

**Archeologisch bureauonderzoek
Zonneveld Alton Heerhugowaard
Gemeente Heerhugowaard**

KSP Archeologie

Behoort bij besluit van
Burgemeester en wethouders
van Dijk en Waard

Nr. : 772911



Colofon

Versie	:	1.1
Status	:	Niet beoordeeld door bevoegde overheid
KSP Rapport	:	20895
Auteur	:	S.M. Koeman (senior KNA Prospector)
ISSN	:	2542-7490
Foto's en afbeeldingen	:	KSP Archeologie
Beheer en plaats documentatie	:	KSP Archeologie te Duiven
Autorisatie	:	E. van der Klooster (senior KNA Prospector)
Datum autorisatie	:	21 juni 2021



KSP Archeologie

www.ksparcheologie.nl | info@ksparcheologie.nl

Disclaimer

Niets uit deze uitgave mag worden veelevoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder bronvermelding.

KSP Archeologie aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit onderhavig onderzoek of de gegeven adviezen.

KSP Archeologie beschikt over het Procescertificaat Archeologie dat is verleend op basis van de beoordelingsrichtlijn SIKB 4000 voor protocol 4002 'bureauonderzoek'. Wanneer de certificatie-eisen strijdig zijn met de eisen van de bevoegde overheid, dan gaat KSP Archeologie uit van de eisen van de bevoegde overheid omdat die sanctioneerbaar zijn.

Inhoudsopgave

Samenvatting	5
1 Inleiding	6
1.1 Onderzoekskader	6
1.2 Afbakening plan- en onderzoeksgebied	6
1.3 Overheidsbeleid	6
1.4 Toekomstige situatie	7
1.5 Onderzoeksdoel	8
2 Bureauonderzoek	9
2.1 Huidige situatie	9
2.2 Beschrijving van aardwetenschappelijke gegevens	10
2.3 Historische situatie en mogelijke verstoringen	15
2.4 Beschrijving van archeologische gegevens	20
2.5 Beschrijving van de ondergrondse bouwhistorische waarden	21
2.6 Gespecificeerde archeologische verwachting	21
3 Conclusie en advies	23
3.1 Conclusie	23
3.2 Advies	23
Literatuur	26

Bijlage 1	Geomorfologische kaart
Bijlage 2	Bodemkaart
Bijlage 3	Archeologische gegevens
Bijlage 4	Overzicht geologische en archeologische tijdvakken

Lijst van afbeeldingen

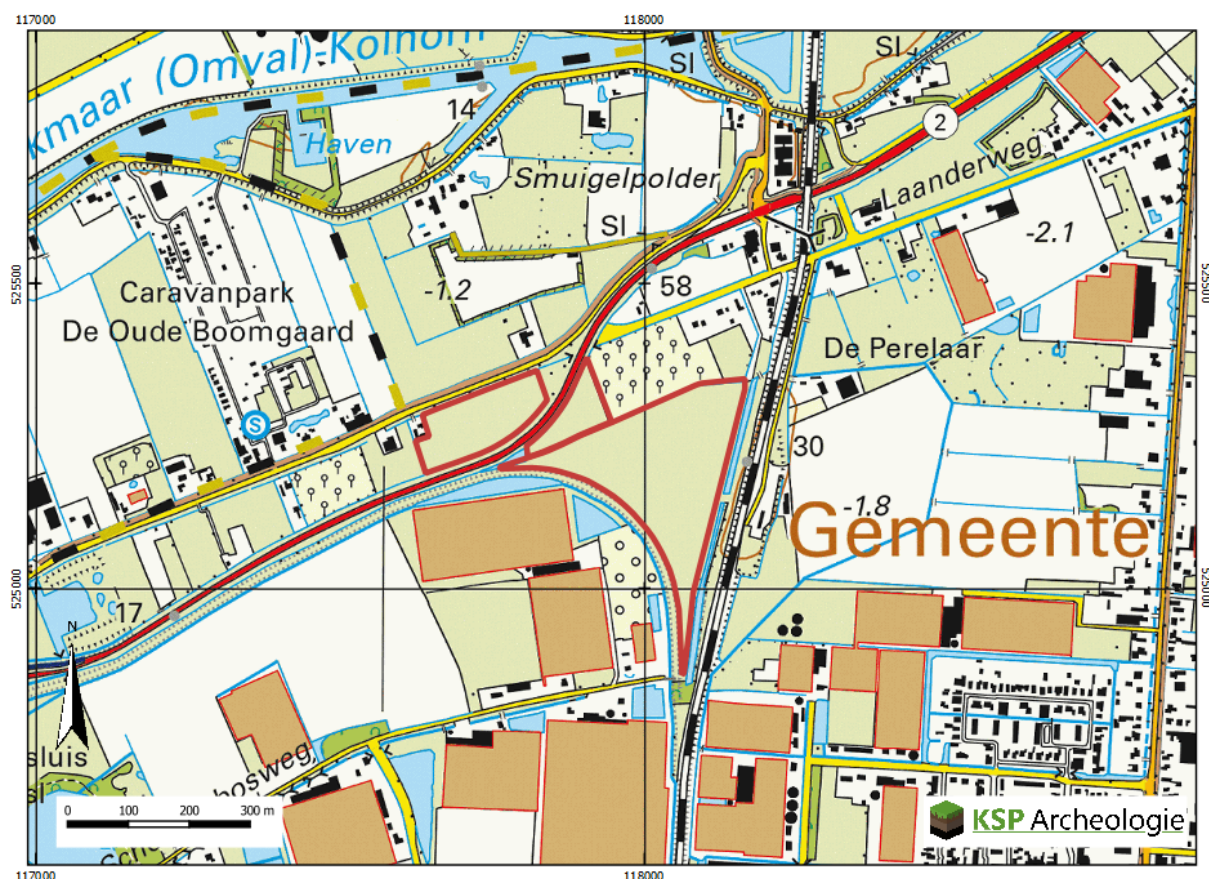
Figuur 1: Het plangebied op de topografische kaart schaal 1:25.000 (bron: Kadaster).	4
Figuur 2: Het plangebied op de archeologische beleidskaart van de gemeente Heerhugowaard (Nyst 2010).	7
Figuur 3: Het plangebied op een luchtfoto uit 2020 (bron: Kadaster).	9
Figuur 4: Het plangebied op de paleogeografische kaart rond 9.000 v. Chr. (Vos & De Vries 2013).	11
Figuur 5: Het plangebied op de paleogeografische kaart rond 3.850 v. Chr. (Vos & De Vries 2013).	11
Figuur 6: Het plangebied op de paleogeografische kaart rond 2.750 v. Chr. (boven) en 1.500 v. Chr. (onder) (Vos & De Vries 2013).	12
Figuur 7: Globale ligging van het plangebied aangegeven met een rode stip op de kaart met de belangrijkste inbraakgeulen van het Hauwertsysteem uit de periode 3.000 – 1.500 voor Chr. (Naar De Mulder en Bosch 1982 in Stichting voor Bodemkartering 1995).	13
Figuur 8: Het plangebied op het Actueel Hoogtebestand van Nederland (bron: www.ahn.nl).	14
Figuur 9: Het plangebied op het Bonneblad uit 1880 (rode kader) (bron: www.topotijdreis.nl) met daarop aangegeven de perceelsgrenzen die de begrenzing van de veeneilanden/oude gronden vormden (gele lijnen). Deze grenzen zijn ook op de kaart van 'De Groote Zuyder Waert' (De Heerhugowaard) uit 1626 van Claesz, Baert aangegeven (bron: Regionaal Archief Alkmaar, PR 1007003).	16
Figuur 10: Het noordelijke deel van het plangebied op de kadastrale minuut uit 1817 (bron: beeldbank.cultureelerfgoed.nl).	18
Figuur 11: Het zuidelijke deel van het plangebied op de kadastrale minuut uit 1817 (bron: beeldbank.cultureelerfgoed.nl).	18
Figuur 12: Het plangebied op de topografische kaarten van 1899, 1922, 1952, 1984, 2006 en 2011 (bron: www.topotijdreis.nl).	19
Figuur 13: Archeologische verwachting op basis van het bureauonderzoek.	24

Lijst van tabellen

Tabel 1: Overzicht van de onderzoeksmeldingen (OM) binnen een straal van 1 km rondom het plangebied (bron: archis.cultureelerfgoed.nl).	20
Tabel 2: Specifieke archeologische verwachting per periode voor het plangebied.	22

Administratieve gegevens

KSP Projectnummer	: 20895
Opdrachtgever	: Eelerwoude, dhr. M. Elshof
Uitvoerder/projectleider	: KSP Archeologie, S.M. Koeman (senior KNA Prospector)
Bevoegde overheid	: Gemeente Heerhugowaard
Onderzoeksmelding	: 5074929100
Provincie	: Noord-Holland
Gemeente	: Heerhugowaard
Toponiem	: Altongebied
Centrum-coördinaat	: Deelgebied Ten noorden van N242 x: 117.728 / y: 525.273 Deelgebied Ten zuiden van N242 x: 117.884 / y: 525.285 Deelgebied Tussen kassengebied en Spoorlijn x: 118.028 / y: 525.189
Kadastrale gegevens	: Gemeente Heerhugowaard, sectie S Deelgebied Ten noorden van N242: nummer 2995 Deelgebied Ten zuiden van N242: nummer 2922 (ged.) Deelgebied Tussen kassengebied en Spoorlijn: nummer 1490
Periode uitvoering onderzoek	: Mei-juni 2020



Figuur 1: Het plangebied op de topografische kaart schaal 1:25.000 (bron: Kadaster).

Samenvatting

KSP Archeologie heeft een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd voor het project Zonneveld Altongebied Heerhugowaard. Het onderzoek is uitgevoerd in het kader van de ruimtelijke onderbouwing voor de benodigde bestemmingsplanwijziging.

Het doel van het archeologische bureauonderzoek was het opstellen van een gespecificeerde archeologische verwachting voor het plangebied. Vanwege de grote diepteligging van het potentiële archeologische niveau voor vuursteenvindplaatsen is aan het plangebied een onbekende verwachting toegekend voor vindplaatsen uit het Laat-Paleolithicum en Mesolithicum.

Op basis van de ligging binnen het getijdesysteem van Hauwert kan binnen het plangebied bewoning hebben plaatsgevonden in het Neolithicum langs de oevers van kreek en kreekruigen. Vindplaatsen uit deze periode zijn tot op heden niet aangetroffen binnen de gemeente Heerhugowaard en de kans dat ze later door natuurlijke processen en/of door landbewerking zijn verstoord is groot. Daarom is aan het plangebied een lage verwachting toegekend voor vindplaatsen uit het Neolithicum.

In de daarop volgende periode werd het plangebied onderdeel van een veenmoeras dat ongeschikt was voor bewoning. Op basis hiervan is aan het plangebied een lage verwachting toegekend voor vindplaatsen uit de Bronstijd tot en met de Vroege Middeleeuwen.

Het zuidelijke deel van het plangebied maakt op basis van historisch kaartmateriaal onderdeel uit van de oude gronden/druiplanden. Voor dit gedeelte geldt een hoge verwachting voor vindplaatsen uit de Late Middeleeuwen – Nieuwe tijd. Het gaat hierbij met name om sporen van agrarische activiteit, bosbouw en de waterbeheersing. Deze verwachting komt overeen met de gemeentelijke beleidskaart, categorie 3 (Nyst 2010). Voor het noordelijke deel van het plangebied wordt de verwachting naar laag bijgesteld voor deze periode, omdat het binnen het voormalige meer De Grote Waert heeft gelegen.

Het advies is om de beleidscategorie 3 te handhaven voor het zuidelijke deel van het plangebied (oppervlakte ca. 5,64 ha), maar voor het noordelijke deel bij te stellen naar categorie 4 (oppervlakte ca. 2,67 ha). Naast dit algemene advies hierboven zijn er nog een aantal specifieke punten met betrekking tot de aard van de geplande bodemingrepen en de aard van de verwachte archeologische vindplaatsen:

- In het algemeen kan worden gesteld dat de plaatsing van zonnepanelen op palen zorgt voor kleinschalige bodemverstoringen verspreid over een groot gebied. De aantasting door de palen van een vindplaats wordt daarom als gering beoordeeld → advies geen vervolgonderzoek.
- Kabelsleuven zijn langgerekte, smalle ontgravingen (ca. 0,5 m breed) waardoor de kans op het aantreffen van een vindplaats relatief klein is. Een uitzondering hierop vormen sloten en greppels die op de oude eilanden aanwezig waren, als ook de noordelijke begrenzing van het veeneiland die tussen het noordelijke en zuidelijke deelgebied ligt. De kans dat kabelsleuven deze lineaire elementen zullen doorsnijden is groot, alleen is het informatieverlies van dit complex klein → advies geen vervolgonderzoek.
- De fundering van de transformatorhuisje zullen enkele vierkanten meters bedragen. Op basis van deze kleine bodemverstoring is het advies geen vervolgonderzoek.
- De omvang van de natuurvriendelijke oevers is nog niet bekend. Als in de hoge verwachtingszone een brede strook van meer dan 500 m² en dieper dan 40 cm wordt ontgraven, dan is de kans dat een mogelijke vindplaats wordt verstoord reëel → advies vervolgonderzoek door middel van proefsleuven.

1 Inleiding

1.1 Onderzoekskader

In opdracht van Eelerwoude heeft KSP Archeologie een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd voor het project Zonneveld Altongebied Heerhugowaard. Het onderzoek is uitgevoerd in het kader van de ruimtelijke onderbouwing voor de benodigde bestemmingsplanwijziging.

Het onderzoek is uitgevoerd conform de beoordelingsrichtlijn SIKB 4000 (versie 4.1) met bijbehorende protocol (KNA 4.1) 4002 (bureauonderzoek bij landbodems) (www.sikb.nl).

Voor de in dit rapport gebruikte geologische en archeologische tijdsaanduidingen wordt verwezen naar Bijlage 4. Geologische formaties, laagpakketten en lagen worden beschreven conform <https://www.dino-loket.nl/stratigrafische-nomenclator>.

1.2 Afbakening plan- en onderzoeksgebied

Het plangebied is gelijk aan het onderzoeksgebied waarvoor het archeologische onderzoek is uitgevoerd. Het plangebied is ca. 8,3 ha groot en sluit aan bij het glastuinbouwgebied Alton (Figuur 1). Het bestaat uit drie dichtbij elkaar gelegen terreindelen. Het noordwestelijke terreindeel ligt ten noorden van de provinciale weg N242 direct ten westen van het woonhuis aan de Provincialeweg nummer 5. Het heeft een oppervlakte van ca. 1,85 ha. Hier schuin tegenover aan de overkant van de provinciale weg ligt een terreindeel met een oppervlakte van ca. 0,85 ha. Het zuidelijk gelegen terreindeel heeft een oppervlakte van ca. 5,64 en ligt ingeklemd tussen het glastuinbouwgebied in het zuidwesten en de spoorlijn Alkmaar – Den Helder in het oosten. Het is gescheiden van het ten noorden gelegen terreindeel door een smalle landstrook van ruim 1 m breed. Deze strook grond is in bezit van de provincie Noord-Brabant.

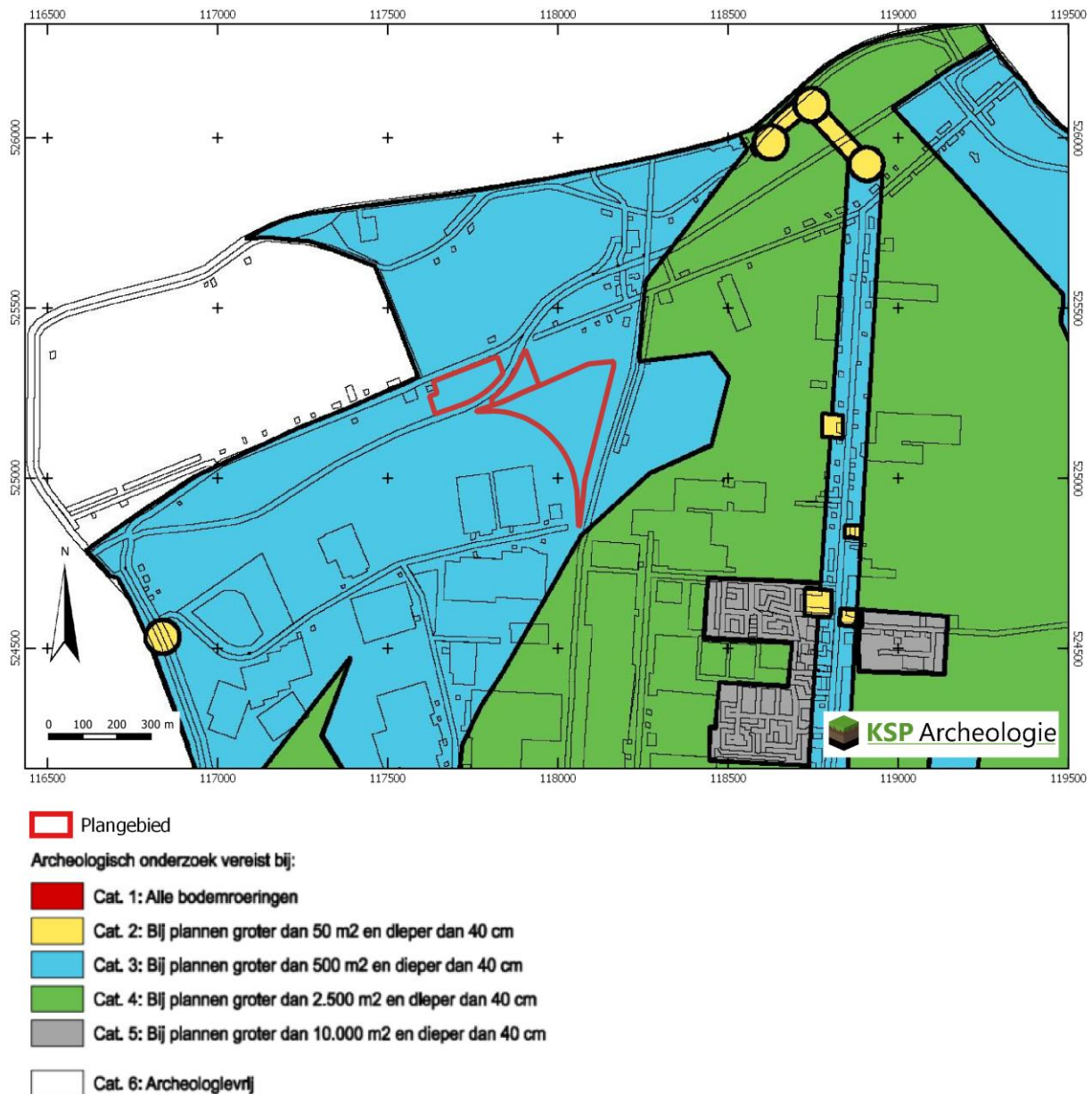
1.3 Overheidsbeleid

In 1992 heeft Nederland het Europese ‘Verdrag van Malta’ ondertekend. In het verdrag is de omgang met het Europees archeologische erfgoed geregeld. Belangrijk daarin is dat voorafgaand aan de uitvoering van plannen onderzoek moet worden gedaan naar de aanwezigheid van archeologische waarden en daar in de ontwikkeling van plannen zoveel mogelijk rekening mee te houden.

Het wettelijk kader voor de archeologische monumentenzorg is vastgelegd in de Erfgoedwet. Daarnaast hebben de verschillende overheden (het rijk, de provincie en de gemeentes) archeologiebeleid vastgelegd.

Gemeenten houden bij de vaststelling van een bestemmingsplan of het verlenen van een vergunning altijd rekening met in de grond aanwezige dan wel te verwachten archeologische waarden (Wet ruimtelijke ordening).

Volgens het bestemmingsplan ‘Buitengebied 2014’ van de gemeente Heerhugowaard geldt voor het plangebied de dubbelbestemming ‘Waarde – Archeologie 3’ (www.ruimtelijkeplannen.nl). Deze dubbelbestemming is overgenomen van de gemeentelijke beleidskaart (Figuur 2, categorie 3). Dit betekent dat bij bodemingrepen groter dan 500 m² en dieper dan 0,4 m archeologisch onderzoek nodig is. Ten behoeve van de realisatie van het zonneveld zullen verspreid over een groot oppervlak diverse bodemingrepen plaatsvinden (zie paragraaf 1.4). Hierdoor kunnen de gemeentelijke ondergrenzen worden overschreden. Om te inventariseren of de ondergrenzen worden overschreden en zo ja, in welke terreindelen, is dit archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd.



Figuur 2: Het plangebied op de archeologische beleidskaart van de gemeente Heerhugowaard (Nyst 2010).

1.4 Toekomstige situatie

Binnen het plangebied zal een zonneveld worden gerealiseerd. Het netto oppervlak van het zonneveld zal ca. 6,6 ha beslaan (80% van het totale oppervlak). De zonnepanelen zullen worden op palen worden gefundeerd. De energie die wordt opgewekt, zal door middel van transformatoren worden omgezet. De zonnevelden worden via elektriciteitskabels met de transformatoren verbonden. Langs enkele bestaande sloten zijn natuurvriendelijke oevers voorzien. Hiervoor zal grond worden afgegraven om oevers te creëren die geleidelijk aflopen. Er is nog geen (definitief) ontwerp voor het projectgebied op basis waarvan de omvang van de geplande werkzaamheden kan worden afgeleid.

Voor zover bekend is binnen het plangebied geen bodem- en/of grondwatersanering nodig in het kader van de milieuhygiëne (Bodem informatie van de Omgevingsdienst Noord-Holland Noord). Het waterpeil c.q. bodempeil binnen het plangebied zal niet veranderen door de geplande bodemingrepen.

1.5 Onderzoeksdoel

Het doel van het bureauonderzoek is het opstellen van een gespecificeerde, archeologische verwachting, met behulp van informatie van bestaande bronnen over bekende of verwachte archeologische waarden binnen het omschreven onderzoeksgebied.

Het resultaat is een standaardrapport bureauonderzoek met een gespecificeerde archeologische verwachting en een advies. Op basis hiervan wordt vastgesteld wanneer vervolgonderzoek nodig is en zo ja, welke strategie hierbij het beste gevolgd kan worden.

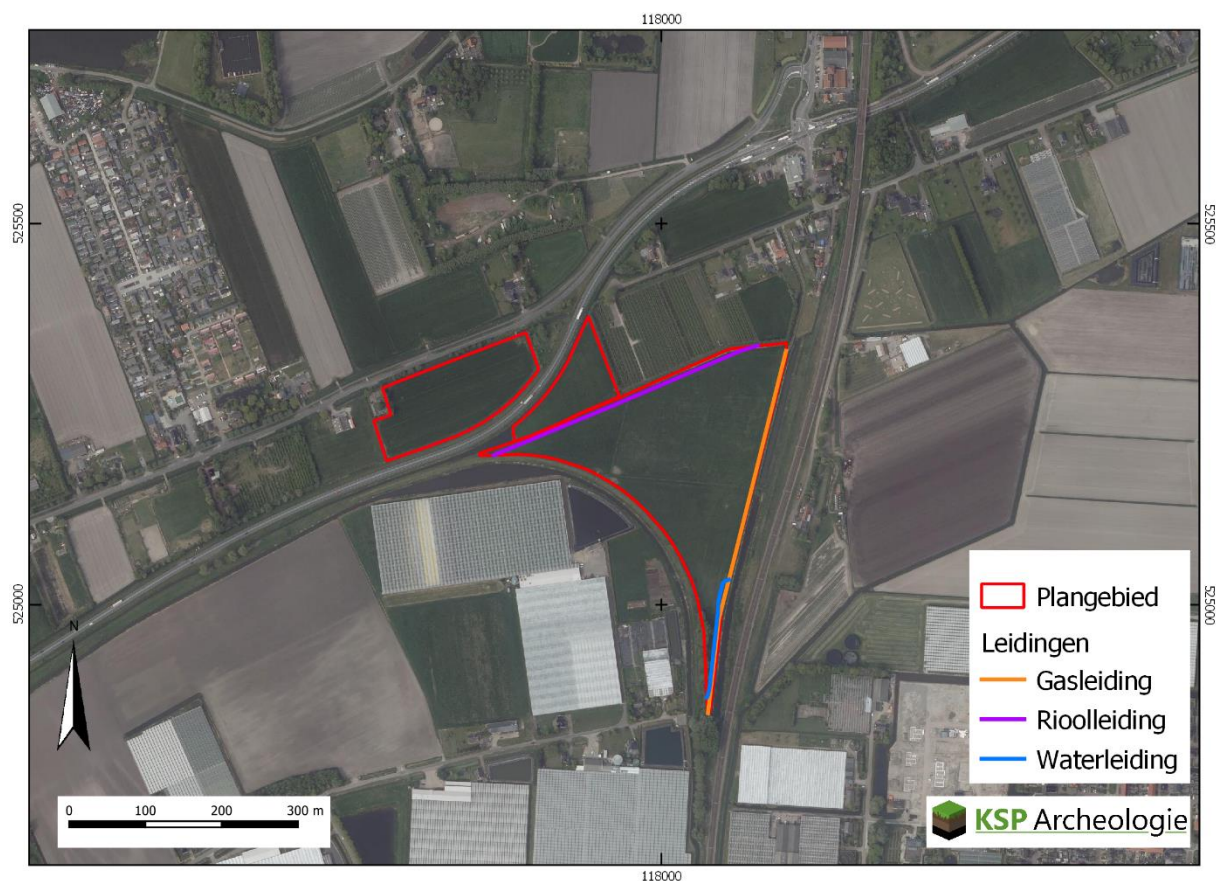
2 Bureauonderzoek

2.1 Huidige situatie

Om de huidige situatie en mogelijke verstoringen van de bodem in kaart te brengen zijn de volgende bronnen geraadpleegd:

- Huidige topografische kaart (Figuur 1);
- Luchtfoto uit 2019 (via PDOK);
- Grondwatertrappen op de Bodemkaart schaal 1:50.000 versie 2006 (via geoplaza.vu.nl);
- Rijksmonumenten (via archis.cultureelerfgoed.nl): geen monumenten aanwezig;
- Gemeentelijke monumenten (via www.heerhugowaard.nl - Erfgoedregister): geen gemeentelijke monument;
- Informatie over kabels en leidingen (www.kadaster.nl – KLIC-melding);
- Informatie van de opdrachtgever over het plangebied.

Het plangebied is onbebouwd en in gebruik als weiland (Figuur 3). Langs de noordrand van het zuidelijke terreindeel ligt een rioolleiding in de ondergrond. De diepteligging en omvang van de leidingbuis is niet bekend. Op de oostgrens van het plangebied ligt een hoge druk gasleiding. Ook van deze leiding is de diepteligging en omvang niet bekend. Tot slot kruist een waterleiding de zuidoostelijke rand van het plangebied. Deze leidingbuis heeft een doorsnede van 60 cm en de top van de leiding ligt op een diepte van 1,3 m beneden maaiveld (KLIC-melding).



Figuur 3: Het plangebied op een luchtfoto uit 2020 (bron: Kadaster).

Aan de kaartenheden op de bodemkaart (Bijlage 2) waren tot 2006 gemiddelde grondwaterstanden gekoppeld door middel van zogenaamde grondwatertrappen (I t/m VII). Het plangebied wordt naar verwachting gekenmerkt door een vrij ondiepe grondwaterstand (grondwatertrap III en IV). Dit betekent dat de gemiddeld laagste grondwaterstand tussen 80 – 120 cm wordt aangetroffen. De gemiddeld

hoogste grondwaterstand ligt tussen 15 - 25 cm beneden maaiveld in de noordwestelijke punt (grondwatertrap III) en tussen 40 – 60 cm in de rest van het plangebied (grondwatertrap IV) (Stichting voor Bodemkartering 1995).

2.2 Beschrijving van aardwetenschappelijke gegevens

Om het landschap ter plaatse en rondom het plangebied in kaart te brengen, zijn de volgende bronnen geraadpleegd:

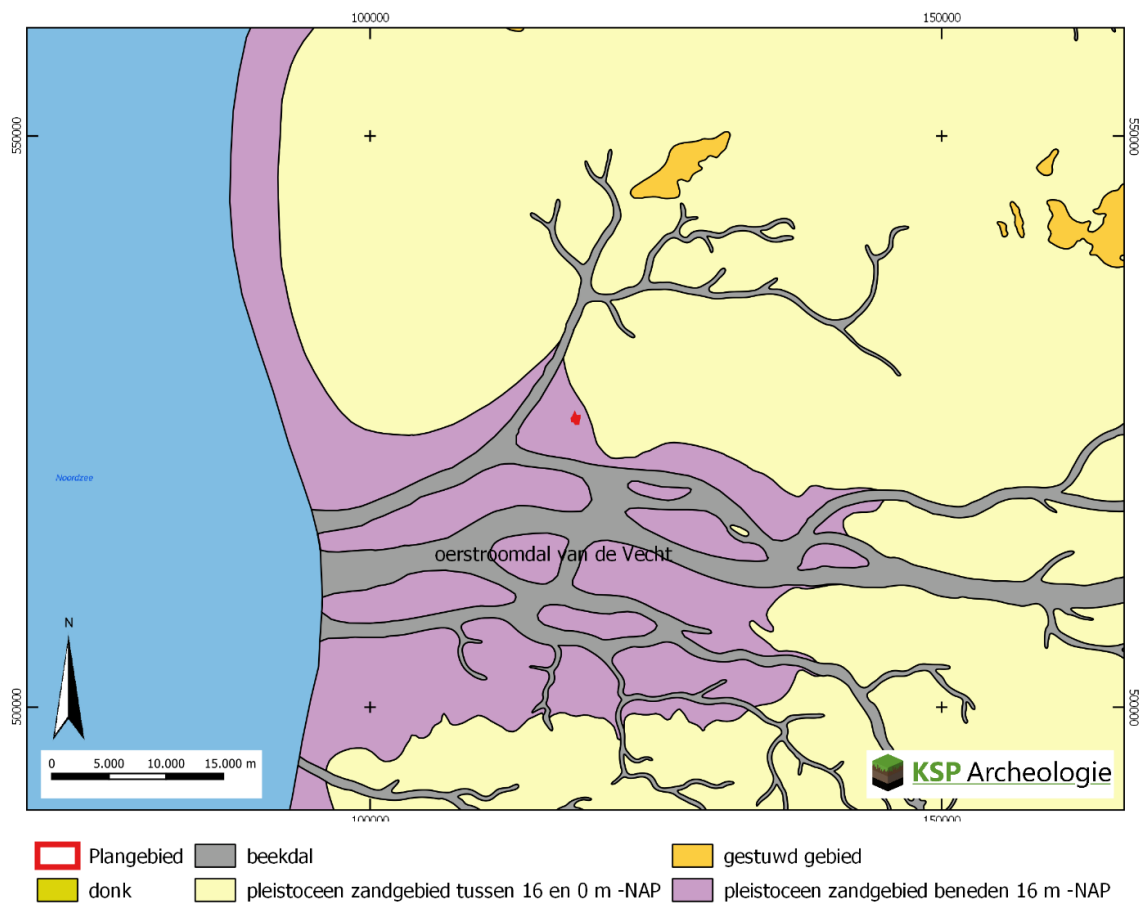
- Geologische overzichtskaart van Nederland schaal 1:600.000 (<https://www.grondwatertools.nl/geologische-overzichtskaart>);
- Paleogeografische kaarten van Nederland (Vos & De Vries 2013);
- Data en Informatie van de Nederlandse Ondergrond (www.dinoloket.nl);
- Landschappen van Nederland, Centrale zeekleilandschap (Jongmans e.a. 2013);
- Geomorfologische kaart van Nederland, schaal 1:50.000 versie 2019 (BRO 2020, Maas e.a. 2017);
- Bodemkaart van Nederland, schaal 1:50.000 versie 2018 (BRO 2019);
- Actueel Hoogtebestand van Nederland (AHN) (www.ahn.nl, AHN3 grid 0,5 x 0,5 m).

Het plangebied ligt in het centrale zeekleigebied van Holland (West-Friesland) dat vorm heeft gekregen in het Holoceen (de laatste 11.755 jaar). Op basis van de geologische overzichtskaart van Nederland (www.nitg.tno.nl) wordt in de ondergrond van het plangebied zeeklei- en zand verwacht met inschakelingen van veen.

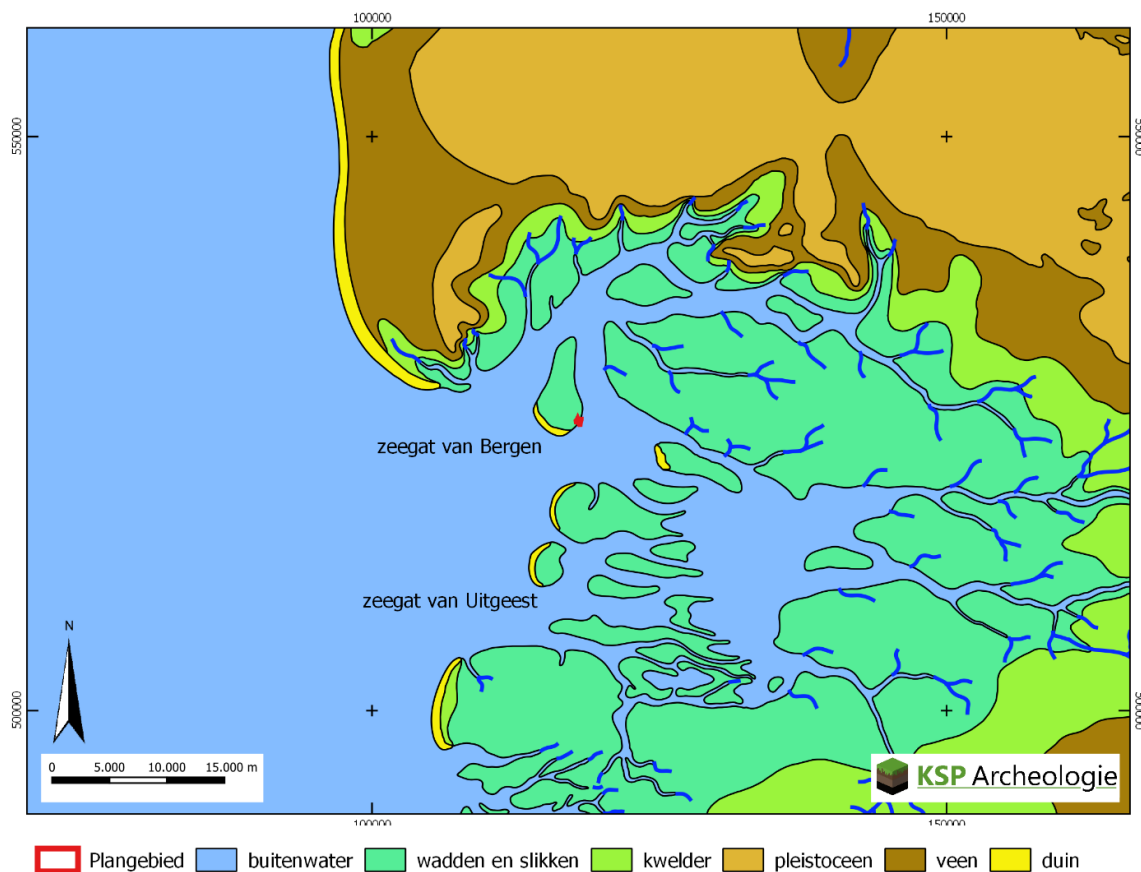
Op grote diepte ligt de pleistocene zandondergrond. Volgens de paleogeografische kaart ligt het plangebied aan de noordzijde van een rivierdal (Figuur 4, Vos & De Vries 2013). Het betreft het oerstroombdal van de Vecht. In dit kilometers brede dal dat van oost naar west liep, werd water afgevoerd vanuit de aangrenzende hoge gebieden.

Vanwege het koude klimaat had de rivier vele geulen in een vlechtend patroon waarbij grind en zand werd afgezet. De rivierafzettingen worden tot de Formatie van Kreftenheye gerekend. Op het perceel direct ten noorden van het plangebied is in een geologische boring de top van het grindrijke rivierzand aangetroffen vanaf 18,5 m diepte (www.dinoloket.nl, boring B14D0037). Naarmate het klimaat droger werd, werd de wateraanvoer vanuit Duitsland zo klein dat de geulen en zandbanken van het Vecht-oerstroombdal grotendeels droog kwamen te staan. In warme perioden ging de rivier meanderen en zette klei af. In koude perioden ontstond een vlechtend patroon en vonden vanwege de droogte veel zandverstuivingen plaats. Hierdoor zijn aan de randen van de riviervlakte zandruggen, zogenaamde rivierduinen, ontstaan (Neefjes e.a. 2011 red.). De zandafzettingen worden tot de Formatie van Boxtel gerekend. Op het perceel ten noorden van het plangebied ligt de top van het zand op 10,75 à 12,0 m diepte (boring B14D0037 en B14D0041).

Tegen het einde van het Weichselien liep de rivier via Flevoland en Noord-Holland het Noordzeegebied in. In het Holoceen (vanaf ca. 11.755 jaar geleden tot heden) werd het klimaat warmer en vochtiger en steeg de zeespiegel als gevolg van het smelten van de noordelijke ijskappen. Vanwege de zeespiegelstijging trok de monding van de Vecht zich steeds verder terug. Rond 7500 jaar geleden lag de Vechtmonding nabij Alkmaar en Bergen. Rond 6900 jaar geleden lag hij al bij het noordelijke deel van Flevoland rond Swifterbant (Neefjes e.a. 2011 red.). Het plangebied komt hiermee in een getijdegebied te liggen, waar zeeklei- en zand werd afgezet. Hier lagen de zeegaten van Bergen en Uitgeest (Jongmans e.a. 2013) (Figuur 5). De afzettingen uit deze periode worden tot het Laagpakket van Wormer van de Formatie van Naaldwijk gerekend.

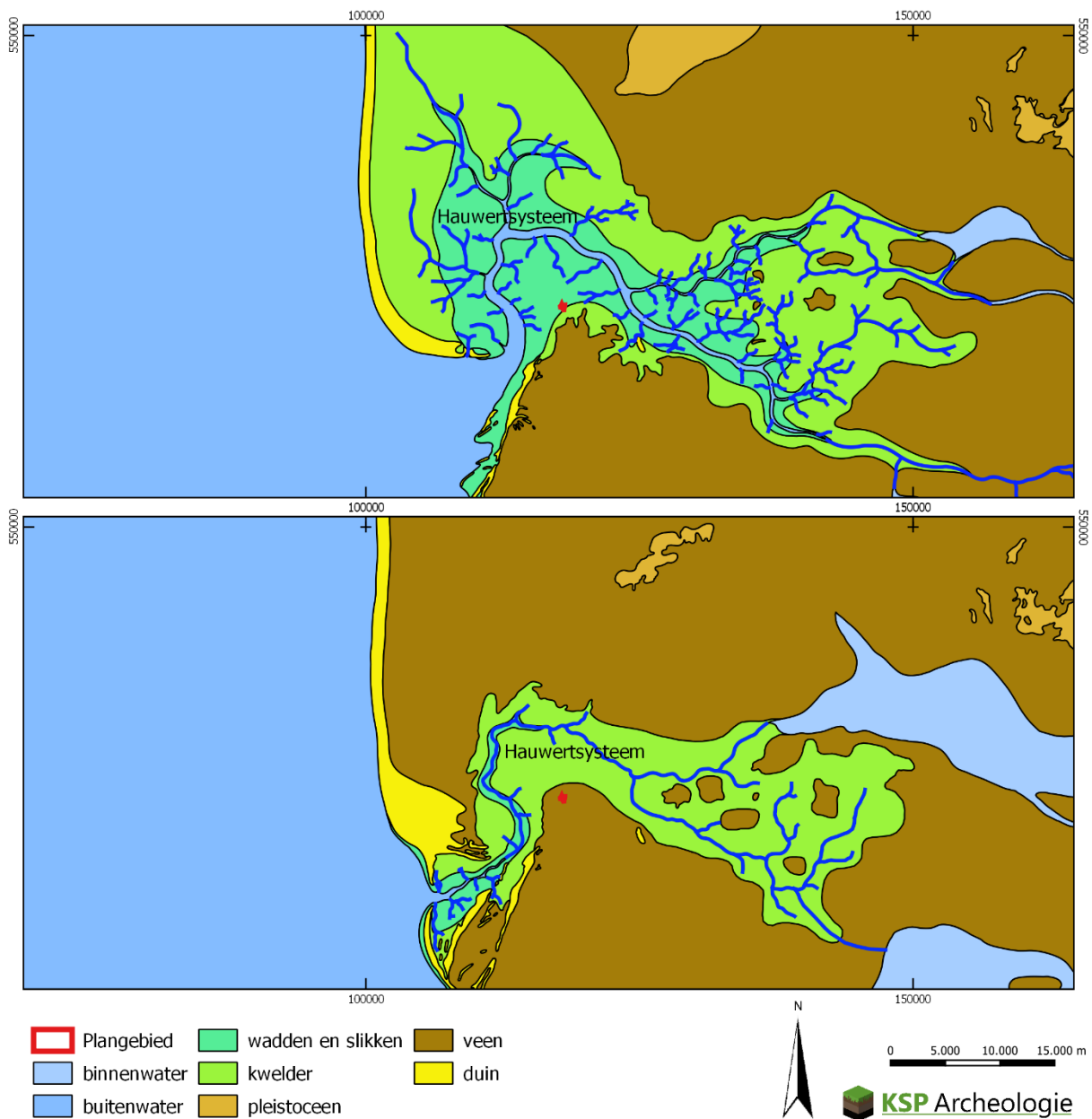


Figuur 4: Het plangebied op de paleogeografische kaart rond 9.000 v. Chr. (Vos & De Vries 2013).



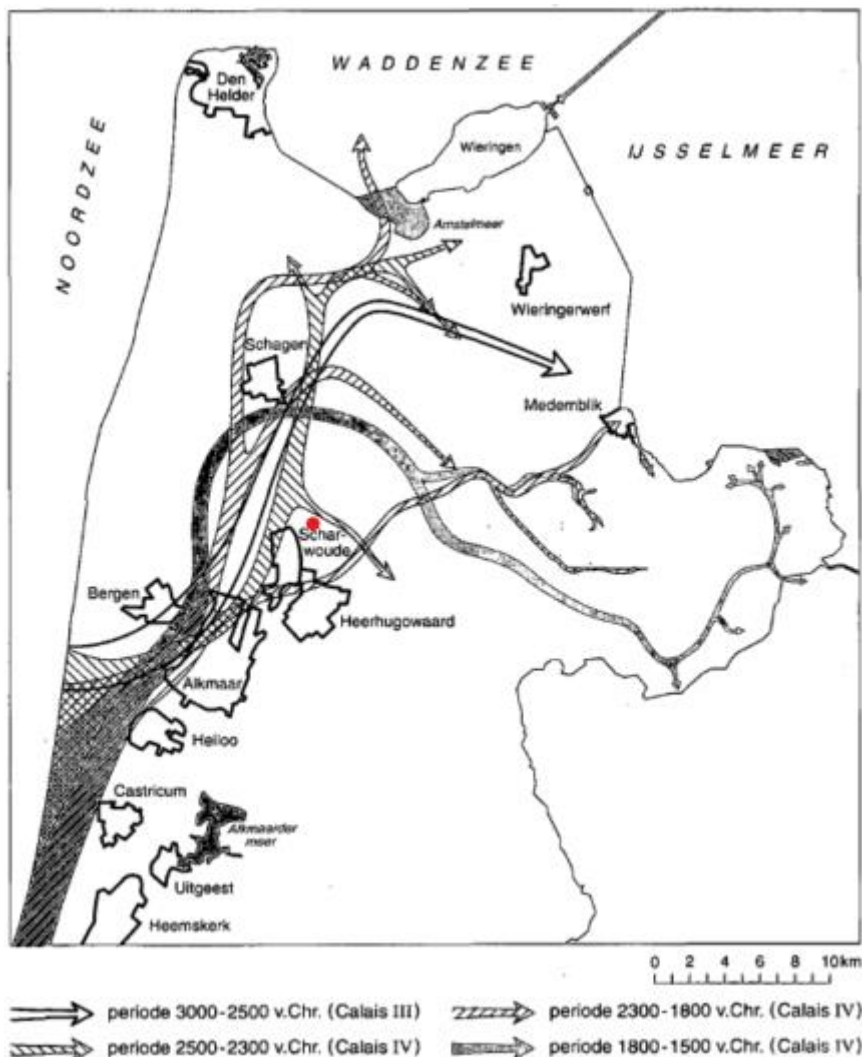
Figuur 5: Het plangebied op de paleogeografische kaart rond 3.850 v. Chr. (Vos & De Vries 2013).

In het Midden-Subborea (Neolithicum – Bronstijd) is achter een strandwallensysteem dat parallel langs de kust lag een lagune ontstaan, waarin op grote schaal veenvorming is opgetreden. Naarmate de strandwallen hoger en breder werden, kreeg de zee steeds minder vaak toegang tot het gebied achter de strandwallen. Dit heeft tot de vorming van een enkele meters dikke veenlaag geleid. Uiteindelijk ontstond een uitgestrekt hoogveengebied (Berendsen 2005). Het veen wordt tot het Hollandveen Laagpakket van de Formatie van Nieuwkoop gerekend. Het veengebied waterde af via het Hauwertsysteem dat ter plaatse van het voormalige zeegat was ontstaan (Jongmans e.a. 2013). Het plangebied lag volgens de paleogeografische kaart op de overgang van dit krekenstelsel naar het veengebied (Figuur 6).



Figuur 6: Het plangebied op de paleogeografische kaart rond 2.750 v. Chr. (boven) en 1.500 v. Chr. (onder) (Vos & De Vries 2013).

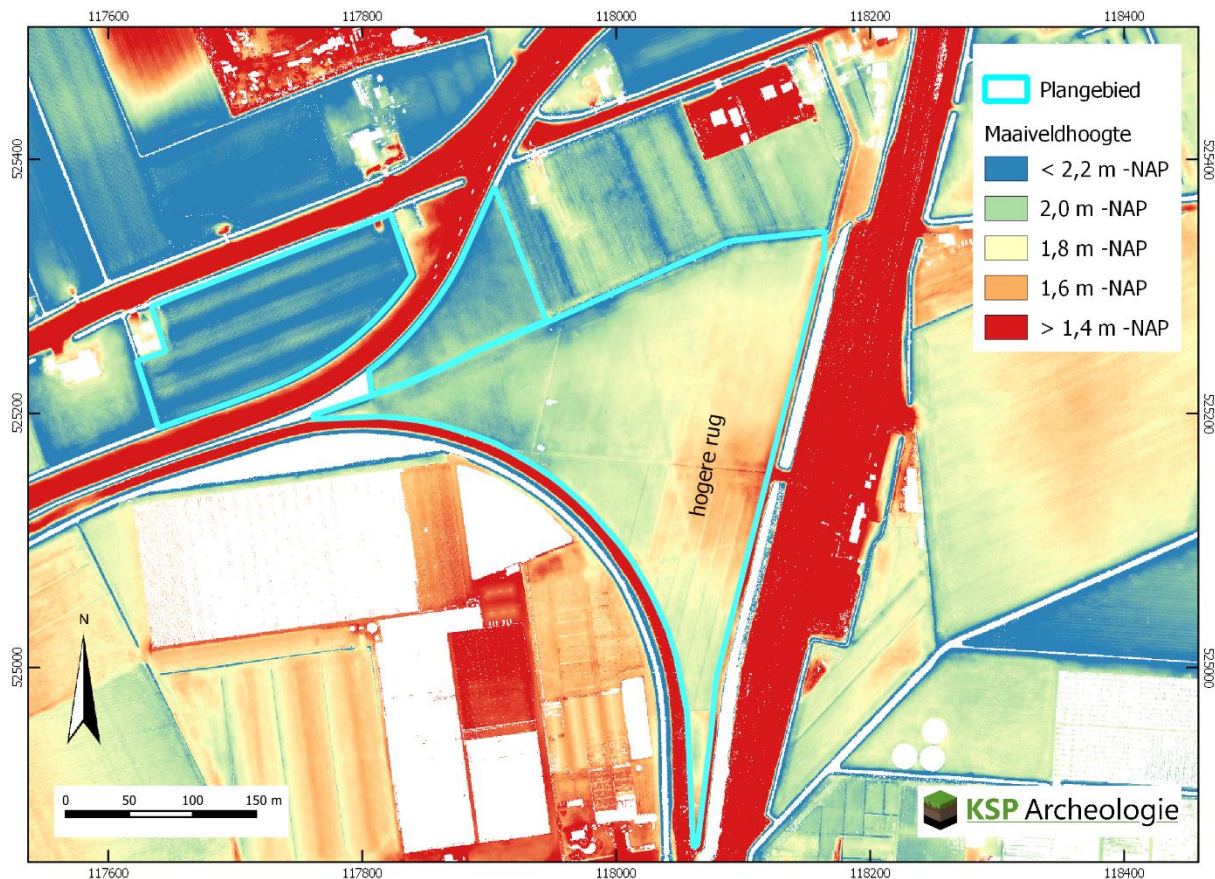
Binnen het Hauwertsysteem worden maximaal vier afzettingsfasen onderscheiden, die meestal van elkaar zijn gescheiden door een dunne veenlaag. In de periode 2500 – 2300 v. Chr. lag de hoofdgeul van het Hauwertsysteem met een kleinere zijtak vlakbij het plangebied (Figuur 7).



Figuur 7: Globale ligging van het plangebied aangegeven met een rode stip op de kaart met de belangrijkste inbraakgeulen van het Hauwertsysteem uit de periode 3.000 – 1.500 voor Chr. (Naar De Mulder en Bosch 1982 in Stichting voor Bodemkartering 1995).

Vanaf ca. 3000 jaar geleden is het Hauwersysteem verland en kon het veen zich hierover uitbreiden. Ook het plangebied kwam binnen het veengebied te liggen). De veengroefase is doorgegaan tot in de Romeinse tijd. Door de in cultuur name van dit relatief dunne veendek (2 à 3 meter) is dit veengebied bijna geheel door oxidatie verdwenen. De aanleg van de West-Friese omringdijk in ca. 1200 heeft er toe bijgedragen dat jongere inbraken vanuit zee beperkt bleven tot de kop van Noord-Holland (Jongmans e.a. 2013).

Omdat het veen is verdwenen, liggen de oude afzettingen van het Laagpakket van Wormer in het plangebied (dicht) aan het oppervlak. Volgens de geologische boringen op het perceel ten noorden van het plangebied is het pakket zeeafzettingen 10,75 à 12 m dik. De bovenste 1,4 – 1,5 m bestaat uit zwak zandige klei, daaronder ligt een afwisseling van zeer fijne tot fijne zandlagen (www.dinoloket, boring B14D0037 en B14D0041). De huidige reliëfverschillen weerspiegelen de landschapsvormen van dit oude getijde-/krekengebied. Volgens de geomorfologische kaart ligt het noordoostelijke deel van het plangebied op een getij-inversierug (Bijlage 1, code B71) en het zuidwestelijke deel in een vlakte van getij-afzettingen (code M72). Het Actueel Hoogtebestand van Nederland laat een iets andere verdeling zien, waarbij de hogere rug meer oostelijk binnen het plangebied ligt (Figuur 8). Gezien de landschappelijke ontwikkeling kan deze rug wijzen op een voormalige kreek in de ondergrond of de zuidelijke oeverzone van het Hauwertsysteem.



Figuur 8: Het plangebied op het Actueel Hoogtebestand van Nederland (bron: www.ahn.nl).

In het zuidelijke deel van het plangebied zijn kalkrijke leek- en woudeerdgronden in zandige klei (zavel) gekarteerd (Bijlage 2, code pMn55A). De bovengrond bestaat overwegend uit humeuze, kalkarme of kalkloze zandige klei (Ap-horizont). De dikte varieert van 15 – 30 cm tot 50 cm bij de gronden die met slootbagger zijn opgehoogd. De ondergrond bestaat meestal uit kalkrijke, sterk tot zwak zandige klei (C-horizont). Plaatselijk ligt direct onder de bovengrond kalkrijke, sterk siltige klei, waarvan de zwaarte met de diepte geleidelijk afneemt tot sterk zandige klei of zoals ook wel voorkomt tot kleihoudend, uiterst fijn zand. In de ondergrond is tussen 80 – 120 cm beneden maaiveld een veenlaag aanwezig, die tot ten minste 120 cm beneden maaiveld doorloopt (toevoegingv bij de code van het bodemtype) (Stichting voor Bodemkartering 1995). Deze veenlaag kan een scheidingslaag zijn van verschillende afzettingsfasen van het Hauwertsysteem, maar ook een restant van het latere Hollandveen. Als het een restant is van het Hollandveen, dan is de bovenkant meestal vermengd met of bedekt door een dunne laag klei. Deze klei kan bagger uit sloten en vaarten zijn, dat is opgebracht na de drooglegging van de polder (Stichting voor Bodemkartering 1995). Een andere verklaring is dat humushoudende bovengrond van de hogere delen naar de lagere delen zijn afgeschoven, waardoor in de lagere delen leek- en woudeerdgronden zijn ontstaan (Jongmans e.a. 2013).

In het noordwestelijke deel van het plangebied komen kalkrijke poldervaaggronden in sterk zandige klei voor. De bovengrond varieert in dikte van ca. 15 – 40 cm en bestaat overwegend, uit humeuze, kalkrijke, sterk zandige klei (Ap-horizont). De ondergrond bestaat op veel plaatsen eveneens uit kalkrijke, sterk of soms zwak zandige klei, die vaak weer overgaat in zandige klei. Soms is de profielopbouw aflopend en bestaat de ondergrond uit sterk zandige klei of plaatselijk zelfs uit kleihoudend, uiterst fijn zand (Stichting voor Bodemkartering 1995).

2.3 Historische situatie en mogelijke verstoringen

Om de historische situatie en mogelijke verstoringen van de bodem in kaart te brengen zijn de volgende bronnen geraadpleegd:

- Ontstaansgeschiedenis van de gemeente Heerhugowaard (Nyst 2010);
- Bewoningsgeschiedenis van de Kop van Noord-Holland (Stichting voor Bodemkartering 1995);
- Oude kadasterkaarten: kadastrale minuut en oorspronkelijk aanwijzende tafels 1811 – 1832 voor toenmalige eigenaar/gebruiker (beeldbank.cultureelerfgoed.nl);
- Historische kaarten uit de afgelopen 200 jaar (www.topotijdreis.nl);
- Prachtlandschap Noord-Holland, Leidraad Landschap & Cultuurhistorie Ensemble: West-Friesland West (<https://kaarten.mooinoord-holland.nl/>);
- Informatiekaart Landschap en Cultuurhistorie provincie Noord-Holland (www.noord-holland.nl): geen bijzonderheden in het plangebied;
- Indicatieve Kaart Militair Erfgoed (www.ikme.nl): geen verwachting op specifieke resten uit WOII;
- V.1 & V.2 inslagen in Nederland (vergeltingswaffen.nl): geen inslagen bekend die voor een bodemverstoring gezorgd kunnen hebben;
- Topografische kaart van Nederland (Figuur 1);
- Bouw-/constructietekeningen van te slopen of te wijzingen historische bouwwerk: is niet van toepassing;
- Gegevens van milieukundig bodemonderzoek (Bodeminformatie van de Omgevingsdienst Noord-Holland Noord): geen melding binnen het plangebied;
- Luchtfoto uit 2017 (PDOK);
- Geomorfologische kaart van Nederland: hierop zijn geen bodemverstoringen t.p.v. het plangebied aangegeven;
- Bodemkaart van Nederland, schaal 1:50.000: hierop zijn geen bodemverstoringen t.p.v. het plangebied aangegeven;
- Vergraven gronden project Alterra (Brouwer & Van der Werff 2012);
- Informatie over kabels en leidingen (www.kadaster.nl – KLIC-melding);
- Actueel Hoogtebestand van Nederland (AHN) (www.ahn.nl): hierop zijn geen kunstmatige ophogingen en/of afgravingen zichtbaar;
- In het kader van dit onderzoek zijn geen archieven geraadpleegd omdat een gerichte vraagstelling ontbreekt.

Het grondgebied van Heerhugowaard maakte deel uit van het Geestmerambacht. Het gebied is vanuit de duinstreek van Bergen-Schoorl van west naar oost ontgonnen in een opstreckende of lineaire verkaveling. Deze ontginningen en de bewoning van het veengebied vond plaats in de periode 8^e – 12^e eeuw. De bewoners moesten zich voortdurend aanpassen aan de ontwikkelingen die plaatsvonden in hun leefgebied. Soms waren deze veranderingen te wijten aan de natuur, zoals inbraken van de zee en het ontstaan van meertjes; soms ook waren deze veranderingen het gevolg van eigen handelen zoals de erosie en inklinking van het veen die optrad wanneer het land door ontwatering verdroogde. Rond 1200 na Chr. waren de veengebieden langs de ontginningsassen voor een belangrijk deel geërodeerd. Het oppervlak van deze veengebieden was gedaald tot rond de grondwaterspiegel en werden daardoor steeds ongeschikter voor bewoning. De bewoners verlieten hun woonplaatsen en gingen op zoek naar terreinen die nog wel bewoonbaar waren. Deze werden gevonden op zandige ruggen die uitstaken in het landschap. Door de erosie van het veen waren immers de daaronder gelegen zandruggen en rivierduinen bloot komen te liggen, de zogenaamde kreekruggen en duinruggen. Deze zandige gebieden staken nu boven het omringende gebied uit en werden de beste plekken voor bewoning. In West-Friesland ontstonden in de 12^e-13^e eeuw nieuwe bewoningsassen op die kreekruggen (Nyst 2010).

Door de intensieve ontginningen, maar ook door oxidatie en inklinking van het veen door ontwatering, ontstonden grote meren. De eerste meren ontstonden op de laagste plaatsen waar de oude rivieren liepen. Zo ontstond De Heerhugowaard -die toen De Grote Waert heette- op de plaats van het riviertje de Leek. Het water kon niet worden gestopt en de meren werden steeds groter (Nyst 2010).

De meren werden door de wind steeds groter en betekenden een serieuze bedreiging voor het omliggende land. Zo was er voor Alkmaar veel aan gelegen de bedreiging van de Heerhugowaard binnen de perken te houden. Belangrijk in de strijd tegen het water in dit gebied was de aanleg van de Westfriese Omringdijk in de 13^e eeuw om de zee te kunnen keren. De Westfriese Omringdijk is opgebouwd uit verschillende oudere dijken, waaronder de oude Huigendijk (nu Slingerdijk), die reeds voor de bescherming van kleinere gebieden waren aangelegd. De zee verwoeste af en toe delen van de dijk, maar na herstel voldeed deze weer (Nyst 2010).

Vanaf de 16^e eeuw werden meren drooggelegd. Dit werden droogmakerijen genoemd. Ze zijn meestal omgeven door een ringvaart. Het plangebied ligt binnen de droogmakerij Heerhugowaard. De ringvaart Langerdijkervaart (Kanaal Alkmaar – Kolhorn) ligt ca. 500 m ten noorden van het plangebied. De oudste droogmakerijen dateren uit de 16^e eeuw en liggen voornamelijk in het gebied van de strandvlakten. Deze meren waren vrij ondiep en konden op simpele wijze met behulp van molens worden drooggemalen. In de eerste helft van de 17^e eeuw, nadat ook welgestelde kooplieden-ondernemers zich met de financiering bemoeiden, werden grotere en vaak diepere meren drooggelegd, waaronder de Heerhugowaard. Voor de diepere meren was invoering van de zogenaamde getrapte molenbemaling van essentieel belang. Door meerdere molens achter elkaar te plaatsen werd het water telkens een stukje hoger opgemalen, totdat het uiteindelijk op het boezemwater geloosd kon worden. Met het droogmalen van de Polder Heerhugowaard in 1630 kwam er meer land beschikbaar. Dit was echter niet de enige reden om de polder droog te leggen. Het voorland aan beide kanten van de Huigendijk, die de waterplas ter plaatse van de Heerhugowaard en de Schermer van elkaar scheidde, was al in de 16^e eeuw in korte tijd weggeslagen. Hierdoor dreigde er een grote Noordhollandse binnensee te ontstaan. Met het droogmalen van de Polder Heerhugowaard en De Schermer was dit probleem definitief opgelost (Stichting voor Bodemkartering 1995).

De grens tussen het voormalige veeneiland in het zuiden en het drooggemalen meer in het noorden is nog herkenbaar op de kadastrale kaart uit 1817. De grens wordt gevormd door een sloot. Op de cultuurhistorische kaart van Noord-Holland is op deze lijn de kade Heer Hugowaard aangegeven als element van waarde (Steunpunt Monumenten & Archeologie Noord-Holland). De sloot/kade vormt de grens tussen twee kaartbladen (Figuur 10 en Figuur 11). Deze verdeling wordt ook weerspiegeld door de grondeigenaren. De twee percelen weiland ten noorden van de sloot zijn in bezit van een boer. De percelen ten zuiden daarvan, die in gebruik zijn als weiland en bos/hakhout, zijn in bezit van Merode van Westerloo, woonachtig in Brussel.¹ Van Merode is een oud Belgisch, Duits en Nederlands adellijk geslacht, oorspronkelijk afkomstig uit het Rijnland. De genealogie van het Huis Merode gaat terug tot het begin van de 12^e eeuw. In de 15^e eeuw werd hier de heerlijkheid van Westerloo aan toegevoegd (www.streekarchiefijsselmonde.nl).

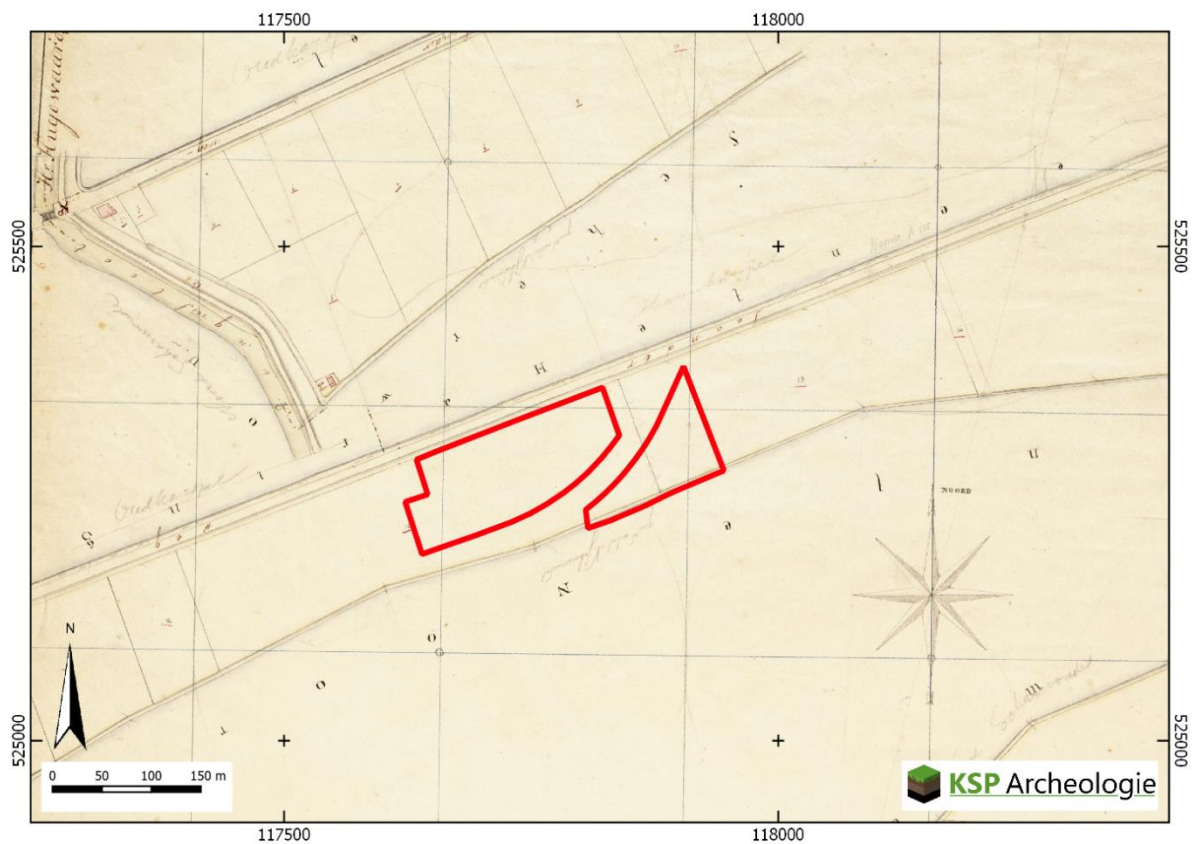
Op de kaart uit 1880 is te zien dat het plangebied grotendeels uit bos bestaat. Dit landgebruik gaat minimaal terug tot in de 17^e eeuw (Figuur 9). Het noordwestelijke deel van het plangebied is in gebruik genomen voor de tuinbouw en kenmerkt zich door smalle percelen. Een grote verandering is de spoorlijn met station die aan de oostzijde van het plangebied is aangelegd (Figuur 9, linker kaart). Deze werd in de zomer van 1864 aangelegd en betrof de eerste kilometers rails tussen Noord-Scharwoude en Schagen voor de nieuwe spoorlijn van Den Helder via Alkmaar en de Zaanstreek naar Amsterdam. De spoorlijn van Alkmaar naar Den Helder werd in 1865 geopend (<https://www.canonvannederland.nl/>).

Aan het einde van de 19^e eeuw werd het bos in de noordelijke punt van het plangebied gekapt en werd ook deze grond in gebruik genomen als landbouwgrond (Figuur 12, kaart 1899). Op deze kaart uit 1899 verschijnt in de noordwestelijke hoek van het plangebied een huis met erf. Op de topografische kaarten tot in het begin van de jaren '80 ligt de bebouwing deels in het plangebied. Waarschijnlijk zijn dit onnauwkeurigheden in de oudere kaarten (o.a. 1899, 1922 en 1952), want dit erf (provincialeweg 5) is uitgespaard in het plangebied en ligt er direct tegenaan (o.a. 1984, 2006 en 2011).

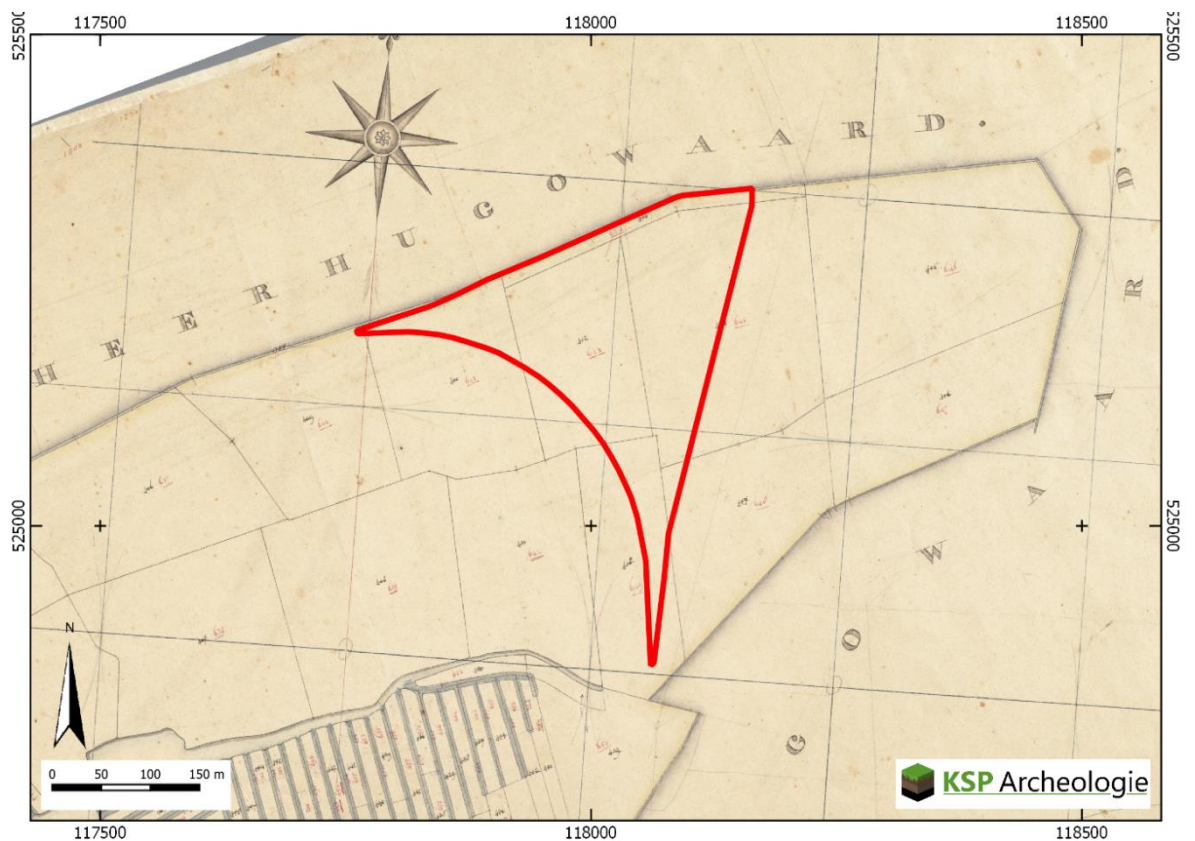
In het begin van de 20^e eeuw werd een aftakking in het spoor aangelegd richting Noord-Scharwoude in het westen. Deze aftakking is rond 1980 vervallen (zie kaart 1984). De kromming van deze aftakking is nog te herkennen in de zuidwestgrens van het plangebied. De noordelijke punt van het plangebied wordt onderdeel van smalle percelen die in gebruik zijn als tuinbouwgrond. Hier kunnen bijvoorbeeld bloemen, planten en/of fruitbomen zijn geteeld (zie kaarten 1922, 1952 en 1984). In de 21^e eeuw is het

¹ Informatie over het landgebruik en eigenaren is afkomstig uit de Oorspronkelijke Aanwijzende Tafels behorende bij het minuutplan (beeldbank.cultureelerfgoed.nl).

hele plangebied in gebruik genomen als weiland en is de historische sloot die de oude gronden scheidde van de drooggelegde gronden gedempt (kaarten uit 2006 en 2011).



Figuur 10: Het noordelijke deel van het plangebied op de kadastrale minuut uit 1817 (bron: beeldbank.cultureelerfgoed.nl).



Figuur 11: Het zuidelijke deel van het plangebied op de kadastrale minuut uit 1817 (bron: beeldbank.cultureelerfgoed.nl).



Figuur 12: Het plangebied op de topografische kaarten van 1899, 1922, 1952, 1984, 2006 en 2011 (bron: www.topotijdreis.nl).

Op basis van de landschappelijke en historische ontwikkeling kunnen binnen het plangebied bodemverstoreningen aanwezig zijn. Het oorspronkelijke veenpakket is door erosie van water (het meer De Grote Waert) en oxidatie op het moment van in cultuur name en de drooglegging grotendeels verdwenen. Hierdoor is het oude krekenslandschap (dicht) aan het maaiveld komen te liggen. Dit geldt met name voor het noordelijke deel van het plangebied. Ter plaatse van de oude gronden in het zuidelijke deel is mogelijk nog een restant van het veenpakket aanwezig in de ondiepe ondergrond.

Bij de aanplant van het bos in de 19^e eeuw en het rooien kunnen diepere bodemverstoreningen zijn ontstaan. Ook kan de bodem in de noordelijke punt van het plangebied ten behoeve van de tuinbouw zijn omgewerkt. Volgens de bodemkaart valt de westelijke punt van het plangebied binnen een gebied waar grootschalige bodembewerking heeft plaatsgevonden (Bijlage 2, arcering). In de 21^e eeuw is een deel van de historische sloot aan de noordrand van het zuidelijke terreindeel gedempt. Daarnaast zijn diepe bodemverstoreningen aanwezig in de vorm van drie leidingsleuven (Figuur 3). Langs de noordrand van het zuidelijke terreindeel ligt een rioolleiding in de ondergrond. De exacte diepteligging en omvang van de leidingbuis is niet bekend. Gemiddeld ligt een rioleringsbuis op een diepte van ca. 2 à 2,5 m en heeft de sleuf een breedte van 3 à 4 m. De rioleringsbuis ligt op minimaal 8 meter ten zuiden van de gedempte sloot/begrenzing van het veeneiland. Op basis van deze afstand zijn de archeologische resten die samenhangen met deze begrenzing naar verwachting niet verstoord door deze kabelsleuf. Op de oostgrens van het plangebied ligt een hoge druk gasleiding. Ook van deze leiding is de diepteligging en omvang niet bekend. Tot slot kruist een waterleiding de zuidoostelijke rand van het plangebied. Deze leidingbuis heeft een doorsnede van 60 cm en de top van de leiding ligt op een diepte van 1,3 m beneden maaiveld (KLIC-melding).

2.4 Beschrijving van archeologische gegevens

Om een beeld te krijgen van de archeologische gegevens, zijn de volgende bronnen geraadpleegd:

- Archeologische Monumenten Kaart (AMK) (via archis.cultureelerfgoed.nl);
- Beschermde archeologische Rijksmonumenten (via archis.cultureelerfgoed.nl);
- Archeologische onderzoeken en vondstlocaties uit het Archeologische Informatiesysteem (Archis) (archis.cultureelerfgoed.nl);
- Digitaal Archief (DANS) Rapporten en onderzoeksgegevens van archeologisch onderzoek (<https://easy.dans.knaw.nl/>);
- Historische kaarten (zie paragraaf 2.3);
- Gemeentelijke archeologische beleidskaart (Nyst 2010).

Binnen het plangebied zijn geen archeologische monumenten (AMK-terreinen), onderzoeksmeldingen en vondstmeldingen aanwezig. Ook binnen een straal van 1 km rondom het plangebied zijn geen archeologische vindplaatsen bekend. De onderzoeken die in het kader van ruimtelijke ontwikkelingen in de omgeving zijn uitgevoerd, hebben tot op heden geen vindplaatsen opgeleverd (Tabel 1, Bijlage 3).

Onderzoeks-/vondstmelding	Locatie	Type onderzoek	Aard vondstlocatie/resultaten	Datering
OM 2128261100	Kanaal Omval-Kolhorn	Bureauonderzoek in 2006 (Alders 2006)	In de buurt van plangebied Altongebied verwachting Late Middeleeuwen – Nieuwe tijd → vervolg d.m.v. boringen	---
OM 2202108100		Booronderzoek in 2008 (Boekema 2009)	Geen vervolg op locaties in de buurt van plangebied Altongebied	---
OM 2306453100	Nieuwe Boomgaard Oudkarspel	Booronderzoek in 2011 (Poulus 2011)	Lage verwachting → geen vervolgonderzoek	---
OM 4640882100	HVC tracé Heerhugowaard	Bureauonderzoek in 2018	Vervolg d.m.v. boringen	---
OM 4592841100		Booronderzoek in 2018	Geen vindplaatsen aangetroffen	---
OM 4040647100	Reinderseiland	Bureauonderzoek in 2017 (Boon 2017)	Lage verwachting → geen vervolgonderzoek	---
OM 3998497100	Smuigelpolder	Booronderzoek in 2016 (Brattinga 2016)	Top kwelderwal is verstoord, geen archeologische indicatoren → geen vervolgonderzoek	---
OM 2431200100	Kanaal Schagen – Broek	Bureauonderzoek 2014 (Bex 2014)	Kansrijk gebied voor archeologie → vervolg d.m.v. boringen	---
OM 2233553100	N242 Smuigelweg-Verlaat	Booronderzoek 2008 (Boon & Soetens 2009)	Intacte kwelderafzettingen → vervolg d.m.v. proefsleuven	---
OM 2450122100	Transformatorstation Middenmeer	Bureauonderzoek 2014	Geen resultaten gemeld in Archis of e-depot DANS	---

Tabel 1: Overzicht van de onderzoeksmeldingen (OM) binnen een straal van 1 km rondom het plangebied (bron: archis.cultureelerfgoed.nl).

Op de gemeentelijke archeologische beleidskaart ligt het plangebied in een archeologisch waardevol gebied van de derde categorie (Figuur 2). Tot de derde categorie worden de oude gronden gerekend die zijn ingedijkt in de polder van Heerhugowaard. Het zijn de druiplanden (oude veen- of duingronden). Deze gronden zijn voor het grootste deel herkenbaar aan afwijkende verkaveling en soms aan een hogere ligging ten opzichte van het omringende landschap. Druiplanden zijn archeologisch gezien erg kwetsbaar. Als er al sporen en vondsten in de bodem lagen, is de kans groot dat ze zelfs door minimale egalisaties zijn verdwenen (Nyst 2010). Op basis van de beschikbare historische kaarten is eerder in dit bureauonderzoek geconcludeerd dat alleen het zuidelijke terreindeel van het plangebied onderdeel heeft uitgemaakt van de druiplanden. Op de kaart uit het begin van de 17^e eeuw liggen de twee noordelijke terreindelen namelijk in het meer van De Grote Waert (Figuur 9). Na de drooglegging kwam deze grond (opnieuw) beschikbaar.

2.5 Beschrijving van de ondergrondse bouwhistorische waarden

Aangezien het plangebied momenteel onbebouwd is, zijn geen (ondergrondse) bouwhistorische resten binnen het plangebied bekend (paragraaf 2.1). Op grond van het historisch kaartmateriaal (paragraaf 2.3) en de archeologische gegevens (paragraaf 2.4) worden deze ook niet verwacht.

2.6 Gespecificeerde archeologische verwachting

Op de gemeentelijke archeologische beleidskaart is aan het plangebied een verwachting toegekend voor met name sporen van bewoning, ontginning en gebruik vanaf de Middeleeuwen. Deze verwachting is gekoppeld aan de aanwezigheid van druiplanden/oude gronden (Figuur 2). Op basis van de resultaten van het bureauonderzoek is echter geconcludeerd dat alleen het zuidelijke deel van het plangebied onderdeel heeft uitgemaakt van de druiplanden. In het noordelijke deel is het middeleeuwse veenlandschap geërodeerd door het water. Voor het noordelijke deel van het plangebied geldt dan ook een lage verwachting voor vindplaatsen uit de Late Middeleeuwen en de Nieuwe tijd. In het zuidelijke deel kunnen sporen van agrarische activiteit en bosbouw uit de Late Middeleeuwen worden aangetroffen. Op basis hiervan is aan het zuidelijke deel van het plangebied een hoge verwachting toegekend voor vindplaatsen uit de Late Middeleeuwen en de Nieuwe tijd en voor de rest van het plangebied een lage verwachting.

1. Datering: Late Middeleeuwen – Nieuwe tijd
2. Complextype: Agrarische activiteit, bosbouw, waterbeheersing
3. Omvang: variërend van puntvondsten en losse sporen tot elementen van enkele tientallen meters lang
4. Diepteligging: het leesbare sporenniveau wordt onder de bovengrond verwacht (vanaf ca. 30 cm -mv) tot diep in de bodem.
5. Gaafheid en conservering: omdat de archeologische resten relatief jong zijn, kan de gaafheid en conservering goed zijn.
6. Locatie: zuidelijke deel van het plangebied.
7. Uiterlijke kenmerken: losse vondsten, zoals fragmenten aardewerk of sporen zoals kuilen en greppels/sloten. Meer specifiek worden in de bodem restanten verwacht van een west-oost georiënteerde sloot met kade die de grens vormde tussen de oude gronden ten zuiden en het voormalige meer De Grote Waert ten noorden. Rond deze locatie kunnen bijvoorbeeld ook restanten van houten beschoeiingen of anderszins worden verwacht die het eiland tegen afkalving moesten beschermen.
8. Mogelijke verstoringen: het archeologische niveau kan zijn aangetast door egalisaties (verwijderen van de kade), aanplant en rooien van bomen, dempen van de sloten, grondbewerking ten behoeve van de tuinbouw. Op drie trajecten zijn diepe bodemverstoringen aanwezig in de vorm van kabelsleuven.

De kans dat in het plangebied prehistorische archeologische resten worden aangetroffen is erg klein. Het landschap heeft in de prehistorische mens een belangrijke rol gespeeld in de keuze voor een bewoningslocatie. Jager-verzamelaars uit het Laat-Paleolithicum tot en met het Neolithicum kozen als woon- en verblijfplaats vaak voor de hoger liggende terreingedeelten in het landschap, bij voorkeur in de buurt van een rivier of kreek. Het potentiële niveau voor vindplaatsen van jager-verzamelaars uit het Laat-Paleolithicum en Mesolithicum ligt in de top van het rivierduinzand op een diepte van ca. 10 tot 12,0 m. Hoe het landschap er toen uitzag, is vanwege de grote diepteligging onbekend. De verwachting voor vindplaatsen uit het Laat-Paleolithicum –Mesolithicum is dan ook onbekend voor het plangebied.

Mogelijk vestigden de eerste bewoners in Heerhugowaard zich in het Neolithicum. De kreekruigen en oeverwallen van het Hauwertsysteem dat in het Neolithicum actief was in het gebied, kunnen bewoond zijn geweest (Nyst 2010). Op basis van de landschappelijke ontwikkeling heeft het plangebied binnen het riviersysteem gelegen, mogelijk op (de oever van) een kreek. Ter plaatse van het plangebied kan dus

bewoning hebben plaatsgevonden. De verwachting is echter dat sporen en vondsten uit die periode verspoeld zijn door het water van de Heerhugowaard en/of aangetast door latere groundbewerking (Nyst 2010). Na ca. 3000 v. Chr. was het grondgebied van Heerhugowaard onbewoonbaar door uitgebreide veengroei en later door de meren die ontstonden. Alleen op enkele hogere delen in het landschap, zoals duinruggetjes in de Broekhornpolder heeft mogelijk bewoning plaatsgevonden in de Bronstijd of IJzertijd, maar sporen daarvan zijn tot op heden nergens aangetroffen (Nyst 2010). Op basis hiervan is aan het plangebied een lage verwachting toegekend voor vindplaatsen uit het Neolithicum tot en met de Vroege Middeleeuwen.

Waarschijnlijk werd het veengebied vanaf de 10^e of 11^e eeuw ontgonnen. De mensen groeven afwateringssloten in het veen en de zo ontwaterde bodem werd in gebruik genomen voor agrarische activiteiten. Door de latere afslag en erosie van het veen resteren er uit deze periode alleen nog vondsten in secundaire context. De vondsten van middeleeuws aardewerk uit die periode op diverse plaatsen in Heerhugowaard maken duidelijk dat bewoning op veel plaatsen voorkwam, maar de oorspronkelijke context is verloren gegaan (Nyst 2010).

Omdat het noordelijke deel van het plangebied in het voormalige meer heeft gelegen, kunnen hier archeologische vondsten worden gedaan die zijn gerelateerd aan het water. Uit de periode dat Heerhugowaard een meer was, tussen ca. 1248 en 1631, kunnen archeologische vondsten van scheepvaart en visserij worden verwacht. De locatie van dergelijke sporen zoals scheepswrakken, scheepsonderdelen en gebruiksvoorwerpen is niet voorspelbaar en de kans op het aantreffen ervan is zeer klein. Tot op heden zijn dergelijke vondsten in de Heerhugowaard ook nog niet aangetroffen of in ieder geval niet gemeld (Nyst 2010).

Periode	Landschap	Verwachting	Verwachte kenmerken vindplaats	Diepteligging sporen
Laat-Paleolithicum – Mesolithicum	Pleistoceen zandlandschap	Onbekend	Bewoningssporen, tijdelijke kampementen, vuursteen artefacten, haardkuilen	Ca. 10 tot 12 m diep
Neolithicum	Actief getijdensysteem van de Hauwert	Laag	Nederzetting: cultuurlaag, (paal)kuilen, greppels, fragmenten aardewerk, natuursteen, gebruiksvoorwerpen Begravingsresten: kringgreppel, fragmenten aardewerk (urn), verbrande botresten	Binnen 1,0 m diepte
Bronstijd – Vroege Middeleeuwen	Veenmoeras	Laag		Binnen 1,0 m diepte
Late Middeleeuwen	Ontgonnen veengebied	Hoog: zuidelijk deel Laag: noordelijk deel	Agrarische activiteit, bosbouw en inpoldering: cultuurlaag, (paal)kuilen, plantgaten van bomen, greppels/sloten, kade fragmenten, houten beschoeiing, aardewerk,	Vanaf maaiveld
Nieuwe tijd	Droogmakerij			

Tabel 2: Specifieke archeologische verwachting per periode voor het plangebied.

3 Conclusie en advies

3.1 Conclusie

Het doel van het archeologische bureauonderzoek was het opstellen van een gespecificeerde archeologische verwachting voor het plangebied.

Vanwege de grote diepteligging van het potentiële archeologische niveau voor vuursteenvindplaatsen is aan het plangebied een onbekende verwachting toegekend voor vindplaatsen uit het Laat-Paleolithicum en Mesolithicum.

Op basis van de ligging binnen het getijdesysteem van Hauwert kan binnen het plangebied bewoning hebben plaatsgevonden in het Neolithicum langs de oevers van krekken en kreekruigen. Vindplaatsen uit deze periode zijn tot op heden niet aangetroffen binnen de gemeente Heerhugowaard en de kans dat ze later door natuurlijke processen en/of door landbewerking zijn verstoord is groot. Daarom is aan het plangebied een lage verwachting toegekend voor vindplaatsen uit het Neolithicum.

In de daarop volgende periode werd het plangebied onderdeel van een veenmoeras dat ongeschikt was voor bewoning. Op basis hiervan is aan het plangebied een lage verwachting toegekend voor vindplaatsen uit de Bronstijd tot en met de Vroege Middeleeuwen.

Het zuidelijke deel van het plangebied maakt op basis van historisch kaartmateriaal onderdeel uit van de oude gronden/druiplanden. Voor dit gedeelte geldt een hoge verwachting voor vindplaatsen uit de Late Middeleeuwen – Nieuwe tijd. Het gaat hierbij met name om sporen van agrarische activiteit, bosbouw en de waterbeheersing. Deze verwachting komt overeen met de gemeentelijke beleidskaart, categorie 3 (Nyst 2010). Voor het noordelijke deel van het plangebied wordt de verwachting naar laag bijgesteld voor deze periode, omdat het binnen het voormalige meer De Grote Waert heeft gelegen.

3.2 Advies

3.2.1 Archeologische verwachting en gemeentelijk beleid

Op basis van de resultaten van het bureauonderzoek is aan het noordelijke deel van het plangebied een lage archeologische verwachting toegekend vanwege de ligging in het voormalige meer. Voor het zuidelijke deel van het plangebied geldt een hoge verwachting vanwege de ligging binnen de oude gronden. Het advies is om de beleidscategorie 3 te handhaven voor het zuidelijke deel van het plangebied (oppervlakte ca. 5,64 ha), maar voor het noordelijke deel bij te stellen naar categorie 4 (oppervlakte ca. 2,67 ha). Categorie 4 betreft namelijk het onbebouwde gebied in de Heerhugowaard waar het water het oude landschap heeft verspoeld (Nyst 2010).

De gemeente heeft voor de verschillende beleidscategorieën ondergrenzen gesteld aan de omvang van de geplande bodemingrepen waarvoor archeologisch onderzoek noodzakelijk zijn. Hoe hoger de archeologische verwachting hoe kleiner de bodemingrepen die zijn toegestaan. Bij een hoge verwachting is de kans dat archeologische resten worden verstoord door een relatief kleine ingreep namelijk groter dan bij een lage verwachting. Bij categorie 3 is onderzoek noodzakelijk bij bodemingrepen groter dan 500 m² en dieper dan 40 cm. Bij categorie 4 zijn de grenzen gesteld op 2.500 m² en dieper dan 40 cm.



- | | |
|--|---|
| Plangebied | ---- begrenzing veeneiland/kade: gedempte watergang |
| Verwachting | — begrenzing veeneiland/kade: watergang |
| hoge archeologische verwachting | |
| lage archeologische verwachting | |

Figuur 13: Archeologische verwachting op basis van het bureauonderzoek.

3.2.2 Geplande bodemingrepen

Voor het zonnepark zullen verspreid over het gebied ingrepen plaatsvinden die dieper reiken dan 40 cm. Het gaat hierbij om het plaatsen van de paalfunderingen voor de zonnepanelen, de aanleg van kabels waarvoor sleuven worden gegraven, de bouw van transformatoren en de aanleg van natuurvriendelijke oevers. Wanneer het (definitieve) ontwerp voor het project Zonnepark Altongebied klaar is, kunnen de geplande ingrepen worden getoetst aan de hiervoor genoemde gemeentelijke ondergrenzen om de noodzaak van nader archeologisch onderzoek te bepalen.

Naast het algemene advies hierboven zijn er nog een aantal specifieke punten met betrekking tot de aard van de geplande bodemingrepen en de aard van de verwachte archeologische vindplaatsen die meegewogen kunnen worden in de beslissing van de bevoegde overheid of vervolgonderzoek noodzakelijk is.

Zonnepanelen

In het algemeen kan worden gesteld dat de plaatsing van zonnepanelen op palen zorgt voor kleinschalige bodemverstoringen verspreid over een groot gebied. De aantasting door de palen van een vindplaats wordt daarom als gering beoordeeld. Tussen de palen zal voldoende informatie behouden blijven voor toekomstig onderzoek. KSP Archeologie adviseert ten aanzien van de plaatsing van de zonnepanelen geen nader archeologisch onderzoek.

Kabels

De zonnevelden worden via elektriciteitskabels met de transformatoren verbonden. Kabelsleuven zijn langgerekte, smalle ontgravingen (ca. 0,5 m breed) waardoor de kans op het aantreffen van een vindplaats relatief klein is. Een uitzondering hierop vormen sloten en greppels die op de oude eilanden aanwezig waren, als ook de noordelijke begrenzing van het veeneiland die tussen het noordelijke en zuidelijke deelgebied ligt. In het kader van de drooglegging werd op deze grens een watergang met kade aangelegd. De watergang is in de 20^e eeuw gedempt. Deze verwachte sporen zijn net als de kabelsleuven lineaire elementen. De kans dat kabelsleuven oude sloten en greppels zullen doorsnijden is groot, alleen is het informatieverlies van dit complex klein. Naast de kabelsleuf zal voldoende informatie in de bodem behouden blijven voor toekomstig onderzoek. KSP Archeologie adviseert ten aanzien van de aanleg van kabelsleuven geen nader archeologisch onderzoek.

Transformatorhuisjes

De omvang van de transformatoren is nog niet bekend, maar de fundering zal per huisje enkele vierkanten meters bedragen. Op basis van deze kleine bodemverstoring, wordt voor de aanleg van de transformatorhuisjes geen vervolgonderzoek geadviseerd.

Natuurvriendelijke oevers

De omvang van de natuurvriendelijke oevers is nog niet bekend. Als in de hoge verwachtingszone een brede strook van meer dan 500 m² en dieper dan 40 cm wordt ontgraven, dan is de kans dat een mogelijke vindplaats wordt verstoord reëel. Onderzoek in deze hoge verwachtingszone kan informatie opleveren over de middeleeuwse ontginning, gebruik van de locatie en waterhuishouding. Omdat de verwachte sporen hoofdzakelijk uit sloten/greppels en losse vondsten zullen bestaan, is een booronderzoek geen geschikte onderzoeksmethode. Het advies is om voorafgaand aan de aanleg van de natuurvriendelijke oever een proefsleuvenonderzoek uit te voeren. Met dit onderzoek wordt vastgesteld of archeologische resten aanwezig zijn en zo ja, welke waardering hieraan gegeven kan worden. Voor dit proefsleuvenonderzoek is een Programma van Eisen (PvE) noodzakelijk dat is goedgekeurd door de bevoegde overheid. In dit PvE wordt de werkwijze en de randvoorwaarden van het proefsleuvenonderzoek vastgelegd.

3.2.3 Voorbehoud

Bovenstaand advies vormt een zogenaamd selectieadvies. KSP Archeologie wijst erop dat dit selectieadvies nog niet betekent dat reeds bodemverstoringende activiteiten of daarop voorbereidende activiteiten kunnen worden ondernomen. De resultaten van dit onderzoek zullen namelijk eerst moeten worden beoordeeld door de bevoegde overheid (gemeente Heerhugowaard), die vervolgens een selectiebesluit neemt.

Het uitgevoerde onderzoek is op zorgvuldige wijze verricht volgens de algemeen gebruikelijke inzichten en methoden. Het onderzoek is erop gericht om de kans op het aantreffen van wel vernietigen van archeologische waarden bij bouwwerkzaamheden in het plangebied te verkleinen. Aangezien het onderzoek een verwachting betreft, kan op basis van de onderzoeksresultaten, de aan- of afwezigheid van eventuele archeologische waarden niet met zekerheid gegarandeerd worden. Indien bij graafwerkzaamheden archeologische waarden worden aangetroffen, dienen deze conform de Erfgoedwet 2016, artikel 5.10, bij de minister gemeld te worden. In de praktijk kan de vinder terecht bij de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (T 033 – 4217 456 of info@cultureelerfgoed.nl) zodat de vondst geregistreerd wordt in het centraal archeologische informatiesysteem. Daarnaast wordt het advies gegeven om de vondst ook bij de gemeente te melden.

Literatuur

Boeken, rapporten en artikelen

- Bakker, H. de & Schelling, J. (1989). *Systeem van de bodemclassificatie voor Nederland: de hogere niveaus*. (Tweede druk bewerkt door Brus, D.J. & Wallenburg C. van) Centrum voor Landbouwpublikaties en Landbouwdocumentatie, Wageningen.
- Berendsen, H.J.A. (2005). *Landschappelijk Nederland*. Perspectief Uitgevers, Utrecht.
- Bex, J. (2014). *Archeologisch onderzoek Oevers langs het kanaal Schagen - Broek op Langedijk Bureauonderzoek*. Grontmij Archeologische Rapporten 1441.
- Boon, H. (2017). *Archeologisch onderzoek Reinderseiland te Heerhugowaard. Bureauonderzoek*. Sweco Archeologische Rapporten 2086.
- Boon, H. & Soetens, L. (2009). *Archeologisch onderzoek ten behoeve van de reconstructie N242 Smuigweg-Verlaat. Inventariserend Veldonderzoek*. Grontmij archeologische rapporten 841.
- Brattinga, J.J. (2016). *Heerhugowaard Smuigelpolder. Een archeologisch bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek*. Hollandia reeks nr. 579.
- Centraal College van Deskundigen Archeologie (2018). *Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie, versie 4.1*. Stichting voor Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer, Gouda.
- Jongmans, A.G., Berg, M.W. van den, Sonneveld, M.P.W., Peek, G.J.W.C. & Van den Berg van Saparoea, R.M. (2013). *Landschappen van Nederland: geologie, bodem en landgebruik*. Wageningen Academic Publishers.
- Nederlands Normalisatie Instituut (1990). *NEN-5104:1989 NL, Classificatie van onverharde grondmonsters*. Nederlands Normalisatie Instituut, Delft.
- Neefjes, J. Brinkkemper, Jehee, L. Griendt, W. van de (red.) (2011). *Cultuurhistorische atlas van de Vecht. Biografie van Nederlands grootste kleine rivier*. WBOOKS, provincie Overijssel en RCE.
- Nyst, C.L. (2010). *Beleidsnota Archeologie Gemeente Heerhugowaard*. Stichting Cultureel Erfgoed Noord-Holland, Haarlem.
- Poulus, E. (2011). *Archeologisch bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek door middel van boringen (IVO-O) De Nieuwe Boomgaard, Oudkarspel*. Hollandia reeks nr. 316.
- Stichting voor Bodemkartering (1995): *Toelichting op de 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*. Wageningen.

Kaartmateriaal

Actueel Hoogtebestand van Nederland (2008 – heden). AHN3, grid 0,5 x 0,5m: www.ahn.nl en de ruwe data via <https://geodata.nationaalgeoregister.nl/ahn3/extract/>

Alders, G.P. (2006). *Bureauonderzoek naar de archeologische waarde van de ontwikkelingslocaties langs het kanaal OmvalKolhorn, gemeenten Heerhugowaard, Nieuw- en Schagen*. Stichting Steunpunt Cultureel Erfgoed Noord-Holland, Wormer.

Archeologische Monumenten Kaart (2014). Geraadpleegd via <https://zoeken.cultureelerfgoed.nl>.

Basisregistratie Grootsschalige Topografie via WMTS-server: <https://geodata.nationaalgeoregister.nl/tiles/service/wmts?request=GetCapabilities&service=WMTS>

Basisregistratie Topografie Achtergrondkaarten (BRT-A) via WMTS-server: <https://geodata.nationaalgeoregister.nl/tiles/service/wmts?request=GetCapabilities&service=WMTS>

Bestemmingsplan: www.ruimtelijkeplannen.nl

Bodemkwaliteit: www.odnhn.nl/Bodem/Bodeminformatie (Omgevingsdienst Noord-Holland Noord)

Bodemkaart van Nederland, schaal 1:50.000 versie 2018 (gepubliceerd in de Basis Registratie Ondergrond december 2019). Wageningen Environmental Research. Geraadpleegd via https://geodata.nationaalgeoregister.nl/bzk/bro-bodemkaart/atom/v1_0/bro-bodemkaart.xml.

Boekema, Y. (2009). *Archeologisch onderzoek kanaal Omval-Kolhorn. Inventariserend Veldonderzoek*. Grontmij.

Bonnebladen en Topografische kaarten van Nederland schaal 1:25.000: www.topotijdreis.nl (Kadaster).

Brouwer, F. & M.M. van der Werff, (2012). *Vergraven gronden: Inventarisatie van 'diepe' grondbewerkingen, ophogingen en afgravingen*. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 2336.

Data en Informatie van de Nederlandse Ondergrond: <https://www.dinoloket.nl>

Digitale Kadastrale kaart van Nederland v4 via WMS server: https://geodata.nationaalgeoregister.nl/kadastralekaart/wms/v4_0?service=WMS&version=1.3.0&request=GetCapabilities

Erfgoed informatie van Noord-Holland: <https://kaarten.mooinoord-holland.nl/>

Geologische overzichtskaart van Nederland, schaal 1:600.000. Geraadpleegd via <https://www.grondwatertools.nl/geologische-overzichtskaart>. Referentie: Mulder, E.F.J. de, Geluk, M.C., Ritsma, I.L., Westerhof, W.E. & Wong, T.E. (2003). *De ondergrond van Nederland*. Wolters-Noordhoff, Groningen/Houten.

Geomorfologische kaart van Nederland, schaal 1:50.000 versie 2019 (gepubliceerd in de Basis Registratie Ondergrond maart 2020). Alterra, Wageningen UR. Geraadpleegd via https://geodata.nationaalgeoregister.nl/bzk/brogmm/atom/v1_0/index.xml Legenda: Maas, G. J., S. P. J. v. Delft & A. H. Heidema. (2017). "Toelichting bij de legenda Geomorfologische kaart van Nederland 1:50 000 (2017)." <http://legendageomorfolgie.wur.nl/>. Wageningen, Wageningen Environmental Research.

Grondwatertrappenkaart van de bodemkaart 1:50.000 versie tot 2006: <http://geoplaza.vu.nl/data/dataset/bodemkaart-van-nederland/resource/2398cef7-957e-4ba5-b218-08ac275d72fb>.

Indicatieve Kaart Militair Erfgoed: www.ikme.nl

Luchtfoto Beeldmateriaal / PDOK 25 cm RGB via WMTS server: <https://geodata.nationaalgeoregister.nl/luchtfoto/rgb/wmts?request=GetCapabilities&service=wmts>

Kaart van 'De Groote Zuyder Waert' (De Heerhugowaard) uit 1626 van Claesz, Baert: <https://www.regionaalarchiefalkmaar.nl/> → PR 1007003

Kadastrale kaarten 1811-1832. <http://beeldbank.cultureelerfgoed.nl>

Topografische kaart van Nederland schaal 1:25.000 (rasterbestand) via WMS server: <https://geodata.nationaalgeoregister.nl/top25raster/wms?request=GetCapabilities&service=wms>. Kadaster.

V.1 & V.2 inslagen in Nederland: vergeltingsswaffen.nl

Vos, P. & Vries, S. de (2013). *2^e generatie palaeogeografische kaarten van Nederland (versie 2.0)*. Deltares, Utrecht. Gedownload van www.archeologieinnederland.nl

Websites

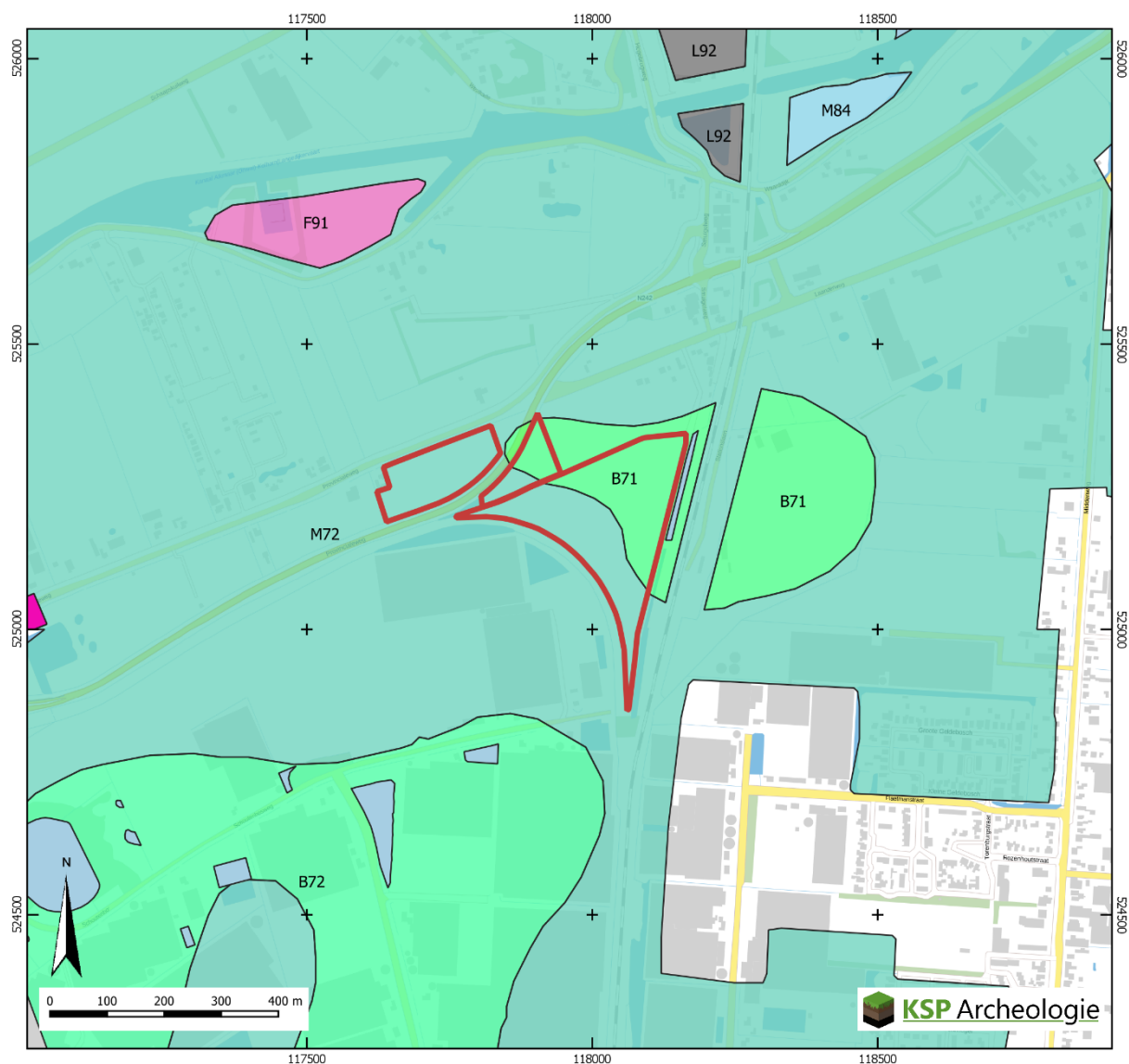
Canon van Alkmaar: <https://www.canonvannederland.nl/nl/noord-holland/alkmaar/venster-25>

Erfgoedregister: www.heerhugowaard.nl

Geologische eenheden (formaties): <https://www.dinoloket.nl/stratigrafische-nomenclator>

Informatie over geslacht De Merode Westerloo: <https://streekarchiefijsselmonde.nl/>

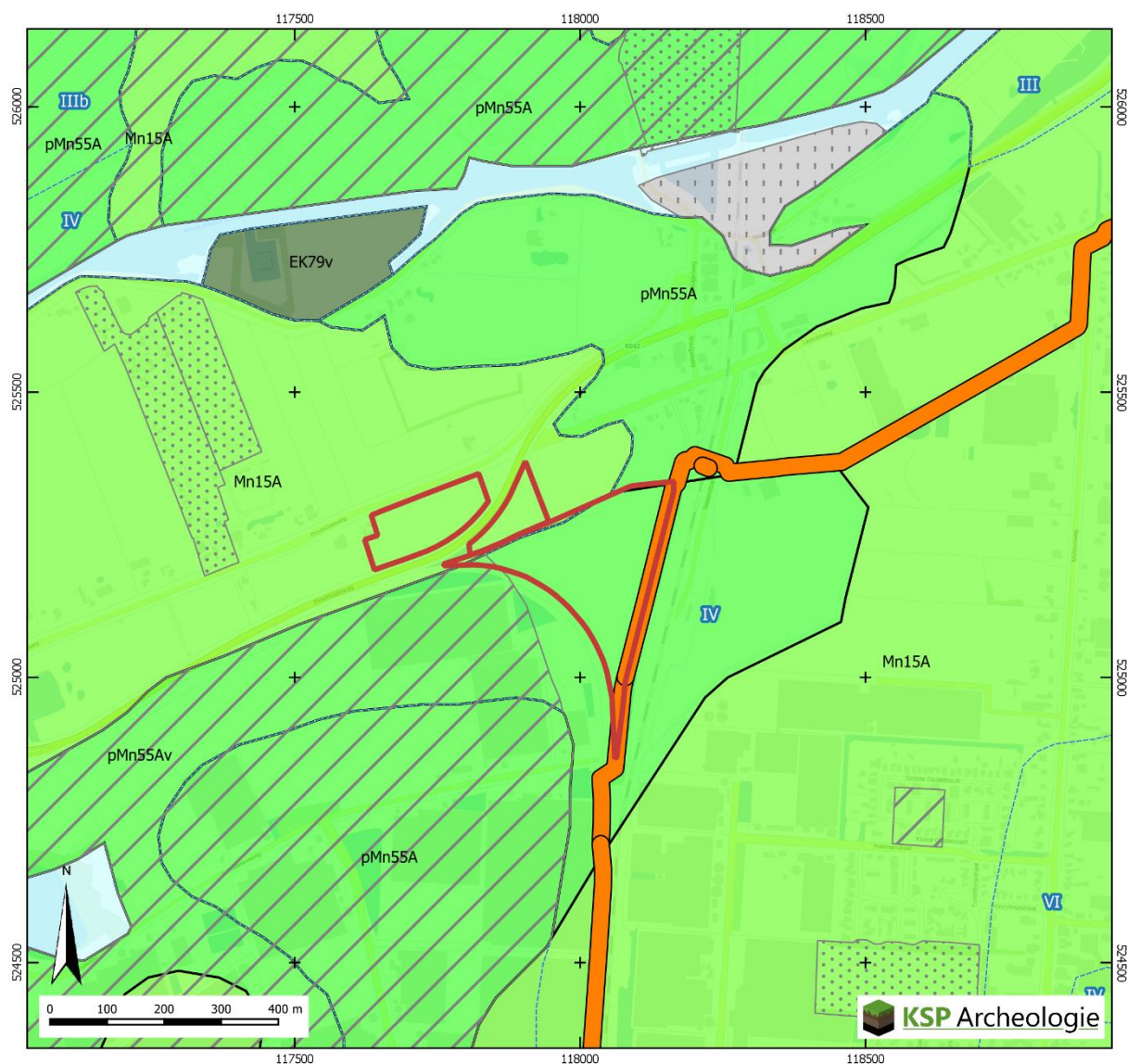
Bijlage 1 Geomorfologische kaart



Geomorfologische Kaart (BRO 2019)

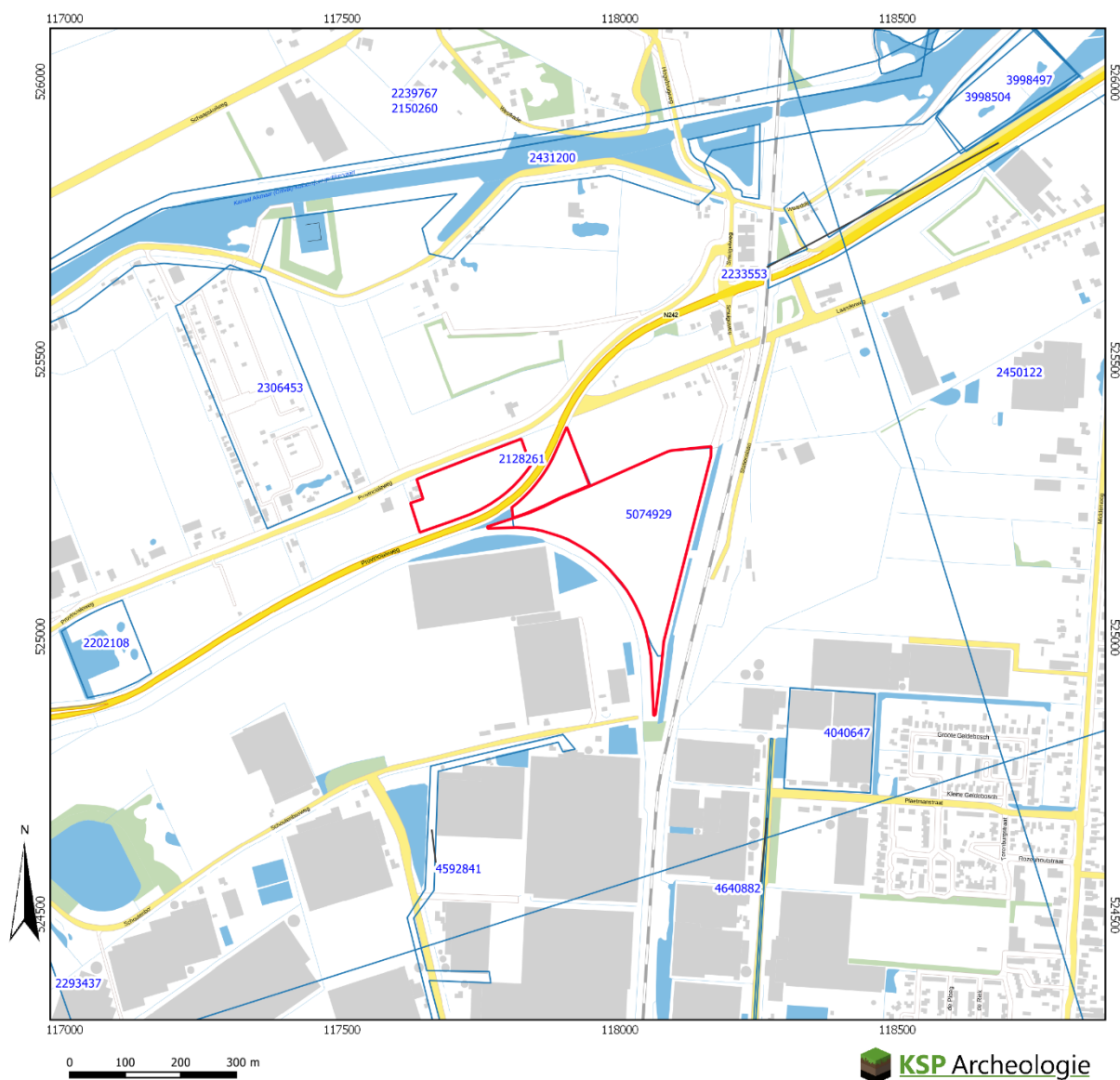
- B71 Getij-inversierug
- B72 Getij-oeverwal
- F91 Plateau-achtige storthoop, opgehoogd of opgespoten terrein, of kunstmatig eiland
- L92 Kunstmatig gecreëerd reliëf voor recreatiedoeleinden zoals golfbanen, motorsportterreinen en parken
- M72 Vlakte van getij-afzettingen
- M84 Boezemland, vlietland, moerassige vlakte
- Dijk
- Water

Bijlage 2 Bodemkaart



- | | |
|--|--|
| Grondwatertrappen versie 2006 | Overig gebieden (BRO 2018) |
| Vergraven Gronden (Brouwer & van der Werff 2012) | Water |
| Depots | Sterk opgehoogd terrein |
| Gemodificeerde natuur | Bodemkaart (BRO 2018) |
| Transportleidingen | EK79 Tuineerdgronden; zware zavel en klei, profielverloop 5, of 5 en 2, of 2 |
| Verwerkingen | Mn15A Kalkrijke poldervaaggronden; lichte zavel, profielverloop 5 |
| Toevoegingen ondergrond (BRO 2018) | pMn55A Kalkrijke leek /woudeerdgronden; zavel, profielverloop 5 |
| v: moerig materiaal <80&120 cm | |

Bijlage 3 Archeologische gegevens



- | | |
|---|---|
| Plangebied | Rijksmonument vlakken (2019) |
| ● Vondstmeldingen
(de laatste drie cijfers van het label=100 zijn weggelaten) | archeologisch |
| ● vondstlocaties bij onderzoeken | onroerend gebouwd |
| Onderzoeksmeldingen
(de laatste drie cijfers van het label=100 zijn weggelaten) | Archeologische Monumenten Kaart (AMK, 2014) |
| Rijksmonument punten (2019) | Terrein van archeologische waarde |
| ● archeologisch | Terrein van hoge archeologische waarde |
| ● onroerend gebouwd | Terrein van zeer hoge archeologische waarde |
| | Terrein van zeer hoge archeologische waarde, beschermd |

Gegevens zijn afkomstig uit het Archeologisch Informatiesysteem Archis, bijgewerkt tot en met 01-04-2021

Bijlage 4 Overzicht geologische en archeologische tijdvakken

Samengesteld door E.A. Schorn (BAAC) naar aanleiding van de publicatie: De steentijd van Nederland (2005). Onder redactie van: Jos Deeben, Erik Drenth, Marie-France van Oorsouw en Leo Verhart.

Ouderdom in cal. C14- jaren	Chronostratigrafie					MIS	Lithostratigrafie			
	Kwartair	Pleistocene	Holoceen			1	Formaties: Naaldwijk (marien), Nieuwkoop (veen), Echteld (fluviaal)		Formatie van Boxtel	Formatie van Beegden
11.755			Laat-Weichselien (Laat-Glaciaal)	Weichselien (ijstijd)	Late Dryas (koud)	2	Formatie van Kreftenheye			
12.745					Allerød (warm)					
13.675					Vroege Dryas (koud)					
14.025					Bølling (warm)					
14.700					Laat-Pleniglaciaal					
29.000			Midden-Weichselien (Pleniglaciaal)	Midden-Pleniglaciaal	3					
50.000				Vroeg-Pleniglaciaal	4					
75.000				Vroeg-Weichselien (Vroeg-Glaciaal)	5a					
			5b							
			5c							
			5d							
115.000	Eemien (warme periode)			5e	Eem Formatie					
130.000					Formatie van Drente					
370.000	Midden	Midden	Saalien (ijstijd)	6	Formatie van Urk					
410.000			Holsteinien (warme periode)			Formatie van Peelo				
440.000			Elsterien (ijstijd)							
475.000			Cromerien (warme periode)	Formatie van Sterksel						
850.000	Vroeg	Vroeg	Pre-Cromerien							
2.600.000										

Cal. jaren v/n Chr.	¹⁴ C jaren	Chronostratigrafie		Pollen zones	Vegetatie	Archeologische perioden	
1950	0	Laat	Subatlanticum koeler vochtiger	Vb2	Loofbos eik en hazelaar overheersen haagbeuk veel cultuurplanten rogge, boekweit, korenbloem	Nieuwe tijd	
1500				Vb1		Middeleeuwen	
450 0 12				Va		Romeinse tijd	
800	815	Holoceen	Subborea koeler droger	IVb	Loofbos eik en hazelaar overheersen beuk>1% invloed landbouw (granen)	Bronstijd	
2000				IVa		Neolithicum	
3755	5000		III	Loofbos eik, els en hazelaar overheersen in zuiden speelt linde een grote rol			
4900							
5300							
7020	8000	Vroeg	Borea warmer	II	den overheerst hazelaar, eik, iep, linde, es	Mesolithicum	
8240	9000		Preborea warmer	I	eerst berk en later den overheersend		
8800	10.150	Laat-Pleistoceen	Laat-Weichselien (Laat-Glaciaal)	Late Dryas	LW III	parklandschap	Laat-Paleolithicum
11.755	10.800			Allerød	LW II	dennen- en berkenbossen	
12.745	11.800			Vroege Dryas	LW I	open parklandschap	
13.675	12.000			Bølling		open vegetatie met kruiden en berkenbomen	
14.025	13.000		Midden-Weichselien (Pleniglaciaal)			perioden met een poolwoestijn en perioden met een toendra	Midden-Paleolithicum
14.700			Vroeg-Weichselien (Vroeg-Glaciaal)			perioden met bos en perioden met een subarctisch open landschap	
35.000			Eemien (warme periode)			loofbos	
75.000		Saalien (ijstijd)					
115.000		Midden-Pleistoceen				Vroeg-Paleolithicum	
130.000							
300.000							

Chronostratigrafie voor Noordwest-Europa volgens Zagwijn (1974), Vandenberghe (1985) en De Mulder *et al.* (2003). Lithostratigrafie volgens De Mulder *et al.* (2003). Mariene isotop stadium (MIS) volgens Bassinot *et al.* (1994). Atmosferische data volgens Stuiver *et al.* (1998). Zuurstofisotop calibratie (OxCal) versie 3.9 Bronk Ramsey (2003), toegepast op het Laat-Weichselien en het Holoceen. Archeologische periode-indeling en ouderdom volgens de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek (ROB). Vegetatie bewerkt volgens Berendsen (2000). Pollenzones volgens P. Vos & P. Kiden (2005).

Archeologische periodes volgens het Archeologisch Basis Register

Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed

