zou hebben gevestigd (Besteman, 1996a; 1996b). In de periode van de 9e tot de 11e eeuw kwamen de Vikingen geregeld op 'bezoek' in Noordwest- (en mediterrane) Europa. Zo lag Wieringen strategisch op de route naar de Karolingische handelsnederzetting *Dorestad* (het huidige Wijk bij Duurstede), die regelmatig door de Vikingen is geplunderd.

Deze plunderingen vormden een dusdanig probleem voor de Karolingische vorsten, dat deze de Vikingen regelmatig stukken land in leen gaven om hiermee de invallen af te kopen of te beperken. Wieringen heeft vermoedelijk vanaf 840 tot ca. 885 na Chr. onder Deense heerschappij gestaan (Besteman, 1996a).

Bekende archeologische waarden

Wierdijk

Uit het bureauonderzoek blijkt dat in het plangebied sprake is van een archeologische vindplaats. Het betreft een *wierdijk* die in de 16e eeuw ter bescherming tegen de zee is aangelegd langs de zuidrand van het eiland Wieringen (Westerlanddijk, Hippolytushoeverdijk, Stroeërdijk, Oosterlanderdijk en Horndijk; monumentnummer 1787; figuur 3, tabel 6). Het is de enige, bewaard gebleven wierdijk van Holland.

Bij de aanleg van een duiker door de wierdijk in het kader van fase 1 van de verbetering watersysteem polder Waard-Nieuwland zijn de werkzaamheden in oktober 2016 onder archeologische begeleiding uitgevoerd. Uit het onderzoek zijn de volgende resultaten naar voren gekomen (uit De Boer e.a., 2017):

Gebleken is "dat vermoedelijk rond 1500 of aan het begin van de 16e eeuw een aarden dijk van ruim een meter hoog en circa zeven meter breed is opgeworpen (in de vorm van los gestorte plaggen) op de niet lang daarvoor droger geworden kwelder. Er zijn aanwijzingen dat, evenals in profielen door de Westfriese Omringdijk is te zien, eerst een laag voorbelasting is geplaatst voordat de aarden dijk werd opgeworpen. Aan het eind van de 16e eeuw, mogelijk kort na de Allerheiligenvloed van 1570, is de dijk versterkt met een wierriem van circa 120 cm dik en circa twee meter breed. Er zijn geen palen gevonden die het wier bijeen hielden. Mogelijk zijn deze (of stenen bekleding) weer verwijderd, zijn de palen vergaan, of is een pakket grond tegen het wier aangelegd in plaats van houten palen. Tussen het plaggenlichaam en het wierlichaam ligt een kleilaag waarvan niet duidelijk is of deze vrij snel over de aarden dijk is opgeworpen (waarbij voor het wier later een vlakke uitgraving in de klei is gemaakt), of dat de kleilaag min of meer tegelijkertijd met het wier is aangelegd. Over de kleilaag en het wierpakket heeft, vermoedelijk in

de 18e of 19e eeuw, een nieuwe ophoging met klei plaatsgevonden, waarmee de dijk uiteindelijk circa drie meter hoog (kruin op 1,9 m +NAP) en minimaal dertien meter breed werd.

*Uit botanisch onderzoek is gebleken dat het wierpakket, zoals gebruikelijk is bij wierdijken, niet bestaat uit zeewier maar uit zeegras; met name groot zeegras (*Zostera marina*) maar ook in mindere mate klein zeegras (*Zostera noltei*). Ook andere planten uit zoute milieus komen voor tussen het zeegras: zilte rus, schorrenzoutgras, klein schorrenkruid en snavelruppia. De in het wierpakket aanwezige schelpsoorten en foraminiferen bevestigen het zoute milieu waarin het zeegras is verzameld of 'geoogst'."*

Mogelijke vuursteenvindplaats voorgaand onderzoek

Tijdens karterend booronderzoek in fase 1 is uit een boring een fragment vuursteen verzameld uit de top van het dekzand. Het zeer kleine fragment betreft mogelijk een afslag en kan worden beschouwd als antropogeen artefact (De Boer, 2015b). Het hierop volgende waarderend booronderzoek heeft echter geen duidelijke aanwijzingen voor een archeologische vindplaats opgeleverd (De Boer, Molthof & Verschoof-van der Vaart, 2015). De vondstlocatie van het vuursteen ligt circa 65 meter ten zuidwesten van boring 170 uit onderhavig onderzoek.

ARCHIS-waarnemingen

Binnen de polder Waard-Nieuwland zijn daarnaast drie archeologische vindplaatsen bekend (ARCHIS-waarnemingsnummers 18190, 18200 en 18504; tabel 6). De eerste twee vindplaatsen betreffen (losse) vondsten van middeleeuws aardewerk (vnl. kogelpot en Pingsdorf), die zijn gedaan tijdens veldkarteringen in de jaren 70 en 80 van de vorige eeuw door de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek. De derde melding (ARCHIS-waarnemingsnummer 18504) betreft een stenen bijl uit het Neolithicum.

Molendatabase

In de molendatabase (<http://www.molendatabase.org>) staan vier (inmiddels verdwenen) molens vermeld in de polder Waard-Nieuwland (tabel 6). Drie molenlocaties liggen langs de Amstel-meerkanaaldijk en zorgden voor de afwatering van de nieuwe polder Waard-Nieuwland (zie ook figuur 6). De molenplaats van de 'grote molen' (database-nr. 4448) is nog herkenbaar op de luchtfoto. De vierde molen lag net ten noorden van Stroeërdijk en diende ter bemaling van de Stroeërpolder.

AMK		
monumentnr. (CMA-code)	status	omschrijving
1787 (14E-009)	terrein van hoge archeologische waarde	wierdijk / Late Middeleeuwen-Nieuwe tijd
1792 (14E-014)	terrein van hoge archeologische waarde	nederzetting / Late Middeleeuwen (zie ARCHIS-waarnemingsnummer 19466)
ARCHIS		
waarnemingsnr.	omschrijving	complextype / datering

18190 *	fragmenten aardewerk (veldkartering)	Vroege-Late Middeleeuwen
18200 *	fragmenten aardewerk (veldkartering)	Late Middeleeuwen
18504 *	amfibolitische stenen bijl	(Laat) Neolithicum
2080	fragmenten aardewerk (veldkartering)	Vroege-Late Middeleeuwen
6110	fragmenten aardewerk (veldkartering)	Late Middeleeuwen
6111	fragmenten aardewerk (veldkartering)	Late Middeleeuwen
6112	vuurstenen werktuig	Mesolithicum/Neolithicum
6443	fragmenten aardewerk (veldkartering)	Romeinse tijd, Vroege en Late Middeleeuwen
8096	fragmenten aardewerk (veldkartering)	Late Middeleeuwen
10567	fragmenten aardewerk (veldkartering)	Late Middeleeuwen
18127	fragmenten aardewerk (veldkartering)	Late Middeleeuwen
19466	fragmenten aardewerk (veldkartering)	Vroege/Late Middeleeuwen
408409	scheepswrak	Late Middeleeuwen-Nieuwe tijd
Cultuurhistorie		
CHW-code	functie	omschrijving
NKT157A	waterstaatkundig (dijk)	Wierdijk
NKT052B		
NKT104G		
NKT034G *	strokenverkaveling	verkaveling van de polder Waard-Nieuwland
Molendatabase		
Database-nr	functie	omschrijving
4448 *	poldermolen (verdwenen)	aangeduid als 'grote molen', gesloopt in 1936
7469 *	poldermolen (verdwenen)	aangeduid als 'kleine molen', verdwenen voor 1878
7470 *	poldermolen (verdwenen)	aangeduid als 'derde molen', verdwenen na 1878
8311	poldermolen (verdwenen)	aangeduid als Stroeërpolder, gesloopt in 1933

Tabel 6. Overzicht van AMK-terreinen, ARCHIS-waarnemingen en cultuurhistorische elementen rondom het plangebied (*: vindplaats ligt in het plangebied; uit De Boer, 2014).

2.3 Gespecificeerde archeologische verwachting

Algemeen

In het bureauonderzoek is voor het plangebied een gespecificeerde archeologische verwachting opgesteld, waarbij vier 'archeologische landschappen' onderscheiden zijn, elk met een eigen verwachting (tabel 7):

landschap	bewoningsperiode	archeologische verwachting
polderlandschap	1846 - heden	laag
verdrongen wadden- en kwelderlandschap	Late Middeleeuwen - 1846	laag
veenlandschap	Bronstijd - Vroege Middeleeuwen	laag/matig
dekzandlandschap	Laat Paleolithicum - (Laat) Neolithicum	(middel)hoog

Tabel 7. Gestapelde 'archeologische' landschappen voor het plangebied met archeologische verwachting.

Dekzandlandschap: Laat Paleolithicum - Neolithicum

Het dekzand vormde het bewoonbare landschap totdat het rond 5000 jaar geleden, als gevolg van de stijgende zeespiegel, vernatte en geleidelijk overgroeid raakte met veen. Dit betekent dat bewoning van het dekzandlandschap mogelijk is geweest vanaf het Laat Paleolithicum t/m het Neolithicum. De archeologische verwachting voor vindplaatsen uit deze perioden is in principe (middel)hoog.

Het kan hierbij zowel gaan om grotere, langdurig gebruikte of hergebruikte nederzettingsterreinen (palimpsesten) met een dichte strooiing van vuursteenmateriaal als om kleinere, eenfasige nederzettingenlocaties met een ijle vondstspreading. Ook kunnen zeer kleine (jacht-)kampementjes of specifieke vindplaatstypen voorkomen (graven, rituele deposities, e.d.). Eventuele resten (in de top van het dekzand) bevinden zich waarschijnlijk binnen 2,0 m -Mv.

Een specifieke(re) archeologische verwachting is niet te geven: deze hangt af van de morfologie en intactheid van het afgedekte dekzandlandschap, maar is zonder veldonderzoek nog grotendeels onbekend. In grote lijnen hebben landschappelijke zones met een sterke (ecologische) gradiënt (reliëf) een hoge archeologische verwachting, ten aanzien van vlakke delen van het dekzandlandschap geldt een lagere verwachting. Een voorwaarde is uiteraard dat het dekzandoppervlak nog intact is, dat wil zeggen dat het niet geërodeerd is door de zee of verstoord door de mens.

Veenlandschap: Bronstijd-Vroege Middeleeuwen

Het tweede archeologische niveau hangt samen met het voormalige veengebied dat zich over het verdrinkende dekzand heeft ontwikkeld. In theorie kan in het veengebied sprake zijn geweest van bewoning of andere activiteiten (bijv. beweiding van vee). Voor de periode Bronstijd-Romeinse tijd zijn hiervoor geen aanwijzingen. Gedurende de Vroege Middeleeuwen zijn waarschijnlijk wel pogingen gedaan om het veengebied rondom Wieringen te ontginnen (Diederik, 1989). In de loop van de Late Middeleeuwen is dit veenlandschap echter verdrongen en overslibd geraakt met klei en zand. Afhankelijk van de mate waarin het onderliggende veenpakket hierbij is weggeschuurd, zijn eventuele (vroegmiddeleeuwse) bewoningsresten in het veen eveneens zijn verdwenen. Voor vindplaatsen uit de periode Bronstijd t/m Romeinse tijd geldt een lage verwachting, voor vindplaatsen uit de Vroege Middeleeuwen een middelhoge tot lage archeologische verwachting.

Kwelder landschap: Late Middeleeuwen-Nieuwe tijd

Vanaf de Late Middeleeuwen maakte het gebied deel uit van een (opslibbend) kweldergebied. Hoewel gedurende de 16e tot en met de 19e eeuw verschillende pogingen zijn gedaan om de polder te bedijken, worden geen vindplaatsen uit deze perioden verwacht. Een uitzondering hierop wordt gevormd door de verwachting op scheepswrakken of onderdelen daarvan, deze kunnen zich in de bodem bevinden. De verwachting voor dergelijke vindplaatsen is evenwel laag en de locatie ervan is niet te voorspellen.

Polderlandschap: Nieuwe tijd (eind 19e en 20e eeuw)

Na de bedijking in 1846 is de polder Waard-Nieuwland in gebruik geweest als agrarisch gebied. Historische kaarten laten verspreide (boerderij)bebouwing zien. Deze komt grotendeels overeen met de nog huidige bebouwing. Een uitzondering wordt gevormd door drie, inmiddels verdwenen, molens langs de zuidelijke dijk (figuur 3).

3 Veldonderzoek

3.1 Methodes

Het inventariserend veldonderzoek bestond uit een booronderzoek verkennde fase (IVO-O). Tijdens het veldonderzoek zijn in totaal 172 boringen verricht (figuur 4). Ter hoogte van de beoogde locaties van de nieuwe duikers en gemaaltjes zijn per locatie minstens twee boringen gezet. Ter plaatse van de beoogde ingrepen voor de watergangen (verbreding en nieuw) zijn de boringen gezet in raaien met een afstand van 40 meter tussen de boringen in een raai. Op twee percelen kon het booronderzoek vanwege het ontbreken van betredingstoestemming niet worden uitgevoerd. Het betreft 39 geplande boringen in de rood omlijnde zones op figuur 4. Er is geboord tot maximaal 3,0 m -Mv met een Edelmanboor met een diameter van 7 cm en een gutsboor met een diameter van 3 cm. De boringen zijn lithologisch beschreven conform NEN 5104 (Nederlands Normalisatie-instituut, 1989) en verwerkt in het boorbeschrijvingssysteem van RAAP (Deborah 2; bijlage 1). De locaties van de boringen (x-, y-, en z-coördinaten) zijn ingemeten met een RTK-GPS.

Tijdens het onderzoek zijn de bodemopbouw en de hierin aanwezige lagen beschreven en bestudeerd. Specifieke aandacht is besteed aan de volgende geologische en bodemkundige kenmerken:

- de aard en kleur van het sediment;
- aard van de laagovergangen (erosieverschijnselen);
- de genese van de laag;
- de aanwezigheid van bodemhorizonten.

Tevens is het opgeboorde materiaal in het veld gecontroleerd op de aanwezigheid van archeologische indicatoren (zoals houtskool, vuursteen, aardewerk, metaal, bot, verbrande leem en fosfaatvlekken). Er zijn geen monsters genomen.

De gehanteerde methode wordt geschikt geacht om op efficiënte wijze de aanwezigheid, diepteligging en mate van intactheid van archeologische kansrijke lagen vast te stellen; met andere woorden het toetsen van de archeologische verwachting.

3.2 Resultaten

Geologie en bodem

Uit het booronderzoek komt een landschappelijk beeld naar voren dat grotendeels vergelijkbaar is met het beeld uit het voorgaand onderzoek in aangrenzende delen binnen de polder Waard-Nieuwland. De bodemopbouw in het plangebied bestaat overwegend uit mariene afzettingen en een dunne veenlaag, naar beneden toe overgaand in het pleistocene substraat, bestaande uit dekzand, dat plaatselijk keileem afdekt (kaartbijlage 1). Van beneden naar boven kunnen de volgende eenheden onderscheiden worden:

Pleistocene ondergrond: keileem

Centraal in het plangebied zijn aan de basis van 12 boringen (48 t/m 59) afzettingen aangetroffen bestaande uit sterk zandige leem, (licht)groen/geelgrijs van kleur. De top is soms zwak grindig en ligt tussen 55 en 150 cm -Mv (ca. 1,5 tot 3,2 m -NAP), met het hoogste voorkomen ter hoogte van de boringen 52 en 53. Deze compacte afzetting is geïnterpreteerd als keileem (Formatie van Drente, Laagpakket van Gieten). De aanwezigheid van deze keileembult komt grotendeels overeen met de verbreiding zoals aangegeven op de gedetailleerde bodemkaart van Kamming & Rutten (1983). Het keileem wordt steeds afgedekt door dekzand.

Pleistocene ondergrond: dekzand

In 164 van de 172 boringen is aan de basis van het bodemprofiel - of direct op het keileem - een pakket zwak siltig, matig tot zeer fijn, kalkloos zand aangetroffen, met uiteenlopende sortering en goede afronding. De top van het zand bevindt zich tussen 25 en 290 cm -Mv (ca. 0,9 tot 4,7 m -NAP). De afzettingen zijn geïnterpreteerd als dekzand (Formatie van Bostel, Laagpakket van Wierden). In het dekzand zijn bodemhorizonten onderscheiden (van boven naar beneden), die kenmerkend zijn voor een humuspodzolbodem (tabel 8).

bodemhorizont	omschrijving
A-horizont	donkergrijs, sterk humeus zand met enkele riet(wortels). Het betreft de Ah-horizont en is de laag die voor de verdrinking van het dekzandlandschap aan het oppervlak lag.
E-horizont	bruingrijs, matig humeuze zandlaag van ongeveer 20 cm dik. Dit betreft de uitspoelingslaag.
B-horizont	een compacte, enigszins verkitten laag, donkerbruin, sterk humeus zand. Het betreft de inspoelingslaag, waarin de humus en ijzer zijn neergeslagen.
C-horizont	lichtgeel zand. Het betreft het ongestoorde moedermateriaal (dekzand), waarin nauwelijks sprake is van bodemvorming.

Tabel 8. Overzicht bodemhorizonten in een humuspodzolbodem.

Op figuur 5 is een hoogtemodel¹ van de top van het dekzand (t.o.v. NAP) weergegeven. Dit model is gebaseerd op alle boringen met dekzand, dus ook waar de top niet meer intact is. Het betreft dan ook geen volledig beeld van het oorspronkelijke paleoreliëf van het dekzand, maar een afgeleide daarvan. De hoogte van de dekzandtop waarin intact bodemprofielen zijn waargenomen varieert van 0,9 tot 3,4 m -NAP.

De hoogteligging van de top van het dekzand in het plangebied volgt globaal de verwachting uit het bureauonderzoek, namelijk hellend van noordoost naar zuidwest, maar geeft een meer gedetailleerd beeld van de morfologie. Duidelijk zichtbaar is dat de laagste delen van het dekzand zich in het zuidwestelijk deel van het plangebied bevinden. Richting het noorden (en het voormalige eiland Wieringen) komt het dekzand in de polder Waard-Nieuwland omhoog en vertoont

¹ Voronoi-diagram.

daarbij redelijk wat microreliëf. Ter plaatse van de keileembult ligt het dekzand relatief hoog, direct de bouwvoor. Ook in het oosten is een opduiking/rug van het dekzandoppervlak zichtbaar. De boringen in de polder Gesterkoog wijzen erop dat ook hier het dekzand reliëf vertoont (varierend tussen 0,9 en 2,6 m -NAP; kaartbijlage 1).

De aanwezigheid van een volledige, intacte podzolbodem in de top van het dekzand wijst erop dat het oorspronkelijke dekzandoppervlak intact is en eventueel aanwezige archeologische resten in het dekzand ongestoord zijn. Het ontbreken van de A-horizont is een indicatie voor enige (geringe) aantasting van het oorspronkelijke bodemprofiel, maar hoeft niet te betekenen dat eventueel aanwezige grondsporen of archeologische vondsten daarmee ook verdwenen zijn. In de boringen komen de volgende categorieën bodemprofielen voor:

bodemprofiel	aantal	intactheid	opmerking
A-E-B-C	99	intact	Goed ontwikkeld bodemprofiel: vondst- en sporenniveau intact indien aanwezig.
A-B-C	17	intact	Redelijk goed ontwikkeld bodemprofiel: vondst- en sporenniveau intact indien aanwezig.
E-B-C	8	deels intact	A-horizont ontbreekt: vondstniveau waarschijnlijk niet meer aanwezig, sporenniveau intact indien aanwezig.
B-C	20	deels intact	A-horizont ontbreekt: vondstniveau zeer waarschijnlijk niet meer aanwezig, sporenniveau intact indien aanwezig.
A-C	3	niet meer intact	Mogelijk onthoofd bodemprofiel of zwak ontwikkelde bodem. Oorspronkelijke A-horizont vermoedelijk verstoord.
C	16	niet meer intact	Onthoofd bodemprofiel: geen vondstniveau en vrijwel zeker geen sporenniveau meer aanwezig

Tabel 9. Categorieën en mate van intactheid van de in het plangebied waargenomen bodemprofielen.

Van de 172 boringen hebben er 116 een intact bodemprofiel (AEBC of ABC; tabel 9 en figuur 5). Hiervan vertonen 10 boringen een duidelijk recente verploeging van de A-horizont, aangegeven als Ap in het veld 'bodemhorizont' in de boorbeschrijvingen (bijlage 1). In enkele gevallen is de top zelfs verploegd tot in de B- of C-horizont (resp. A/Bp of A/Cp).

De mate van erosie/intactheid - en daarmee de archeologische potentie - van de top van het dekzand wordt naast de aanwezigheid van bodemhorizonten en de morfologie grotendeels beïnvloed door de aard van de afdekkende laag. Nadat het dekzandlandschap vernatte, is het in eerste instantie geleidelijk overgroeid geraakt met veen; hierbij heeft geen erosie van het onderliggende pleistocene oppervlak plaatsgevonden. Actieve sedimentatie tijdens de latere mariene en/of lacustriene fasen (Almere, Zuiderzee, Wieringermeer) kan daarentegen wel tot fysieke aantasting van het (veen en het onderliggende) dekzand hebben geleid.

Indien de dekzandtop rustig is overgroeid met veen biedt dit een conserverende werking voor eventuele archeologische resten hierin. Hooggelegen delen van het dekzand zijn later of geheel niet begroeid geraakt met veen (tabel 5).

Ging de afdekking echter gepaard met enige mate van erosie (zoals bij de ontwikkeling van een wadgeul of overige sedimentatie in een getijdengebied) kan de top van het dekzand in meer of mindere mate zijn aangetast: van verspoeling tot volledige erosie.

Aanwezigheid van *andere* afzettingen dan veen op het dekzand betekent niet per definitie dat de top van het pleistocene oppervlak ook zodanig is geërodeerd dat het archeologisch niveau is verdwenen. Evenmin garandeert de aanwezigheid van veen een intact onderliggende archeologisch niveau: bodemerosie kan immers ook hebben plaatsgevonden gedurende de bewoning van het dekzandlandschap, nog voordat het gebied werd afgedekt door het veen. Deze profielkenmerken geven dus hoogstens inzicht in erosie die *na* bewoning of gebruik van het pleistocene landschap is opgetreden.

De wijze en aard van afdekking heeft dus consequenties voor de conservering van archeologische resten in en daarmee de archeologische verwachting van de top van het dekzand. Tabel 10 geeft een overzicht van de tijdens het booronderzoek aangetroffen afdekkende lagen in het plangebied (kaartbijlage 1).

aard afdekkende laag	aantal boringen	opmerking
bouwvoor / verstoring	42	wisselende intactheid van de top
kwelderafzettingen (klei)	18	mogelijk redelijk goede conservering
veen	99	goede conservering
verspoeld dekzand	2	top niet meer intact
kleiige wadafzettingen	1	mogelijk redelijk goede conservering
wadgeulafzettingen	2	top niet meer intact of geen dekzand meer binnen boordiepte

Tabel 10. Aard van de in het plangebied onderscheiden afdekkende lagen op het dekzand met aantal waarnemingen.

Van de 116 boringen met een intact bodemprofiel is in 88 gevallen het dekzand afgedekt met veen. In 11 boringen betreft de afdekkende laag mariene klei (kwelderafzettingen) en in 17 boringen is de intacte top van het dekzand direct onder de bouwvoor en/of het recent geroerde pakket aangetroffen.

In de overige boringen is de top van het dekzand aangetast (verspoeld of afgetopt), volledig geërodeerd (wadgeul of recente diepe verstoring), of niet aangetroffen vanwege het stuiten van de boring (dijk langs Amstelmeerkanaal).

Veen

In bijna 58% van de boringen betreft de afdekkende laag veen (tabel 10). Hierbij dient opgemerkt te worden dat in 15 boringen deze afdekkende veenlaag dunner dan is 10 cm (te weten de boringen 7, 8, 17, 33, 34, 36, 40, 48, 61, 83, 84, 95, 157, 160 en 161).

De laag bestaat overwegend uit (donker)bruin mineraalarm (riet)veen, waarin soms zandvlekjes of een dun zandbandje aanwezig zijn. In een aantal boringen is sprake van zwart-/donkerbruin veraard of amorf veen.

De dikte van het veenpakket varieert van 2 tot circa 130 cm (gemiddeld 40 cm). Het veen direct op het dekzand betreft de Basisveen Laag van het Hollandveen Laagpakket. In een aantal boringen is een dunne veenlaag (mineraalarm veen) ingeschakeld in de mariene afzettingen. Dit veen kan zeer waarschijnlijk gerekend worden tot het Hollandveen.

In een aantal boringen is detritus, amorf veen of veen met enkele dunne kleilagen aangetroffen (o.a. boringen 15, 16, 17, 21, 22, 23, en 89), hetgeen erop wijst dat het veen verspoeld is of beïnvloed door de mariene afzettingen. Overigens is de top van de veenlaag overal vrijwel niet meer intact.

In het zuidelijk deel van het plangebied, daar waar het dekzand laag gelegen is, wordt het veen afgedekt door mariene afzettingen en bereikt het veenpakket de maximale dikte. Dit geldt ook voor de boringen in de polder Gesterkoog. Meer richting het noordwesten ligt het dekzand hoger en komt de veenlaag minder en versnipperd voor, direct onder de bouwvoor.

Verspoeld (dek)zand

In acht boringen (te weten 32, 40, 41, 66, 87, 101, 108 en 117) is een laag donker tot lichtgrijs, zwak siltig, matig fijn zand aangetroffen. De laag bevat mariene schelpfragmenten en soms enkele kleilagen. In de boringen 32 en 87 ligt deze zandlaag erosief op het dekzand, in de overige boringen ingeschakeld in het veen en de mariene afzettingen. De top ligt tussen 40 en 90 cm -Mv (ca. 0,8 tot 2,3 m -NAP) en de dikte van de laag bedraagt 2 tot 50 cm. Het zand betreft zeer waarschijnlijk verspoeld dekzand (Formatie van Naaldwijk).

Mariene afzettingen

De pleistocene afzettingen en het veen worden in 105 van de 172 boringen afgedekt door een marien kleipakket. Dit kleipakket bestaat in 87 boringen uit sterk siltige tot zandige, (lichtbruin)grijze klei. Deze afzettingen zijn geïnterpreteerd als kwelderafzettingen (Formatie van Naaldwijk). De top is aangetroffen tussen 25 en 50 cm -Mv (ca. 0,8 tot 2,5 m -NAP) en de gemiddelde dikte bedraagt circa 30 cm.

De kwelderafzettingen zijn bovenin het profiel enigszins gerijpt en vertonen roestvlekken (oxidatieverschijnselen). Deze hoger opgeslibde kwelder is uiterst siltig tot zandig. Naar beneden toe wordt de consistentie minder stevig en bestaan de afzettingen uit sterk tot uiterst siltige, grijze klei met enkele plantenresten, afgezet in een lacustrien/lagunair milieu. Ter hoogte van de boringen 15 t/m 17 en 21 t/m 23 (in profiel A-A') zijn depressies in het dekzandoppervlak opgevuld met getijdenafzettingen. Er is geen sprake van (diepe) insnijding, de top van het dekzandoppervlak is nog intact. Wel is het veen ter plaatse verslagen.

In 36 boringen bestaan de mariene afzettingen uit uiterst siltige, humeuze klei met zandlagen en (mariene) schelpenfragmenten. De diepteligging van de top ligt tussen 30 en 130 cm -Mv (ca. 1,2 tot 2,9 m -NAP) en bedraagt lokaal zelfs 260 cm -Mv (boringen 81). De dikte varieert van 5 tot 75 cm. Deze afzettingen zijn geïnterpreteerd als wadafzettingen (inter-of subgetijdenafzettingen; Formatie van Naaldwijk). Deze wadafzettingen zijn verspreid over het plangebied aangetroffen ter plaatse van de lager gelegen delen van het dekzand.

In delen van het plangebied zijn mariene geulen aangeboord (boringen 119, 120, 122; 169, 170), die zich deels tot in de pleistocene ondergrond hebben ingesneden (zie figuur 5). De wadgeulafzettingen bestaan uit uiterst siltige, af en toe humeuze klei met plantenresten, schelpfragmenten en een lichte gelaagdheid van humus-/silt- en/of zandlagen. De lithologie in boring 170 wijkt hiervan af door de aanwezigheid van een afwisseling van klei- en veenlagen en matig fijne tot uiterst grove zandlagen. Dit wijst op een energetisch sterk wisselende situatie. De ligging van deze wadgeul komt overeen met de locatie van een geul uit het voorgaand onderzoek.

Bouwvoor/verstoring

Vanaf het maaiveld is de bouwvoor aanwezig, overwegend bestaande uit bruinigrijze, zandige klei. Afgezien van een aantal dieper verploegde/verstoorde locaties (o.a. boring 14, 18, 20) bedraagt de dikte van de bouwvoor 30 tot 40 cm.

In de boringen 25, 65, 67, 68, 69, 149, 152 en 162-164 is een lokale, diepere verstoring (ca. 70 cm -Mv) waargenomen, vermoedelijk het gevolg van agrarische activiteiten. Ter hoogte van de boringen 162 t/m 164 kan dit ook te maken hebben met de vorming van het Houwkes wiel, dat in ieder geval op begin 19e eeuwse kaarten is ingetekend.

Bij de oorspronkelijk beoogde locatie van het nieuwe gemaal Waard Nieuwland (t.h.v. de boringen 79-81) is de ondergrond tot grotere diepte verstoord. Het bestaat uit zand met kleibrokken en uit klei met zand- en/ of kleibrokken. Dit pakket behoort waarschijnlijk tot de dijk-ophogingspakketten en reikt tot een diepte van 1,4 tot 2,6 m -Mv (1,7 -3,7 m -NAP).

Ook in de boringen in de polder Gesterkoog (82 t/m 87) is een verstoring van de bodemopbouw waargenomen, ditmaal tot circa 90 cm -Mv. Mogelijk is daar sprake van een gedempte sloot.

In het meest zuidwestelijk deel van het plangebied zijn de boringen 165, 171 en 172 gestuit op de versterking van de dijk langs het huidige Amstelmeerkanaal. De begin 20e eeuwse versterking van deze van oorsprong 19e eeuwse dijk is goed zichtbaar op figuur 6, met links op de foto de polder Waard-Nieuwland en rechts het Wieringermeer.

Archeologie

Wierdijk

Op drie beoogde locaties van doorsnijdingen van de wierdijk voor de aanleg van duikers zijn boringen gezet. De beoogde locatie van de nieuwe duiker door de Oosterlanderdijk ter hoogte van de boringen 10 en 11 is na uitvoering van het veldwerk komen te vervallen. De nieuwe locatie ligt circa 100 m naar het westen, ter plaatse van de boringen 159 en 160. De tweede duikerlocatie bevindt zich ter hoogte van de boringen 42 en 43. De boringen waren met name gericht op het dekzandoppervlak, aangezien op voorhand duidelijk was dat de opbouw van de dijk tijdens de doorsnijdingen voor de duikeraanleg beter zal worden onderzocht.

De boringen aan de voet van het dijklichaam laten zien dat onder de bouwvoor een opgebracht pakket bestaande uit bruingrijze zandige klei/kleiig zand met zand- en kleibrokken aanwezig is. Dit pakket is opgebracht op de kwelderafzettingen die naar onder toe overgaan in wadafzettingen. Onder de mariene afzettingen is een dunne veenlaag aanwezig, waarvan de top geërodeerd is. Het veen dekt het dekzand af, waarin een intacte podzolbodem aanwezig is.

Deze opbouw is grotendeels vergelijkbaar bij de locatie ter hoogte van boring 10 en 11. In boring 10 is echter geen veen meer aanwezig tussen de mariene afzettingen en het dekzand. De top van het dekzand is hier enigszins geërodeerd, maar er is nog wel sprake van een restant van de A-horizont in de podzolbodem. Bij de boringen 159 en 160 wijkt de opbouw af. Onder het opgebrachte pakket van het dijklichaam lijkt een ondiepe geul aanwezig te zijn, die bij boring 159 de top van het dekzand licht geërodeerd heeft, maar niet volledig.

Overige cultuurhistorische elementen

De dijk langs de zuidoostrand van de polder Waard-Nieuwland dateert uit het midden van de 19e eeuw, de periode van aanleg van de polder Waard-Nieuwland. Vanwege de aanwezigheid van stenen die zijn aangebracht voor een latere fase van dijkversterking kon geen inzicht verkregen worden in de oorspronkelijke opbouw van de dijk (zie figuur 6).

Vanwege het ontbreken van betredingstoestemming zijn de beoogde boringen ter hoogte van de voormalige molenplaats van de Grote Molen niet gezet.

Indicatoren

Tijdens het veldonderzoek zijn, afgezien van enkele puinspikkels in de bouwvoor en opgebrachte/verstoorde lagen, geen archeologische indicatoren aangetroffen. Hierbij dient te worden opgemerkt dat het veldonderzoek ook niet tot doel had om archeologische resten op te sporen, daarvoor zou een intensiever (boor)onderzoek met een bemonstering nodig zijn geweest (Tol e.a., 2006).

In de top van het dekzand in boring 57 zijn enkele stukken vuursteen waargenomen. Aangezien in het veld reeds duidelijk was dat het geen artefacten betrof, zijn deze stukken niet verzameld. In deze zone ligt het dekzand op de keileembult, waarin van nature vuursteen aanwezig is.

In boring 164 is de A-horizont in de top van het dekzand veel humeuzer dan in de overige boringen met intacte podzolbodem. Er was geen sprake van houtskool, maar mogelijk wel van een archeologisch grondspoor. Hierbij dient te worden opgemerkt dat het dekzand abrupt wordt afgedekt door een verstoord/verrommeld pakket, mogelijk te relateren aan de vorming van het Houwkes wiel.

3.3 Synthese

Met het veldonderzoek voor fase 2 van de verbetering van het watersysteem in de polder Waard-Nieuwland, Gesterkoog en Stroeërkoog is in het onderzochte gebied de landschappelijke opbouw in kaart gebracht. Zoals verwacht werd op basis van het voorgaand onderzoek zijn aan de basis de pleistocene afzettingen aanwezig. Binnen de boordiepte bestaan deze voornamelijk uit dekzand met in het noordwesten van de polder Waard-Nieuwland een met dekzand afgedekte kei-

leembult. Het dekzandlandschap is vervolgens verdrongen en begroeid geraakt met veen. Hier van resteert nog een dunne laag, met name in het zuidwesten van de polder Waard-Nieuwland. Naar boven toe zijn in het profiel mariene afzettingen aanwezig. Een aantal kleine wadgeulen doorsnijdt het dekzandlandschap. De top van de mariene afzettingen bestaat uit opgeslibde kwelderafzettingen.

Dekzand

Het veldonderzoek heeft uitgewezen dat in grote delen van het plangebied de top van het dekzand intact is. Dit komt overeen met de resultaten uit het voorgaand onderzoek voor fase 1 in een kleiner deel van de polder Waard-Nieuwland. Tevens bevindt de top zich in alle boringen - met uitzondering van boring 169 - binnen 2,5 m -Mv (tenzij geërodeerd). De hoogte van de dekzandtop waarin intact bodemprofielen zijn waargenomen varieert van 0,9 tot 3,4 m -NAP. De morfologie van het dekzandlandschap in het plangebied kent een globaal hoogteverloop van noordwest naar zuidoost, waarbij de hogere delen - in het noorden aan de rand van het voormalige eiland Wieringen - microreliëf vertonen. De aanwezigheid van de keileembult zorgt eveneens voor een hogere ligging van het dekzand. Daarnaast is in het zuidoosten van het plangebied nog een opduiking/rug van het dekzandoppervlak zichtbaar.

De archeologische verwachting van het afgedekte dekzandlandschap kan worden aangescherpt op basis van de morfologie en intactheid van het dekzand. Uit het veldonderzoek blijkt dat het dekzandoppervlak in het plangebied vrij goed bewaard is gebleven: bijna 70% van de boringen met dekzand vertoont een intact bodemprofiel met (restant van) een A-horizont. Hiervan is in het merendeel het dekzand afgedekt met veen. De sterkste gradiënt is aanwezig in het noorden/noordwesten van het plangebied.

De aanwezigheid van een volledige, intacte podzolbodem in de top van het dekzand wijst erop dat het oorspronkelijke dekzandoppervlak intact is en eventueel aanwezige archeologische resten in het dekzand ongestoord zijn. Het ontbreken van de A-horizont is een indicatie voor enige (geringe) aantasting van het oorspronkelijke bodemprofiel, maar hoeft niet te betekenen dat eventueel aanwezige grondsporen of archeologische vondsten daarmee ook verdwenen zijn. Van een vondstlaag zal evenwel geen sprake meer zijn, maar bij aanwezigheid van een (restant van) een E-/B-horizont kunnen grondsporen nog wel bewaard zijn gebleven.

De (middel)hoge verwachting voor aanwezigheid van archeologische resten uit de periode Laat Paleolithicum t/m Neolithicum kan dan ook gehandhaafd blijven in grote delen van het plangebied (figuur 7).

Lokaal is de top van de pleistocene ondergrond niet meer intact: ter plaatse van de diep ingesneden wadgeulen (boringen 120, 122, 170) en diepe, recente verstoringen (boring 81). De (middel)hoge verwachting voor aanwezigheid van archeologische resten uit de periode Laat Paleolithicum t/m Neolithicum in deze zone kan dan ook naar beneden toe worden bijgesteld tot een lage verwachting. Op een aantal locaties kon de top van het dekzand niet bepaald worden door het stuiten van de betreffende boring (boring 88, 165, 171 en 172). De verwachting kon hier dan ook niet worden getoetst.

Wierdijk

Naast de verwachting ten aanzien van de top van het dekzand is er sprake van een vindplaats in het plangebied. Deze betreft de dijk langs de noordrand van de polder Waard-Nieuwland, een provinciaal archeologisch monument (AMK-nummer 1787). Eerder onderzoek bij een doorsnijding van deze van oorsprong laatmiddeleeuwse wierdijk heeft uitgewezen dat de opbouw nog zeer fraai zichtbaar is. In fase 2 van de verbetering van het watersysteem is op twee locaties een doorsnijding van de dijk voorzien ten behoeve van de aanleg van duikers.

Gemaal Waard Nieuwland

Oorspronkelijk was de bouw van het nieuwe gemaal Waard Nieuwland voorzien ter hoogte van de boringen 79 en 81. Na planwijziging zal het gemaal met nieuwe watergang aangelegd worden tussen de boringen 165 tot en met 170. Deze locaties grenst direct aan het oostelijk uiteinde van de watergang uit fase 1. De vondst van een vuurstenen artefact tijdens karterend onderzoek op nog geen 70 meter ten westen van boring 170 deed vermoeden dat hier sprake was van een nederzetting/steentijdvindplaats (omvang van ca. 200-1000 m²). Aanvullend waarderend onderzoek heeft hiervoor geen harde aanwijzingen opgeleverd, maar de mogelijkheid blijft bestaan dat de vondst behoort tot een zeer kleine en/of vondstarme vindplaats of een vondstspreading in de periferie van een nabijgelegen vindplaats. Een dergelijke vindplaats zou zich dan ter hoogte van de beoogde locatie van het gemaal kunnen bevinden. Het verder intacte en met veen afgedekte dekzand wordt hier doorsneden door een wadgeul. Deze geul was ook in het voorgaand onderzoek aangegeven.

Gemaal Gesterkoog

Ter plaatse van de beoogde locatie van het gemaal Gesterkoog, in het noordoosten van het plangebied in de polder Gesterkoog, heeft geen aanvullend booronderzoek plaatsgevonden. Boringen uit het voorgaand onderzoek gecombineerd met het AHN-beeld heeft namelijk uitgewezen dat de geplande bodemingrepen beperkt zullen blijven tot het hier aanwezige recent opgebrachte pakket. De potentieel archeologische niveaus worden in dit deel van het plangebied niet bedreigd door de voorgenomen ingrepen.

4 Conclusies en aanbevelingen

4.1 Beantwoording onderzoeksvragen

1. Welke gegevens met betrekking tot archeologische waarden zijn reeds over het onderzoeksgebied bekend?

Uit het plangebied zelf is een vindplaats bekend: de wierdijk langs de noordrand van de polder Waard-Nieuwland. Dit betreft een provinciaal monument van hoge archeologische waarde (Monumentnummer 1787).

2. Hoe ziet de geologische/bodemkundige opbouw van het onderzoeksgebied eruit?

Met het veldonderzoek voor fase 2 van de verbetering van het watersysteem in de polder Waard-Nieuwland, Gesterkoog en Stroeërkoog is in het onderzochte gebied de landschappelijke opbouw in kaart gebracht. Zoals verwacht werd op basis van het voorgaand onderzoek zijn aan de basis de pleistocene afzettingen aanwezig. Binnen de boordiepte bestaan deze voornamelijk uit dekzand met in het noordwesten van de polder Waard-Nieuwland een met dekzand afgedekte keileembult. Het dekzandlandschap is vervolgens verdrongen en begroeid geraakt met veen. Hiervan resteert nog een dunne laag, met name in het zuidwesten van de polder Waard-Nieuwland. Naar boven toe zijn in het profiel mariene afzettingen aanwezig. Een aantal kleine wadgeulen doorsnijdt het dekzandlandschap. De top van de mariene afzettingen bestaat uit opgeslibde kwelderafzettingen. In het noordwesten van het plangebied zijn ter hoogte van de boringen 162 t/m 164 afzettingen aangetroffen die mogelijk gerelateerd kunnen worden aan de vorming van het Houwkes wiel bij een doorbraak van de Stroeërdijk.

De top van het dekzand vertoont in 116 van de 172 boringen een intact profiel van een humuspodzolbodem. De afdekkende laag bestaat in het merendeel van deze boringen uit veen. In de overige boringen is het dekzand afgedekt met marien sediment of ligt het direct onder de bouwvoor.

3. Zijn in het onderzoeksgebied archeologisch relevante geo(morfo)logische eenheden of archeologische resten aanwezig die (mogelijk) bedreigd worden door de geplande inrichting?

Ja, in grote delen van het plangebied is een intact dekzandlandschap aangetroffen, waarvan de top binnen de geplande verstoringsdiepte van 2,5 m -Mv ligt.

4. Op welke diepte bevinden zich de archeologisch interessante lagen?

De top van het dekzand bevindt zich tussen 25 en 290 cm -Mv (ca. 0,9 tot 4,7 m -NAP).

5. Is de bodemopbouw in het onderzoeksgebied zodanig intact dat archeologisch vervolgonderzoek zinvol is?

Ja, in grote delen van het plangebied is de top van het dekzand intact (met een intacte podzolbodem) en afgedekt door veen of marien sediment: **zone A1**. In deze zone kan de hoge archeologische verwachting voor steentijdvindplaatsen (periode: Laat Paleolithicum - Neolithicum)

gehandhaafd blijven. Hier kan vanwege de aanwezigheid van een A-horizont in het bodemprofiel zowel een vondstniveau als een sporenniveau aanwezig zijn.

In de zone waar het bodemprofiel redelijk intact is, maar waar de A-horizont ontbreekt, geldt een middelhoge archeologische verwachting voor de steentijdvindplaatsen (periode: Laat Paleolithicum - Neolithicum): **zone A2**. Een vondstniveau zal niet meer aanwezig zijn, maar een sporenniveau kan nog wel worden aangetroffen.

In de zone waar het dekzandlandschap niet meer intact is (verstoord tot in de C-horizont of volledig geërodeerd) kan de archeologische verwachting voor de steentijdvindplaatsen (periode: Laat Paleolithicum - Neolithicum) naar laag worden bijgesteld: **zone B**. Archeologisch vervolgonderzoek wordt hier niet zinvol geacht.

6. Welke methoden zouden bij het archeologisch vervolgonderzoek ingezet kunnen worden?

Voor het opsporen (karteren) van steentijdvindplaatsen zijn twee werkwijzen denkbaar: booronderzoek of gravend onderzoek (zoeksleuven). Een gravend (proefsleuven)onderzoek heeft als voordeel dat het de meeste zekerheid biedt over aan-/afwezigheid van archeologische resten. Een groot nadeel zijn de hogere kosten en complexere werkwijze. Een booronderzoek heeft als voordeel dat het relatief eenvoudig kan worden ingezet en dus laagdrempelig is. In (eerste) aanzet is een booronderzoek dan ook vrijwel altijd aanzienlijk goedkoper dan een gravend onderzoek. Voor een zinvolle vergelijking van beide methoden is het echter wel van belang dat de boormethode (boordichtheid, gehanteerde boordiameter en waarnemingstechniek) is afgestemd op de prospectiekenmerken van de verwachte (steentijd)vindplaatsen. In bijlage 2 wordt de problematiek van het opsporen van steentijdvindplaatsen nader uiteen gezet.

Ten aanzien van het plangebied geldt dat het dekzandlandschap dat in aanmerking komt voor vervolgonderzoek uiteen valt in twee delen; **Zone A1**: het afgedekte dekzandlandschap met een intact bodemprofiel met (A-horizont) en **zone A2**: het dekzandlandschap met een deels intact bodemprofiel (A-horizont ontbreekt). In zone A1 is een karterend booronderzoek met monsternamen zinvol. In zone A2 is een karterend proefsleuvenonderzoek de meest geschikte onderzoeksmethode. Hierbij dient opgemerkt te worden dat geïsoleerde boringen van type A2 tussen een reeks boringen type A1 uit praktisch oogpunt in zone A1 worden ondergebracht en vice versa.

7. Op welke manier dient bij eventuele graafwerkzaamheden met archeologische waarden te worden omgegaan?

Watergangen

Op basis van de resultaten van het verkennend veldonderzoek wordt geadviseerd om in de op figuur 7 aangegeven **zone A1** (rood) een **karterend booronderzoek** uit te voeren naar de aanwezigheid van de in dit gebied te verwachten steentijdvindplaatsen.

Gelet op de problematiek van het opsporen van afgedekte steentijdvindplaatsen, wordt aanbevolen om tijdens het karterend onderzoek een boorgrid te hanteren bestaande uit een dubbele boorraai met boringen in een grid van 13x15 meter en een minimale boordiameter van 12 cm (zie bijlage 2). Hierbij dient de top van de pleistocene ondergrond bemonsterd te worden en gezeefd over een maaswijdte van maximaal 3 mm. De gehanteerde methode wordt geschikt

geacht voor het opsporen van middelgrote tot grote steentijdvindplaatsen (ca. 200-1000 m²) met een matige of hoge vondstdichtheid (Tol e.a., 2012; Verhagen e.a., 2011). Kleine vindplaatsen of vindplaatsen met een zeer ijle vondstdichtheid kunnen met de gehanteerde niet systematisch worden opgespoord.

In de op figuur 7 aangegeven **zone A2** (oranje) wordt vanwege het ontbreken van een A-horizont, en daarmee samenhangend een mogelijk vondstniveau, in een verder nog aanwezig (E-)B-C bodemprofiel een karterend booronderzoek niet zinvol geacht. In deze zone wordt geadviseerd om een **karterend proefsleuvenonderzoek** uit te voeren naar de aanwezigheid van (met name grondsporen van) de in dit gebied te verwachten steentijdvindplaatsen.

Doorsnijding wierdijk

Ten aanzien van de ingrepen in het provinciaal archeologisch monument van de wierdijk wordt archeologisch vervolgonderzoek aanbevolen in de vorm van een **archeologische opgraving conform protocol begeleiding**. Geadviseerd wordt om dit onderzoek uit te laten voeren bij één van de twee doorsnijdingen, waarbij de locatie ter hoogte van de boringen 42 en 43 vanwege de bereikbaarheid hiertoe het meest geschikt wordt geacht (**zone B**; geel op figuur 7). Tijdens het vervolgonderzoek dient tevens het onderliggende dekzandlandschap te worden onderzocht indien dit niveau bereikt wordt.

Gemaal Waard Nieuwland

Ter hoogte van de beoogde locatie van het nieuwe gemaal Waard Nieuwland wordt aanbevolen om een **karterend booronderzoek** uit te voeren naar de aanwezigheid van de te verwachten steentijdvindplaatsen in de top van het dekzand (binnen zone A1; figuur 7).

Alhoewel de eind 19e eeuwse dijk aan de zuidrand van de polder Waard-Nieuwland niet als archeologische vindplaats wordt aangemerkt, vormt de dijk desalniettemin een cultuurhistorisch element binnen de polder. Het verdient dan ook de aanbeveling om bij een eventuele doorsnijding ervan toch een **basale profielopname** te maken. Dit kan bestaan uit het nemen van foto's van het profiel en een basale beschrijving van de laagopbouw. Dit kan een mooie aanvulling vormen op de beschikbare archiefgegevens betreffende de opbouw van de waterkerende dijk.

Gemaal Gesterkoog

In het kader van de aanleg van het gemaal Gesterkoog wordt op basis van voorgaande onderzoeksresultaten **geen archeologisch vervolgonderzoek** aanbevolen (binnen zone C; figuur 7). De geplande ingrepen blijven binnen het recent opgebrachte pakket.

Overig

In de op figuur 7 aangegeven **zone C** (groen) wordt in het kader van de beoogde ingrepen geen archeologisch vervolgonderzoek aanbevolen. In deze zone is de top van het dekzand verstoord of verdwenen tot in de C-horizont.

In **zone D** (paars) heeft vanwege het ontbreken van betredingstoestemming geen verkennend booronderzoek plaatsgevonden. Voor deze zone geldt dat voorafgaand aan bodemingrepen

alsnog het verkennend booronderzoek uitgevoerd dient te worden, eventueel gevolgd door vervolgonderzoek.

Naast de verwachting voor steentijdvindplaatsen in het dekzandlandschap blijft ten aanzien van het kwelderlandschap in het gehele plangebied de archeologische verwachting voor het aantreffen van scheepswrakken of onderdelen daarvan, gehandhaafd. De verwachting voor dergelijke vindplaatsen is evenwel laag (lage verwachte dichtheid aan resten) en de locatie ervan is niet te voorspellen. Aanbevolen wordt om in het kader van de civieltechnische werkzaamheden een **protocol toevalsvondsten** op te laten stellen als handleiding voor de civieltechnisch aannemer.

4.2 Conclusies

In het plangebied van fase 2 van de verbetering van het watersysteem polder Waard-Nieuwland is een verkennend booronderzoek uitgevoerd. Op basis hiervan is de met het bureauonderzoek opgestelde algemene archeologische verwachting getoetst en bijgesteld (figuur 7). Naar aanleiding van de onderzoeksresultaten en de voorgenomen bodemingrepen (paragraaf 1.3) kan worden geconcludeerd dat bij de uitvoering van de werkzaamheden, die de top van het dekzand bedreigen, mogelijk archeologische waarden zullen worden verstoord. Ten aanzien van de ingrepen in het provinciaal monument van de wierdijk geldt dat met zekerheid archeologische waarden zullen worden verstoord.

- **Zone A1 (rood) en A2 (oranje):** de (middel)hoge archeologische verwachting voor de steentijdvindplaatsen (periode: Laat Paleolithicum - Neolithicum) blijft gehandhaafd;
- **Zone B (geel):** doorsnijding van provinciaal archeologisch monument (Monumentnummer 1787). Hier worden met zekerheid archeologische waarden bedreigd, te weten de wierdijk.
- **Zone C (groen):** de (middel)hoge verwachting voor steentijdvindplaatsen kan naar beneden toe worden bijgesteld tot een lage verwachting. De top van het pleistocene landschap is hier niet meer intact;
- **Zone D (paars):** geen betredingstoestemming; alsnog uitvoer van verkennend booronderzoek;
- **Gehele plangebied:** voor vindplaatsen uit latere perioden (dan de Steentijd) geldt een lage archeologische verwachting. Ten aanzien van het kwelderlandschap blijft de lage archeologische verwachting voor het aantreffen van scheepswrakken of onderdelen daarvan, gehandhaafd.

4.3 Aanbevelingen

Op basis van de resultaten van dit onderzoek wordt aanbevolen om aanvullend archeologisch onderzoek te laten verrichten in delen van het plangebied:

- **Zone A1 (rood):** Op basis van de resultaten van het verkennend veldonderzoek wordt geadviseerd om in zone A1 (rood; figuur 7) een *karterend booronderzoek* (IVO-O) uit te voeren naar de aanwezigheid van de in dit gebied te verwachten steentijdvindplaatsen: boorgrid 13x15 meter (dubbele boorraai) en een minimale boordiameter van 12 cm (zie bijlage 2). Hierbij dient de top van de pleistocene ondergrond bemonsterd te worden en gezeefd over een maaswijdte van maximaal 3 mm. De gehanteerde methode wordt geschikt geacht voor het opsporen van middelgrote tot grote steentijdvindplaatsen (ca. 200-1000 m²) met een matige of hoge vondstdichtheid (Tol e.a., 2012; Verhagen e.a., 2011). Kleinere vindplaatsen of vindplaatsen met een zeer ijle vondstdichtheid kunnen met de gehanteerde niet systematisch worden opgespoord.
- **Zone A2 (oranje):** Voor deze zone (oranje; figuur 7) wordt geadviseerd om een *karterend proefsleuvenonderzoek* (IVO-P) uit te voeren naar de aanwezigheid van (met name grondsporen van) de in dit gebied te verwachten steentijdvindplaatsen. Een proefsleuvenonderzoek (IVO-P) behoort conform de KNA versie 4 plaats te vinden op basis van een Programma van Eisen (PvE). Dit PvE dient voor aanvang van het onderzoek te worden opgesteld door een senior-archeoloog. Uit praktisch oogpunt verdient het de aanbeveling om dit onderzoek te laten plaatsvinden na afronding van het karterend booronderzoek, zodat in de uitvoering rekening gehouden kan worden met eventueel hieruit voortvloeiend vervolgonderzoek.
- **Zone B (geel):** Ten aanzien van de doorsnijding van het provinciaal archeologisch monument (Monumentnummer 1787) van de wierdijk wordt geadviseerd om vervolgonderzoek te laten plaatsvinden in de vorm van een *opgraving - variant archeologische begeleiding*. Hierbij dient tevens het dekzandoppervlak te worden betrokken. Een archeologische opgraving behoort plaats te vinden op basis van een Programma van Eisen (PvE). Dit PvE dient voor aanvang van de opgravingswerkzaamheden te worden opgesteld door een senior-archeoloog. Het PvE van de eerder onderzochte doorsnijding bij de locatie in Waard-Nieuwland dient hierbij als uitgangspunt (De Boer, 2015a). Geadviseerd wordt om dit onderzoek uit te laten voeren bij één van de twee doorsnijdingen, waarbij de locatie ter hoogte van de boringen 42 en 43 vanwege de bereikbaarheid hier toe het meest geschikt wordt geacht (geel; figuur 7).
- **Zone C (groen):** In zone C (groen; figuur 7) wordt in het kader van de beoogde ingrepen *geen archeologisch vervolgonderzoek* aanbevolen. Indien bij de uitvoering van de werkzaamheden onverwacht archeologische resten worden aangetroffen, dan is conform artikel 5.10 van de Erfgoedwet aanmelding van de desbetreffende vondsten bij de Minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap c.q. de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed verplicht (vondstmelding via ARCHIS).
- **Zone D (paars):** geen betredingstoestemming; alsnog uitvoer van verkennend booronderzoek;
- **Gehele plangebied:** Vanwege de lage archeologische verwachting voor het aantreffen van scheepswrakken of onderdelen daarvan in het kwelderlandschap wordt aanbevolen om in het kader van de civieltechnische werkzaamheden een *protocol toevalsvondsten* op te laten stellen als handleiding voor de civieltechnisch aannemer.

Op basis van de bevindingen van dit onderzoek neemt de gemeente Hollands Kroon een selectiebesluit (contactpersoon dhr. M. Dudink).

Literatuur

- Besteman, J.C.**, 1996a. Vikingen in Noord-Holland? De zilverschat van Wieringen in het licht van de Noormanneninvallen. *Archeologische publicaties Provincie Noord-Holland* 1. Provincie Noord-Holland (afdeling Cultuur en Educatie), Haarlem.
- Besteman, J.C.**, 1996b. Vondstmelding. *Archeologische Kroniek van Holland over 1996*, pag. 380-382. Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek, Amersfoort.
- Boer, G.H. de**, 2014. Verbetering watersysteem polder Waard-Nieuwland, gemeente Hollands Kroon; een bureau- en inventariserend veldonderzoek (verkennde fase). *RAAP-rapport 2792*. RAAP Archeologisch Adviesbureau, Weesp.
- Boer, G.H. de**, 2015a. Programma van Eisen Archeologische begeleiding (protocol opgraven); verbetering wateraanvoersysteem de polder Waard-Nieuwland' (doorgraving Wierdijk), gemeente Hollands Kroon. *RAAP-PvE 1494*. RAAP Archeologisch Adviesbureau, Weesp.
- Boer, G.H. de**, 2015b. Verbetering watersysteem polder Waard-Nieuwland, gemeente Hollands Kroon; een inventariserend archeologisch onderzoek (karterende fase). *RAAP-rapport 2854*. RAAP Archeologisch Adviesbureau, Weesp.
- Boer, G.H. de**, 2016. Waterverbetering Oosterlanderkoog/Gesterkoog te Wieringen (locatie Zuid-Gesterweg/Wierdijk), gemeente Hollands Kroon; een archeologisch bureauonderzoek met verkennde boringen. *RAAP-notitie 5279*. RAAP Archeologisch Adviesbureau, Weesp.
- Boer, G.H. de, H.M. Molthof & W.B. Verschoof- van der Vaart**, 2015. Verbetering watersysteem polder Waard-Nieuwland, gemeente Hollands Kroon; een inventariserend archeologisch onderzoek (waarderende boringen). *RAAP-rapport 3051*. RAAP Archeologisch Adviesbureau, Weesp.
- Boer, G.H. de, O. Brinkkemper, H.M. Molthof, I.A. Schute & Y.R. van der Veen**, 2017. Profiel van de Wierdijk, gemeente Hollands Kroon; een archeologische begeleiding (protocol opgraven) naar de opbouw van de dijk in de polder Waard-Nieuwland. *RAAP-rapport 3316*. RAAP Archeologisch Adviesbureau, Weesp.
- Danner, H.S., H.Th.M. Lamboij, & C. Streefkerk**, 1994. '...die water keert': 800 jaar regionale dijkzorg in Hollands Noorderkwartier. Edam/Wormerveer.
- Diederik, F.**, 1989. *Archeo-logica. De archeologie van het noorden van Noord-Holland in historisch en landschappelijk perspectief*. Uitgeverij Pirola, Schoorl.
- Duinen, A. van**, 1996. Vondstmelding. *Archeologische Kroniek van Holland over 1996*, pag. 343. Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek, Amersfoort.
- Ginkel, E. van & W.J. Hogestijn**, 1997. *Bekermensen aan zee. Vissers en boeren in Noord-Holland, 4500 jaar geleden. Archeologische Publicatie Provincie Noord-Holland* 2. Uitgeverij Uniepers/ROB/Provincie Noord-Holland, Abcoude/Amersfoort.
- Gottschalk, M.K.E.**, 1975. *Stormvloed en rivieroverstromingen in Nederland. III De periode 1400-1600*. Van Gorcum, Assen/Amsterdam.

- Gottschalk, M.K.E.**, 1977. *Stormvloed en rivieroverstromingen in Nederland. III De periode 1600-1700*. Van Gorcum, Assen/Amsterdam.
- Heeringen, R.M. van & E.M. Theunissen (red.)**, 2001. Kwaliteitsbepalend onderzoek ten behoeve van duurzaam behoud van neolithische terreinen in West-Friesland en de Kop van Noord-Holland. *Nederlandse Archeologische Rapporten* 21. Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek, Amersfoort.
- Kamping, G. & G. Rutten**, 1983. De bodemgesteldheid van het ruilverkavelingsgebied Wieringen. *Rapport nr.1598*. Stichting voor Bodemkartering, Wageningen.
- Mulder, E.F.J. de & J.H.A. Bosch**, 1982. Holocene stratigraphy, radio-carbon datings and palaeogeography of central and northern North-Holland (The Netherlands). *Mededelingen Rijks Geologische Dienst* 36(3): 111-160.
- Nederlands Normalisatie-instituut**, 1989. *Nederlandse Norm NEN 5104, Classificatie van onverharde grondmonsters*. Nederlands Normalisatie-instituut, Delft.
- Plassche, O. van de**, 1982. Zeespiegelbewegingen in Nederland gedurende de laatste 7000 jaar. *Jaarboek Nederlandse organisatie voor zuiver-wetenschappelijk onderzoek*. p. 149-186.
- Rappol, M. & C.M. Soonius (red.)**, 1994. *In de bodem van Noord-Holland, geologie en archeologie*. Lingua Terrae, Amsterdam.
- Rosing, H.**, 1995. *Bodemkaart van Nederland 1:50.000: blad 9 west Texel (gedeeltelijk) - 14 west Medemblik, blad 14 oost Medemblik - 15 west Stavoren (Noordhollands gedeelte), blad 19 west Alkmaar*. SC-DLO Staring Centrum, Wageningen.
- Schoorl, H.**, 1990. De dijken van Wieringen in de eerste helft van de 16 e eeuw. In: *Schoorl, H. Kust en Kaart*, 61-67. Uitgeverij Pirorala, Schoorl.
- Stiboka/RGD**, 1981. Geomorfologische kaart 1:50.000; 14 Medemblik/9 Den Helder (gedeeltelijk), 10 Sneek (ged.), 15 Staveren (ged.). Stiboka/RijksGeologische Dienst, Wageningen/Haarlem.
- Tol, A., P. Verhagen, A. Borsboom & M. Verbruggen**, 2004. Prospectief boren; een studie naar de betrouwbaarheid en toepasbaarheid van booronderzoek in de prospectiearcheologie. *RAAP-rapport* 1000. RAAP Archeologisch Adviesbureau, Amsterdam.
- Tol, A., P. Verhagen & M. Verbruggen**, 2006. *Leidraad inventariserend veldonderzoek; deel: karterend booronderzoek*. SIKB/RAAP Archeologisch Adviesbureau, Gouda/Amsterdam.
- Tol, A.J., J.W.H.P. Verhagen, M. Verbruggen**, 2012. *Leidraad inventariserend veldonderzoek: deel: karterend booronderzoek, versie 2.0*. SIKB/RAAP Archeologisch Adviesbureau, Gouda.
- Verhagen, J.W.H.P., E. Rensink, M. Bats & Ph. Crombé**, 2011. Optimale strategieën voor het opsporen van Steentijdvindplaatsen met behulp van booronderzoek. Een statistisch perspectief. *Rapportage Archeologische Monumentenzorg* 197. Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, Amersfoort.
- Vos, P. & S. de Vries** 2013. *2e generatie palaeogeografische kaarten van Nederland (versie 2.0)*. Deltares, Utrecht. Op 06-11-2014 gedownload van www.archeologieinnederland.nl

Overzicht van figuren, tabellen en bijlagen

- Figuur 1.** Ligging van het plangebied en onderzoeksgebied (omlijnd); inzet: ligging in Nederland.
- Figuur 2.** Paleogeografische ontwikkeling van de omgeving van het plangebied (Vos & De Vries 2013: op 06-11-2014 gedownload van www.archeologieinnederland.nl).
- Figuur 3.** Ligging van het plangebied op de gedetailleerde bodemkaart (Kamping & Rutten, 1983) met bekende vindplaatsen en historisch-geografische objecten (naar De Boer, 2014).
- Figuur 4.** Boorpuntenkaart met overzicht van voorgaand onderzoek.
- Figuur 5.** Hoogtemodel top van het dekzand met waargenomen bodemprofieltypes.
- Figuur 6.** Heemraad en opz. Bosker polder Waard Nieuwland. Gezicht op de molen Waard Nieuwland, door: onbekend, Noord-Hollands Archief / Provinciale Atlas - Foto's, NL-HlmNHA_559_003334.
- Figuur 7.** Advieskaart.
- Tabel 1.** Geologische en archeologische tijdschaal.
- Tabel 2.** Geomorfologische eenheden in de polder Waard-Nieuwland (bron: Geomorfologische kaart van Nederland, schaal 1:50.000).
- Tabel 3.** Bodemeenheden in de polder Waard-Nieuwland (bron: Bodemkaart van Nederland, schaal 1:50.000).
- Tabel 4.** Grondwatertrappen in de polder Waard-Nieuwland (bron: Kamping & Rutten, 1983).
- Tabel 5.** Verdrinkingstijdstippen van het pleistocene oppervlak (uit De Boer, Molthof & Verschoof-van der Vaart 2015; naar Van de Plassche, 1982).
- Tabel 6.** Overzicht van AMK-terreinen, ARCHIS-waarnemingen en cultuurhistorische elementen rondom het plangebied (*: vindplaats ligt in het plangebied; uit De Boer, 2014).
- Tabel 7.** Gestapelde 'archeologische' landschappen voor het plangebied met archeologische verwachting.
- Tabel 8.** Overzicht bodemhorizonten in een humuspodzolbodem.
- Tabel 9.** Categorieën en mate van intactheid van de in het plangebied waargenomen bodemprofielen.
- Tabel 10.** Aard van de in het plangebied onderscheiden afdekkende lagen op het dekzand met aantal waarnemingen.
- Bijlage 1.** Boorbeschrijvingen.
- Bijlage 2.** Karteren van afgedekte steentijdsites.
- Kaartbijlage 1.** Geologische profielen.

Bijlage 1. Boorbeschrijvingen

(inclusief lithologisch profiel)

Geleverd als aparte bijlage.

Bijlage 2. Karteren van afgedekte steentijdsites

Probleemstelling

In de top van het pleistocene substraat in het plangebied kunnen vindplaatsen uit het Laat-Paleolithicum, Mesolithicum en Neolithicum aanwezig zijn. In deze periode (de Steentijd) voorzag de mens, in dit deel van Nederland, nog voornamelijk in haar voedselvoorziening door te jagen en verzamelen. De archeologische vindplaatsen die hiermee samenhangen zijn in de regel relatief klein van omvang (minder dan 1000 m²). Hierbij kan gedacht worden aan nederzettingsterreinen waar men langere tijd verbleef, maar ook kunnen het tijdelijke kampjes of specifieke activiteitsplekken betreffen (bijv. schoonmaken van visvangst, voor de jacht, voor vuursteenbewerking e.d.; Van Heeringen & Theunissen, 2001; Van Ginkel & Hogestijn, 1997). De geringe omvang van deze steentijdvindplaatsen maakt het lastig om ze op te sporen.

Hier komt nog bij dat de *prospectiekenmerken* van de hierboven genoemde steentijdvindplaatsen ongunstig zijn. De vindplaatsen kenmerken zich overwegend door een strooiing van artefacten (vuursteen, verbrand bot, houtskool) met en eventueel (hard)kuilen.² Duidelijke ontwikkelde archeologische lagen (cultuurlagen) komen nauwelijks voor.

Karteringsmethode

Voor het opsporen (karteren) van de hierboven behandelde steentijdvindplaatsen zijn twee werkwijzen denkbaar: *booronderzoek* of *gravend onderzoek (zoek sleuven)*.

Een gravend (proefsleuven)onderzoek heeft als voordeel dat het de meeste zekerheid biedt over aan-/afwezigheid van archeologische resten. Een groot nadeel zijn de hogere kosten en complexere werkwijze.

Een booronderzoek heeft als voordeel dat het relatief eenvoudig kan worden ingezet en dus laagdrempelig is. In (eerste) aanzet is een booronderzoek dan ook vrijwel altijd aanzienlijk goedkoper dan een gravend onderzoek. Voor een zinvolle vergelijking van beide methoden is het echter wel van belang dat de boormethode (boordichtheid, gehanteerde boordiameter en waarnemingstechniek) is afgestemd op de prospectiekenmerken van de verwachte (steentijd)vindplaatsen.

Voor de steentijdvindplaatsen waarvan een kenmerk is dat ze geen duidelijk herkenbare archeologische laag hebben, impliceert dit dat meerdere boringen binnen de vindplaats moeten vallen om deze ook daadwerkelijk te kunnen opsporen. Bovendien dient het monstervolume afgestemd te worden op de vondstdichtheid, om de kans op het vinden van artefacten voldoende groot te maken (vindkans); kortom een intensief booronderzoek.

² zie Tol e.a. (2006): Prospectiekenmerken van een vindplaats worden omschreven als de uiterlijke kenmerken die bepalend zijn voor de mate van succes waarmee de desbetreffende vindplaats kan worden opgespoord. Dit zijn: de omvang en vorm van de vindplaats, grondsporen (aanwezigheid, dichtheid en herkenbaarheid), de (aanwezigheid van een) archeologische en het vondstmateriaal (dichtheid, samenstelling en fragmentatiegraad).

Voor de steentijdvindplaatsen met verschillende groottes en vondstdichtheden zijn 'optimale' prospectiestrategieën gedefinieerd (Tol e.a., 2004/2006/2012; Verhagen e.a., 2012).³ Omdat van te voren niet bekend is welke 'type' vindplaatsen zich in de bodem bevindt, is het lastig een eenduidige keuze te maken.

omvang	vondstdichtheid	boorgrid	boordiameter	maaswijdte zeef
grote vindplaats (> 1.000 m ²)	laag	13x15 m	12 cm	3 mm
	matig-hoog	20x25 m	12 cm	3 mm
middelgrote vindplaats (200 - 1.000 m ²)	laag	8x10 m	15 cm	3 mm
	matig-hoog	13x15 m	12 cm	3 mm
kleine vindplaats (50 - 200 m ²)	zeer laag	-	-	-
	laag	4x5 m	15 cm	2 mm
zeer kleine vindplaats (< 50 m ²)	zeer laag	-	-	-
	laag	-	-	-

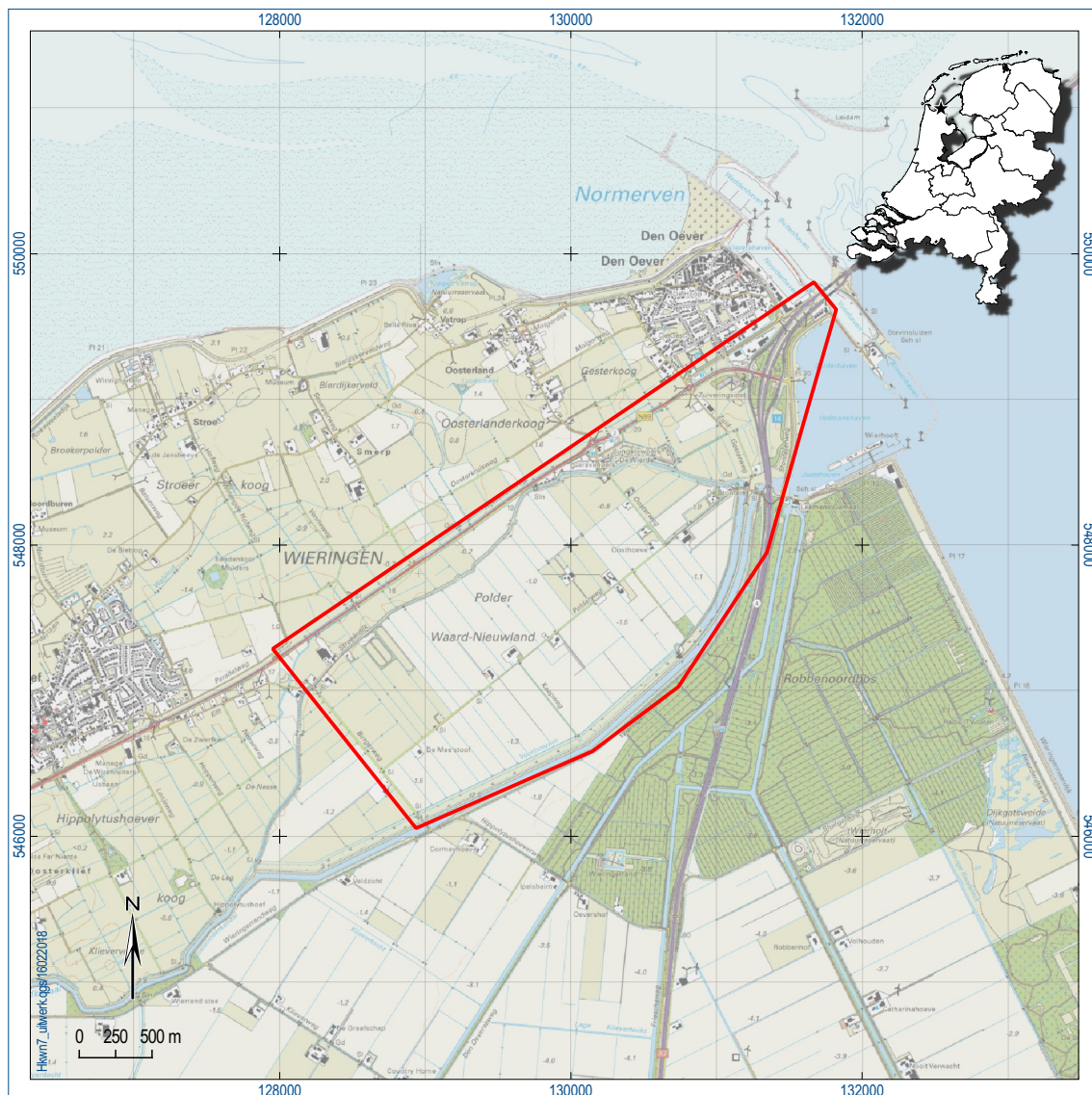
Tabel 7. Optimale boorstrategie voor de verwachte steentijdvindplaatsen in het gebied. Gehanteerde vondstdichtheidsklassen: 'zeer laag' < 40 per m², 'laag' 40-80 per m², 'matig-hoog': > 80 per m².⁴

Wel kan met behulp van bovenstaande gegevens worden aangegeven welk type vindplaatsen *minimaal* opgespoord kunnen worden en welke niet. Een paar voorbeelden:

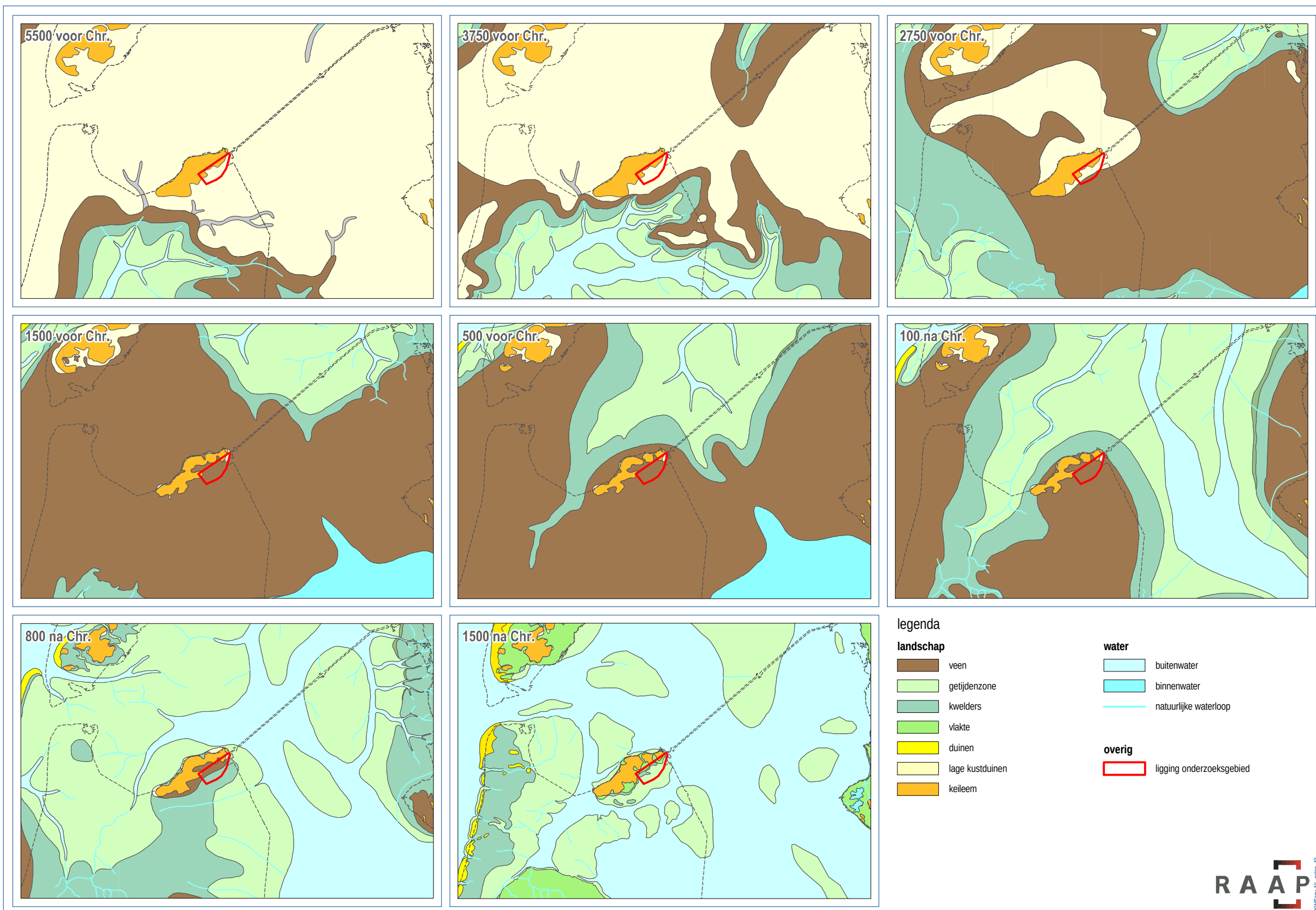
- Voor *kleine steentijdvindplaatsen met een (zeer) lage vondstdichtheid* geldt dat deze niet (betrouwbaar) kunnen worden opgespoord met een booronderzoek; voor dit type site is altijd een gravend onderzoek nodig.
- Om *kleine steentijdvindplaatsen met een lage vondstdichtheid* te kunnen opsporen dient een boorgrid van 4x5 meter gehanteerd te worden, waarbij het pleistocene oppervlak wordt bemonsterd met een Edelmanboor met een diameter van 15 cm en het monster wordt gezeefd over een zeef met een maaswijdte van maximaal 3 mm;
- Voor *middelgrote steentijdvindplaatsen met een lage vondstdichtheid* volstaat een boorgrid van 7,5x10 meter, waarbij het pleistocene oppervlak wordt bemonsterd met een Edelmanboor met een diameter van 15 cm en het monster wordt gezeefd over een zeef met een maaswijdte van maximaal 3 mm;
- Voor *grote steentijdvindplaatsen met een lage vondstdichtheid* volstaat een boorgrid van 12,5x15 meter, waarbij het pleistocene oppervlak wordt bemonsterd met een Edelmanboor met een diameter van 12 cm en het monster wordt gezeefd over een zeef met een maaswijdte van maximaal 3 mm.

³ Een 'optimale' strategie wil zeggen dat de combinatie van boorgrid en waarnemingstechniek leidt tot een opsporingskans van minimaal 80% (naar Tol e.a., 2004).

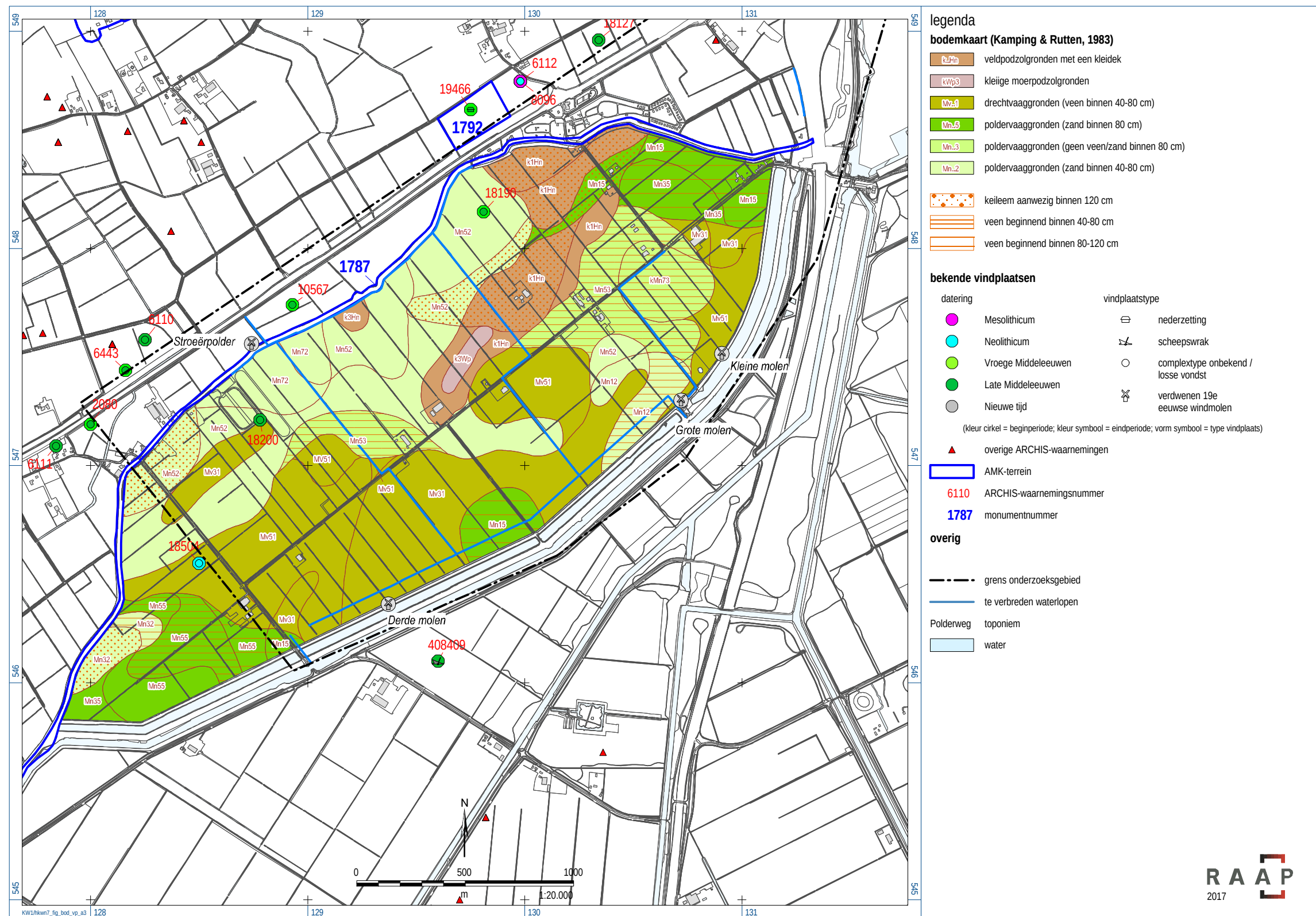
⁴ Afkomstig uit Verhagen e.a. (2012).



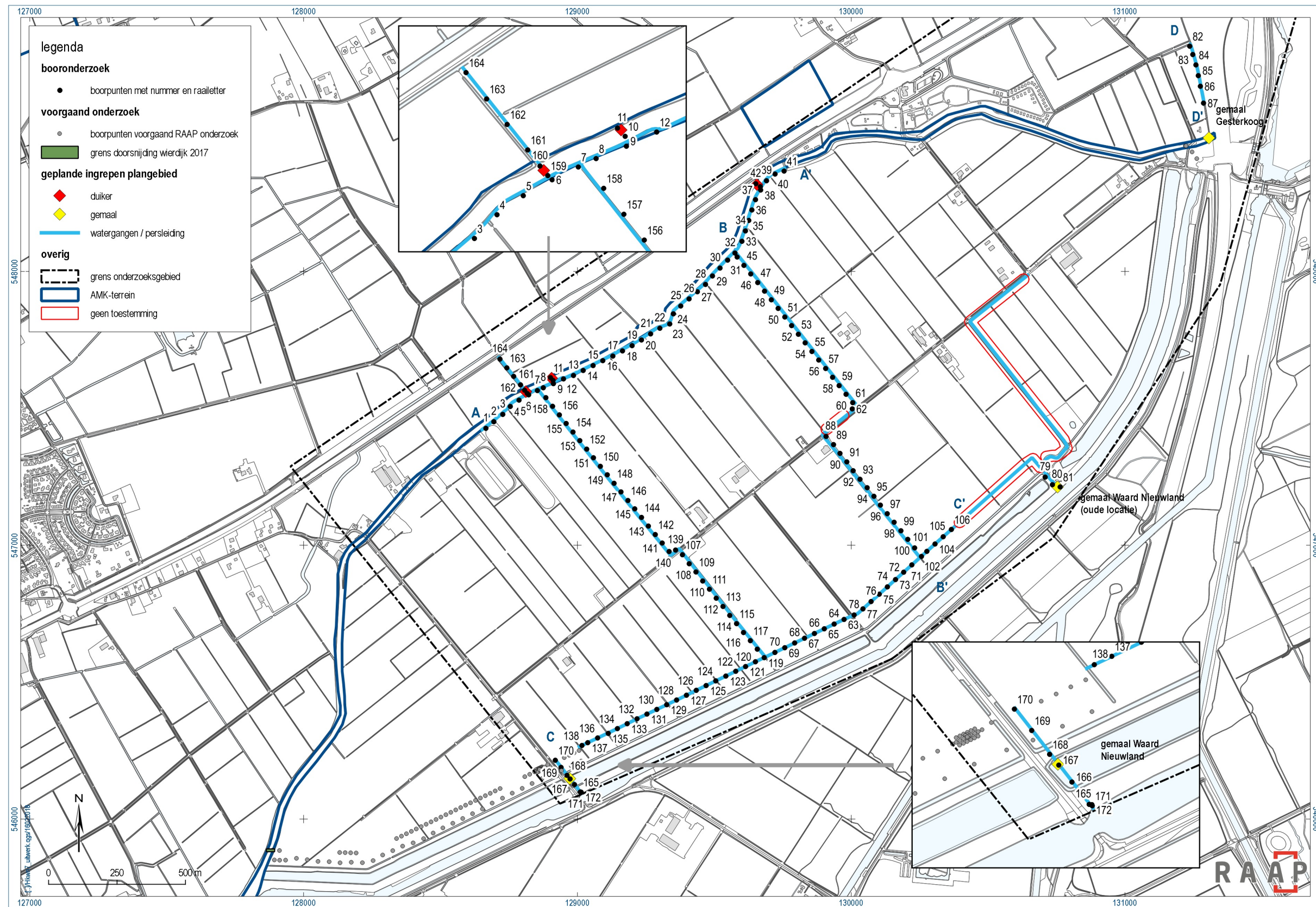
Figuur 1. Ligging van het onderzoeksgebied (rood omlijnd); inzet: ligging in Nederland (ster).



Figuur 2a. Paleogeografische ontwikkeling van de omgeving van het plangebied (Vos & De Vries 2013: Op 06-11-2014 gedownload van www.archeologieinnederland.nl).



Figuur 3. Ligging van het plangebied op de gedetailleerde bodemkaart (Kamping & Rutten, 1983) met bekende vindplaatsen en historisch-geografische objecten (naar De Boer, 2014).



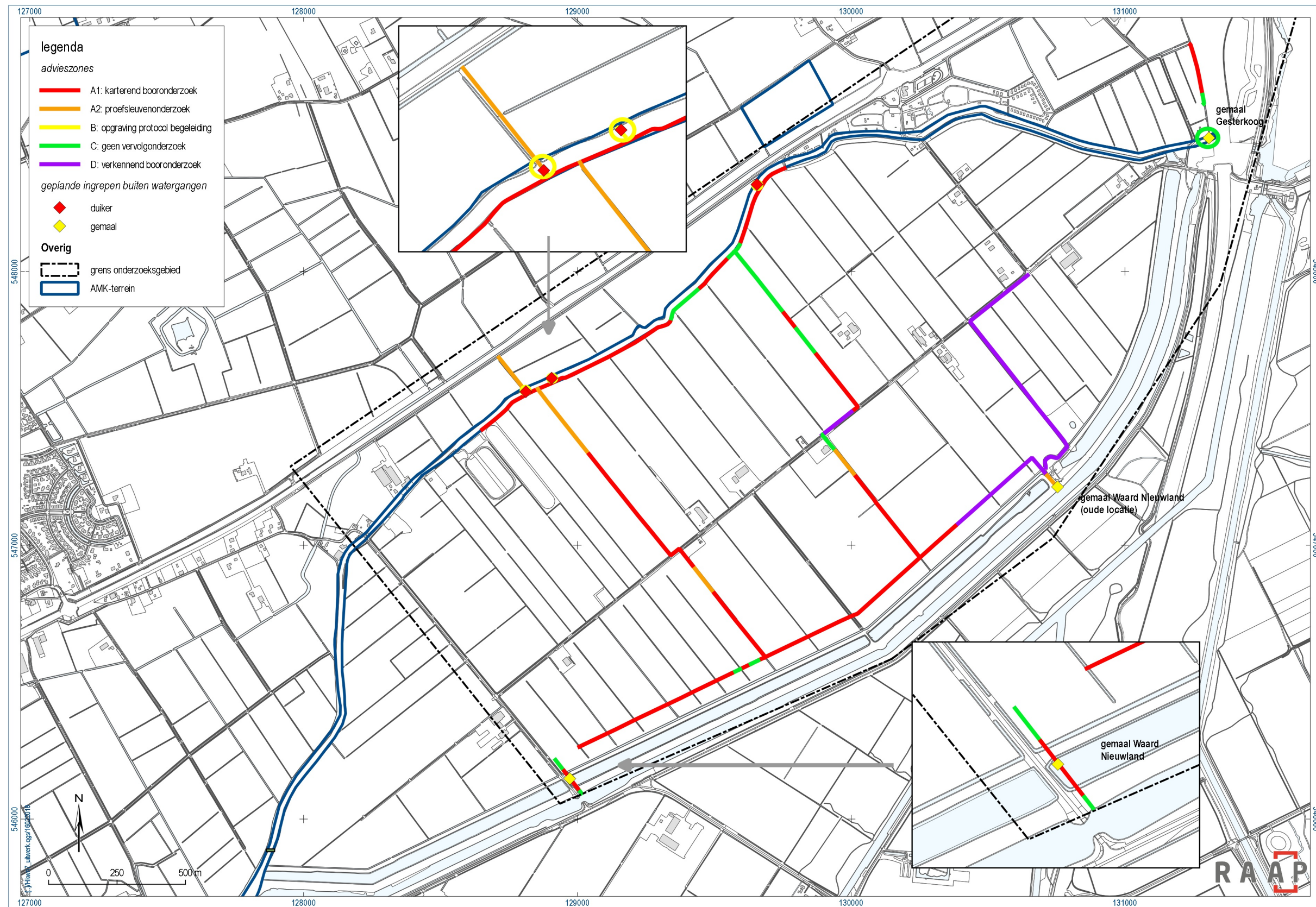
Figuur 4. Boorpuntenkaart met overzicht van voorgaand onderzoek.



Figuur 5. Hoogtemodel top van het dekzand met waargenomen bodemprofieltypes.



Figuur 6. Heemraad en opz. Bosker polder Waard Nieuwland. Gezicht op de molen Waard Nieuwland, door: onbekend, Noord-Hollands Archief / Provinciale Atlas - Foto's, NL-HlmNHA_559_003334.



Figuur 7. Advieskaart.