

**Inventariserend Veldonderzoek
verkennende fase
Zonnepark N11 Alphen aan den Rijn
Tussen N11 en de spoorlijn te Hazerswoude-Rijndijk
Gemeente Alphen aan den Rijn**

KSP Archeologie

Colofon

Versie	:	1.1
Status	:	Beoordeeld door de bevoegde overheid
KSP Rapport	:	20756
Auteur	:	E. van der Klooster (senior KNA Prospector)
ISSN	:	2542-7490
Foto's en afbeeldingen	:	KSP Archeologie
Beheer en plaats documentatie	:	KSP Archeologie te Duiven
Autorisatie	:	S.M. Koeman (senior KNA Prospector)
Datum autorisatie	:	25 september 2020

S.M. Koeman



KSP Archeologie

www.ksparcheologie.nl | info@ksparcheologie.nl

Disclaimer

Niets uit deze uitgave mag worden veeleenvoudigd 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.

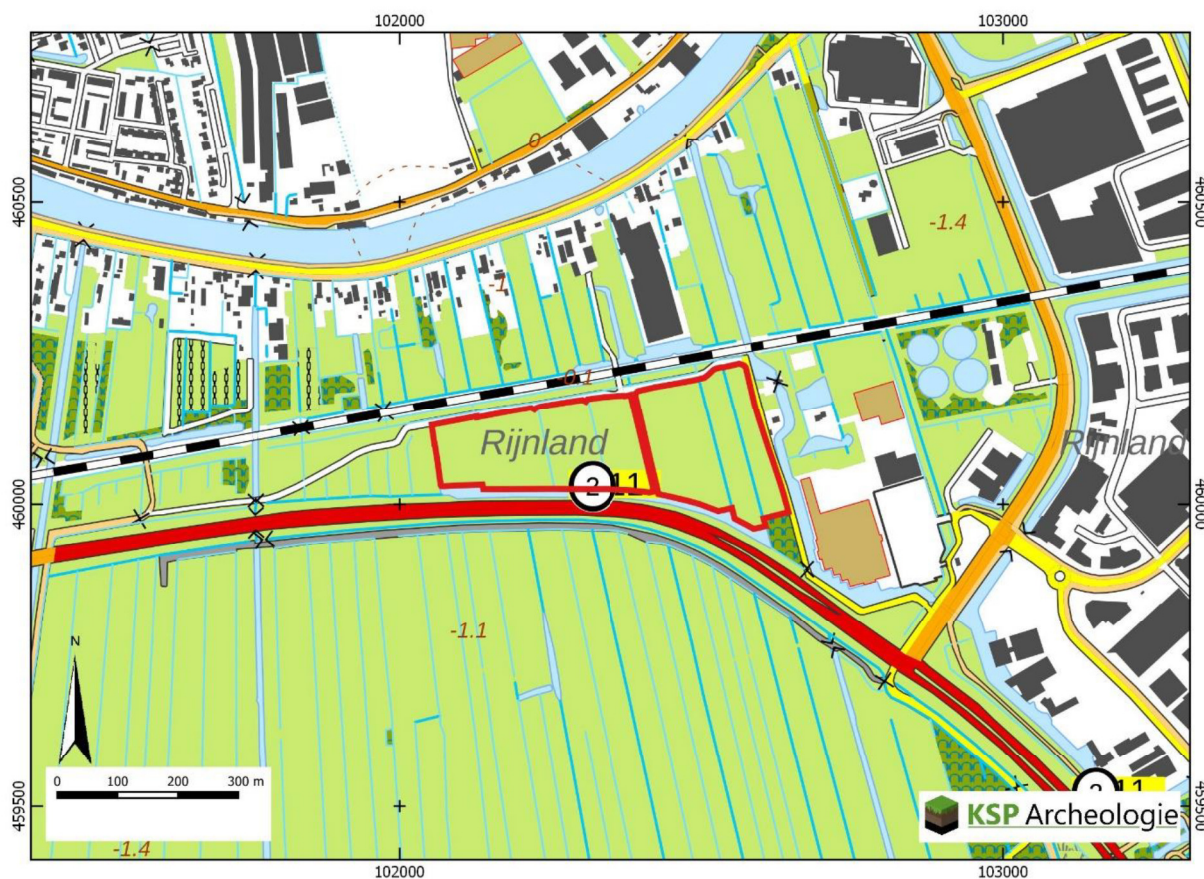
KSP Archeologie beschikt over het Procescertificaat Archeologie dat is verleend op basis van de beoordelingsrichtlijn SIKB 4000 voor protocol 4002 'bureauonderzoek'. Wanneer de certificatie-eisen strijdig zijn met de eisen van de bevoegde overheid, dan gaat KSP Archeologie uit van de eisen van de bevoegde 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 en vraagstellingen	9
2 Vooronderzoek	10
2.1 Inleiding	10
2.2 Gespecificeerde archeologische verwachting	10
2.3 Conclusie en advies	11
3 Inventariserend Veldonderzoek, verkennende fase	12
3.1 Werkwijze	12
3.2 Veldsituatie	12
3.3 Beschrijving en interpretatie van de boorgegevens	12
3.4 Archeologische indicatoren	14
3.5 Toetsing van de archeologische verwachting	14
4 Conclusie en advies	17
4.1 Conclusie	17
4.2 Beantwoording van de onderzoeksvragen	17
4.3 Selectieadvies	18
Literatuur	20
Bijlage 1 Boorpuntenkaart	
Bijlage 2 Boorbeschrijving	
Bijlage 3 Overzicht geologische en archeologische tijdvakken	
Lijst van afbeeldingen	
Figuur 1: Het plangebied op de topografische kaart schaal 1:10.000 (bron: Kadaster).	4
Figuur 2: Uitgangspunten voor de toekomstige situatie (ROM3D juni 2020)	8
Figuur 3: Schetsontwerp (ROM3D 22-04-2020)	8
Figuur 4: Verbeelding specifieke archeologische verwachting Midden-Neolithicum – Volle Middeleeuwen	10
Figuur 5: Resultaten booronderzoek met advies (boorplan).	16
Lijst van tabellen	
Tabel 1: Specifieke archeologische verwachting per periode voor het plangebied.	10

Administratieve gegevens

KSP Projectnummer	: 20756
Opdrachtgever	: ██████████
Uitvoerder/projectleider	: KSP Archeologie, E. van der Klooster (senior KNA Prospector) Auteur, projectleider en uitvoerder KSP Archeologie, S.M. Koeman (senior KNA Prospector) uitvoerder
Bevoegde overheid	: Gemeente Alphen aan den Rijn
Deskundige namens bevoegde overheid	: Omgevingsdienst Midden-Holland, team Bodem en Archeologie J.M. Noordervliet – Van Zwiene
Onderzoeksmelding	: 4876366100
Provincie	: Zuid-Holland
Gemeente	: Alphen aan den Rijn
Toponiem	: N11, Hazerswoude-Rijndijk
Centrum-coördinaat	: x: 102.340 / y: 460.100
Kadastrale gegevens	: Hazerswoude Sectie I Perceel 456, 469, 473
Periode uitvoering onderzoek	: Juli 2019



Figuur 1: Het plangebied op de topografische kaart schaal 1:10.000 (bron: Kadaster).

Samenvatting

KSP Archeologie heeft een archeologisch inventariserend veldonderzoek, verkennende fase (IVO-(O)verig); booronderzoek) uitgevoerd voor "Zonnepark N11 Alphen aan den Rijn" tussen de spoorbaan Leiden-Utrecht en de N11 in Hazerswoude-Rijndijk (gemeente Alphen aan den Rijn). Het onderzoek is uitgevoerd voor de aanvraag van een omgevingsvergunning voor de bouw van een zonnepark en de bijbehorende landschappelijke inpassing.

In eerste instantie is een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd (KSP Rapport 20714). Op basis van de gegevens die in het bureauonderzoek zijn verzameld, is een lage tot hoge verwachting toegekend aan het plangebied. Dit verkennende booronderzoek is uitgevoerd om deze verwachting te toetsen.

Resultaten veldonderzoek

Uit het booronderzoek is gebleken dat grote delen van het plangebied een lage verwachting hebben door de aanwezigheid van afzettingen van zware klei en venige klei onder een toemaakdek. Dit was in grote delen van het plangebied de verwachting. In het westen was een uitloper van de ten westen van het plangebied gelegen crevasse niet uitgesloten, maar een dergelijke crevasse-afzettingen zijn niet waargenomen binnen de boordiepte. Hier kan de in het bureauonderzoek opgestelde gematigde tot hoge verwachting worden bijgesteld naar een lage archeologische verwachting.

In het zuidoosten komen uitlopers van een verwachtte crevasse voor, maar door de aard en bodemvorming in de top van deze afzetting kan de in het bureauonderzoek opgestelde gematigde verwachting hier bijgesteld worden naar een lage verwachting.

In een deel van het noorden van het plangebied (rondom boring 26 en mogelijk 27) is een zone aanwezig met oeverafzettingen direct onder het toemaakdek. Deze zone had in het bureauonderzoek een lage verwachting, maar heeft na het booronderzoek een hoge verwachting.

De resultaten van het booronderzoek geven geen aanleiding om de lage verwachting voor resten uit de Late Middeleeuwen (vanaf de 13^e eeuw) tot en met de Nieuwe tijd bij te stellen.

Advies

Ter hoogte van grote delen van het plangebied met een lage verwachting adviseert KSP Archeologie geen vervolgonderzoek voor bodemingrepen tot 1,7 m-mv (de onderzochte diepte van 2 m-mv met een bufferstrook van 30 cm).

Uitzondering op bovenstaande situatie is de omgeving rondom boring 26 en mogelijk rondom boring 27. Deze zone heeft een hoge verwachting voor resten vanaf de IJzertijd vanaf 30 cm-mv.

In Figuur 5 is daarom een karterend booronderzoek geadviseerd indien daar ingrepen plaatsvinden dieper dan 30 cm-mv. De voorgestelde karterende boringen in Figuur 5 betreffen boringen in een verspringend grid van 17 x 20 m (methode C3, Tol e.a. 2012).

Ter hoogte van de zone waar een Eis Voorzorgsmaatregel van TenneT en Oasen van toepassing is heeft geen onderzoek plaatsgevonden en staan ook geen ingrepen gepland. Eventueel is daar wel vervolgonderzoek nodig bij toekomstige ingrepen. Ter hoogte van de Eis Voorzorgsmaatregel zone van de Gasunie zijn tevens geen boringen gezet. Deze zone is aan weerszijden 15 m breder dan de ingrepen, maar gezien de aard van de omliggende boringen is de kans klein dat de bodemopbouw binnen deze zone afwijkt en wordt voor de ingrepen aan weerszijden van de Gasunie leiding in het noordoosten ook geen vervolgonderzoek aanbevolen.

De resultaten van dit onderzoek zijn namens de gemeente Alphen aan den Rijn beoordeeld door de Omgevingsdienst Midden-Holland (ODMH). Zij stemt in met de conclusies en het advies in dit rapport met als aanvulling dat ook enkele boringen doorgezet moeten worden tot 4 m-mv om de diepere bodemopbouw in kaart te brengen.

1 Inleiding

1.1 Onderzoekskader

In opdracht van [REDACTED] heeft KSP Archeologie een archeologisch inventariserend veldonderzoek, verkennende fase (IVO-(O)verig); booronderzoek) uitgevoerd voor "Zonnepark N11 Alphen aan den Rijn" tussen de spoorbaan Leiden-Utrecht en de N11 in Hazerswoude-Rijndijk (gemeente Alphen aan den Rijn). Het onderzoek is uitgevoerd voor de aanvraag van een omgevingsvergunning voor de bouw van een zonnepark en de bijbehorende landschappelijke inpassing.

Het onderzoek is uitgevoerd conform de beoordelingsrichtlijn SIKB 4000 (versie 4.1) met bijbehorende protocol (KNA 4.1) 4003 (inventariserend veldonderzoek, overig) (www.sikb.nl).

Voor de in dit rapport gebruikte geologische en archeologische tijdsaanduidingen wordt verwezen naar Bijlage 3.

1.2 Afbakening plan- en onderzoeksgebied

Het plangebied is gelijk aan het onderzoeksgebied waarvoor het archeologisch onderzoek is uitgevoerd. Het plangebied betreft de kadastrale percelen I 465, I 469 en I 473 en is ca. 9 ha groot. Aan de noordzijde van het plangebied ligt de spoorbaan Utrecht-Leiden, aan de zuidzijde de N11, aan de westzijde door een natuurgebied en aan de oostzijde door de Kruiskade.

1.3 Overheidsbeleid

In 1992 heeft Nederland het Europese 'Verdrag van Malta' ondertekend. In het verdrag is de omgang met het Europees archeologisch 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 "parapluplan Archeologie" (onherroepelijk vastgesteld 28-03-2019) van de gemeente Alphen aan den Rijn geldt voor het plangebied grotendeels de dubbelbestemming 'Waarde – Archeologie 4'. Dit betekent dat bij bodemingrepen groter dan 1000 m² en dieper dan 0,3 m archeologisch onderzoek nodig is.

Langs de randen van het plangebied komen ook zones voor met een dubbelbestemming 'Waarde – Archeologie 3'. Dit betekent dat bij bodemingrepen vanaf 100 m² en dieper dan 0,3 m archeologisch onderzoek nodig is.

Aangezien deze ondergrenzen bij de realisatie van de nieuwbouwplannen worden overschreden (zie paragraaf 1.4), is archeologisch onderzoek noodzakelijk.

In eerste instantie is een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd (KSP Rapport 20714). Op basis van de gegevens die in het bureauonderzoek zijn verzameld, is een lage tot hoge verwachting toegekend aan het plangebied. Dit verkennende booronderzoek is uitgevoerd om deze verwachting te toetsen.

1.4 Toekomstige situatie

Binnen het plangebied zal een zonnepark worden ontwikkeld. De omvang van het plangebied bedraagt ca. 9 hectare, waarvan circa 0,8 hectare zal worden ingevuld als NNN (natuurnetwerk Nederland) gebied. Netto zal er ruimte zijn voor circa 4,1 hectare zonnepanelen.

De ingreepdiepte varieert van ca. 0,4 tot 1,7 m -mv. De 1,7 m lange palen voor de zonnepanelen worden in de grond gedrukt. In totaal zullen er ca. 4.100 palen worden geplaatst, waarbij het te verstoren oppervlak per paal 0,0012 m² bedraagt (in totaal 4,92 m²). Er worden vier transformatorstations gebouwd van elk 2,1 x 3,0 m groot, waarbij de bodemverstoring reikt tot ca. 0,4 m (25,2 m²). Er wordt één inkoopstation gebouwd met een oppervlak van 6,0 x 3,0 m, waarvoor de bodem tot een diepte van ca. 1,2 m -mv wordt verstoord (18,0 m²). Er wordt een kabelsleuf aangelegd met een diepte van 0,6-0,8 m - mv en een breedte van ca. 0,4 m, waarvan de lengte echter zal blijken uit het uitvoeringsontwerp. Naar verwachting heeft het kabeltracé een omvang van 800 m en daardoor een verstoringsoppervlak van 320 m². Het totaal te verstoren oppervlak voor alle ingrepen voor het zonnepark samen zal dan 368 m² bedragen.

De huidige kavelsloten blijven gehandhaafd en er worden drie nieuwe sloten worden gegraven van ca. 120, 130 en 190 m. De sloten worden ca. 3 m breed. De omvang van deze ingrepen wordt daardoor ca. 1320 m². De meest westelijke en oostelijke nieuwe sloten krijgen daarnaast natuurvriendelijke oevers. Langs de zuidelijk gelegen watergang komt een ca 7 m brede ecologische oever. De ruimte tussen de panelen en deze ecologische oever is van wisselende breedte, hier zal de toplaag afgegraven worden.

De watergangen en bestaande hekwerken langs het spoor en het natuurgebied aan de rand van het park worden gebruikt als barrière. De ingang aan de Kruiskade krijgt een poort.

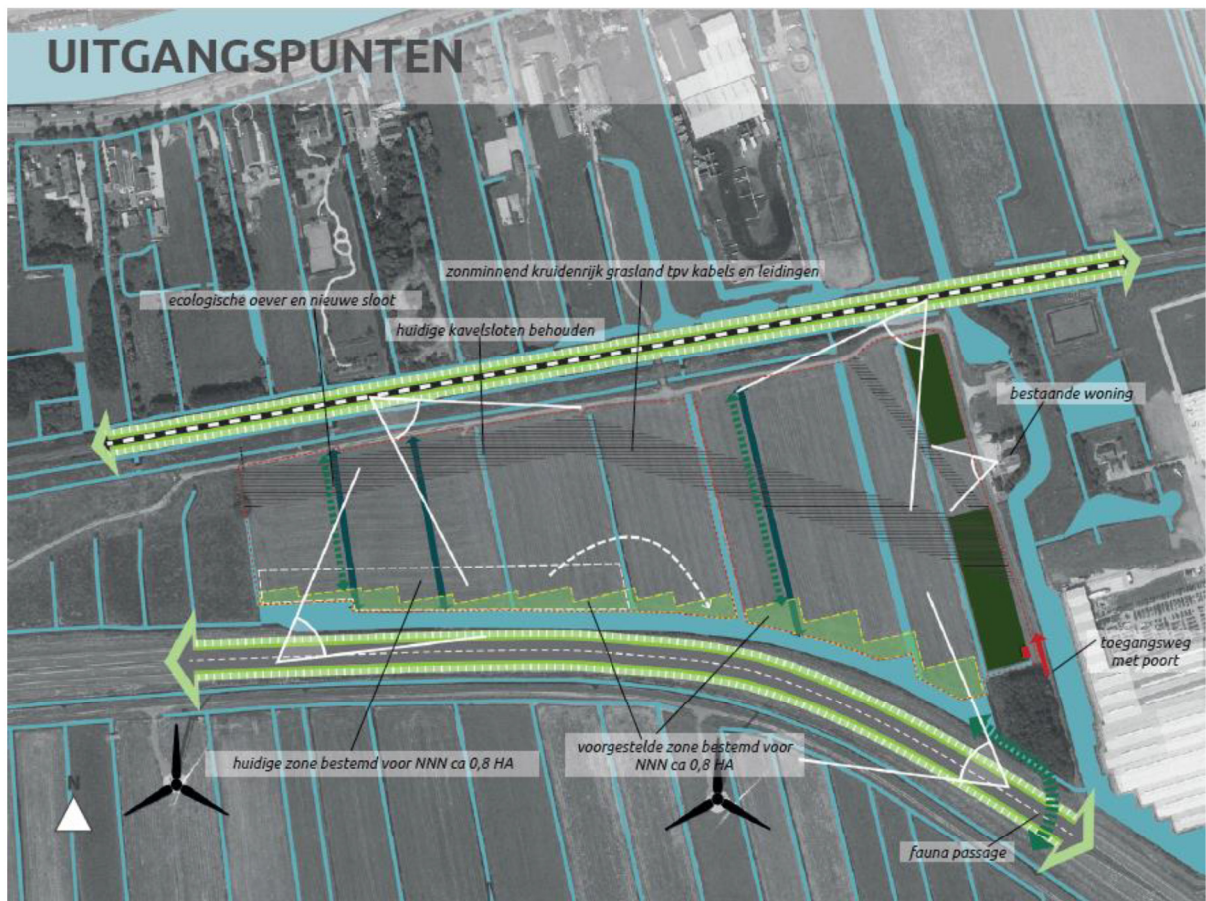
De bospercelen aan de oostzijde van het plangebied van ca. 2150 m² (noord) en ca. 3550 m² (zuid) zullen bestaan uit bomen en struweel. De bospercelen zullen bestaan uit: boswilg (*Salix caprea*), geoorde wilg (*Salix aurita*), meidoorn (*Crataegus monogyna*), sleedoorn (*Prunus spinosa*) en gewone vogelkers (*Prunus padus*). Dit zijn allen soorten die qua worteldiepte aanvaardbaar zijn op ondergrondse leidingen van TenneT. (Figuur 2 en Figuur 3).

Navraag bij TenneT door KSP Archeologie leverde het volgende op: "Bij het opstellen van de lijst, is rekening gehouden met een kabeldiepte van 1,20 meter en een bufferzone van 0,50 meter. Die bufferzone is bedoeld voor het geval beplanting zou omvallen wat het wortelstelsel omhoog zou trekken, waarbij de kabels beschadigd kunnen raken."

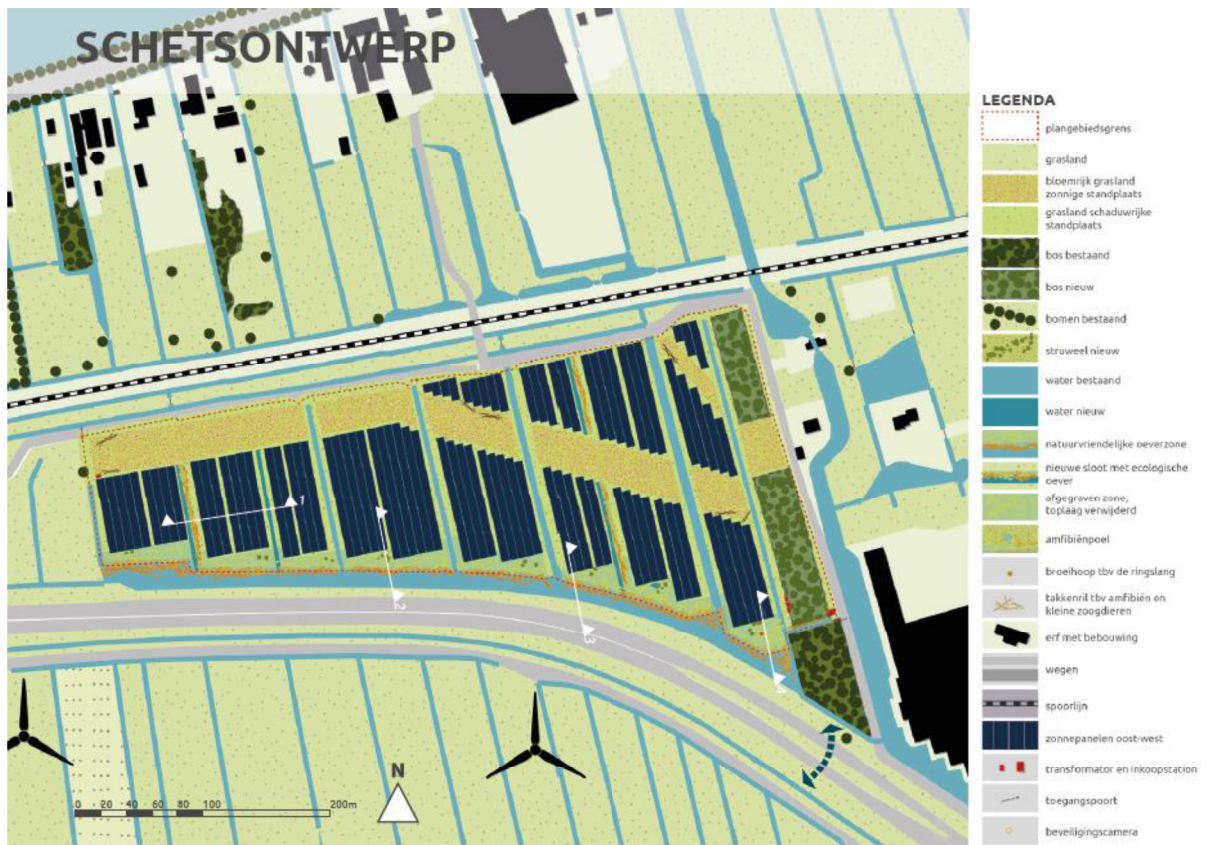
KSP Archeologie concludeert dat het in principe dus om planten/struiken/kleine bomen die uiteindelijk maximaal 70 cm diep wortelen. TenneT geeft verder aan: "De exacte bewortelingsdiepte hangt af van de omgeving, denk daarbij aan de bodemkwaliteit en het grondwaterniveau." Ze adviseren om de exacte bewortelingsdiepte, bij een hovenier of soortgelijk adviesbureau op te vragen.

Voor zover bekend is binnen het plangebied geen bodem- en/of grondwatersanering nodig in het kader van de milieuhygiëne.

Het waterpeil c.q. bodempeil binnen het plangebied zal veranderen door de geplande bodemingrepen. Het plaatsen van een zonnepark biedt de kans de waterstand in het gebied te verhogen waardoor de bodemdaling afgeremd kan worden.



Figuur 2: Uitgangspunten voor de toekomstige situatie (ROM3D juni 2020)



Figuur 3: Schetsontwerp (ROM3D 22-04-2020)

1.5 Onderzoeksdoel en vraagstellingen

De opdrachtgever heeft geen specifieke doelen en wensen ten aanzien van de uitvoering van het archeologische onderzoek, anders dan de standaard doelstellingen zoals hieronder geformuleerd.

Inventariserend Veldonderzoek

Het doel van het inventariserend veldonderzoek (IVO) (landbodems) is het aanvullen en toetsen van de gespecificeerde archeologische verwachting, zoals geformuleerd in het bureauonderzoek. Het gaat om gebiedsgericht onderzoek door middel van waarnemingen in het veld, waarbij (extra) informatie wordt verkregen over bekende en of verwachte archeologische waarden in het onderzoeksgebied.

Het resultaat van het IVO is een standaardrapport IVO-O met een waardering en een inhoudelijk (selectie)advies (buiten normen van tijd en geld). Aan de hand hiervan kan een beleidsbeslissing (meestal een selectiebesluit) worden genomen. Indien er onvoldoende gegevens voor waardering en selectieadvies zijn, kunnen deze niet opgesteld worden. Er kan dan worden geadviseerd tot vervolgonderzoek of om af te zien van verder onderzoek.

Om te komen tot het resultaat moeten de veldactiviteiten uitgevoerd worden tot het niveau waarop de beleidsbeslissing gefundeerd genomen kan worden, d.w.z. dat de archeologische waarden van het terrein/vindplaats in voldoende mate zijn vastgesteld.

Het inventariserend veldonderzoek kent drie fasen: een verkennende, een karterende en een waarderende fase. Voor goed uitgevoerd archeologisch onderzoek is het niet altijd nodig om al deze fasen te doorlopen dat hangt af van de situatie. Dit onderzoek betreft een verkennend onderzoek. De verkennende fase heeft als doel om inzicht te krijgen in de vormeenheden van het landschap (bodempopbouw) die van invloed zijn op de locatiekeuze in het verleden. Hiermee worden kansarme zones uitgesloten en kansrijke zones geselecteerd voor mogelijk vervolgonderzoek.

Om de bovenstaande doelstelling te realiseren, zijn de volgende onderzoeksvragen opgesteld:

- Wat is de opbouw van de ondergrond en is het bodemprofiel intact?
- Wat is de specifieke archeologische verwachting van het plangebied op basis van het bureauonderzoek en wordt deze door het veldonderzoek bevestigd?
- In hoeverre wordt het (potentiële) archeologische niveau bedreigd door de voorgenomen ontwikkeling van het gebied?

2 Vooronderzoek

2.1 Inleiding

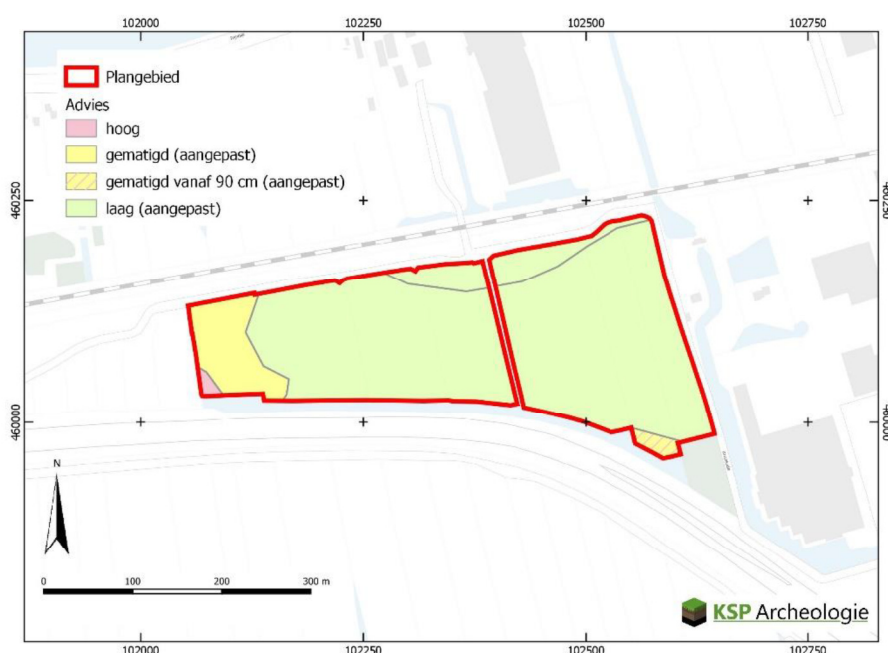
KSP Archeologie heeft in mei 2020 een bureauonderzoek uitgevoerd voor het plangebied (van der Klooster 2020). In dit hoofdstuk volgt een korte samenvatting van de belangrijkste bevindingen van dit onderzoek.

2.2 Gespecificeerde archeologische verwachting

Op de gemeentelijke archeologische waarden- en verwachtingenkaart is aan het plangebied een gematigde tot hoge archeologische verwachting toegekend. Op basis van de gegevens uit het bureauonderzoek is voor het plangebied een gespecificeerde archeologische verwachting opgesteld (samengevat in Tabel 1, Figuur 4). Deze verwachting zal in de onderstaande tekst worden toegelicht.

Periode	Landschap	Verwachting	Verwachte kenmerken vindplaats	Diepteligging sporen
Laat-Paleolithicum – Vroeg-Neolithicum	Pleistocene rivierlakte	Onbekend	Bewoningssporen, tijdelijke kampementen, vuursteen artefacten, haardkuilen	Op 13,0-11,0 m -NAP in de top van de pleistocene rivierlakte
Midden-Neolithicum – Bronstijd	Crevasse-afzetting van Spookverlaat / Oude Rijn stroomgordel (in de omgeving)	Laag tot Hoog	Nederzetting: cultuurlaag, (paal)kuilen, greppels, fragmenten aardewerk, natuursteen, gebruiksvoorwerpen Begravingsresten: kringgreppel, fragmenten aardewerk (urn), verbrande botresten	Onder de bouwvoor of dunne laag komklei (hoge verwachting), Onder een laag komklei, dieper dan 1,5-mv (gematigde verwachting) of niet aanwezig (lage verwachting)
IJzertijd - Volle Middeleeuwen	Komgebied van de stroomgordel van de Oude Rijn	Laag tot Hoog		
Late Middeleeuwen - Nieuwe tijd		Laag	Huisplaats: cultuurlaag, (paal)kuilen, greppels, bakstenen, fragmenten aardewerk, gebruiksvoorwerpen	Vanaf maaiveld tot diep in de ondergrond

Tabel 1: Specifieke archeologische verwachting per periode voor het plangebied.



Figuur 4: Verbeelding specifieke archeologische verwachting Midden-Neolithicum – Volle Middeleeuwen

Op basis van de landschappelijke ligging worden in de omgeving van het plangebied crevasse-afzettingen verwacht die afgezet zijn in het Midden-Neolithicum. Over deze crevasse-afzettingen zijn daarna komkleien afgezet. Daar waar een dunne laag komklei aanwezig geldt een hoge verwachting voor resten uit het Midden-Neolithicum tot en met Volle Middeleeuwen. Daar waar een dik pakket komklei aanwezig is geldt een gematigde verwachting voor resten uit het Midden-Neolithicum en de Bronstijd. Daar waar crevasse-afzettingen ontbreken geldt een lage verwachting.

Voor de Late-Middeleeuwen en Nieuwe tijd geldt een lage verwachting in het plangebied, door het ontbreken van bebouwing op historische kaarten.

Ter hoogte van de huidige en voormalige sloten zullen archeologische resten verloren zijn gegaan tot de (oorspronkelijke) slootdiepte. Ook kan de top van het archeologische niveau verloren zijn gegaan door kleiwinning en de aanleg van hoogspanningskabels en gas- en waterleidingen in het plangebied.

Door het grillige karakter van de afzetting van een crevasse is het op basis van enkel een bureauonderzoek lastig om te bepalen waar en vanaf welke diepte de crevasse-afzettingen aanwezig zijn. Daarom is het ook niet mogelijk om aan te geven waar deze afzettingen vergraven zijn. Rondom het plangebied is echter divers (geo)archeologisch onderzoek uitgevoerd. Op basis van deze booronderzoeken komen langs de noord, oost en zuidrand van het plangebied geen crevasse-afzettingen voor binnen het plangebied. De kans lijkt daarom klein dat een crevassegeul in het plangebied aanwezig is en daarom wordt voor grote delen van het plangebied een aangepaste lage verwachting voorgesteld. Een uitzondering is de zone aan de westkant van het plangebied, omdat hier een crevasse aanwezig is met ten zuidwesten van het plangebied een vindplaats van de Vlaardingencultuur. Ten zuidoosten van het plangebied zijn nabij het plangebied dieper gelegen crevasse-afzettingen waargenomen. Hier wordt geadviseerd ingrepen dieper dan 90 cm -mv te voorkomen in de meest zuidoostelijke punt van het plangebied. Er is een specifieke verwachtingskaart gemaakt (Figuur 4) met aangepaste verwachtingszones t.o.v. het gemeentelijke beleid.

2.3 Conclusie en advies

In het bureauonderzoek (KSP Rapport 20756) is geadviseerd om een inventariserend veldonderzoek, verkennende fase, geadviseerd om de verwachting te toetsen ter hoogte van de geplande ingrepen, mits deze een omvang hebben die niet is toegestaan volgens het bestemmingsplan. Met dit onderzoek wordt de bodemopbouw in kaart gebracht en wordt de intactheid van de bodem en het potentiële archeologische niveau vastgesteld. De gemeente heeft aangegeven dat een verkennend onderzoek nodig is voor het gehele plangebied, omdat de omvang van de ingrepen nog niet zeker was.

3 Inventariserend Veldonderzoek, verkennende fase

3.1 Werkwijze

Op basis van de archeologische verwachting en het advies van de gemeente is een verkennend booronderzoek uitgevoerd. Voor het verkennende booronderzoek is uitgegaan van een boordichtheid van 6 boringen per hectare. Het plangebied heeft een oppervlakte van 9 ha. Idealiter zouden daarom 54 boringen zijn gezet. In een deel van het plangebied is echter geen betredingstoestemming vanwege de aanwezigheid van veiligheidstroken voor kabels en leidingen (zie Eis Voorzorgsmaatregelen in Bijlage 1). In deze stroken staan ook geen ingrepen gepland, waardoor het ontbreken van boringen in deze zones geen archeologische resten verloren gaan. Hierdoor konden ca. 42 boringen gezet worden in een boorgrid van 40 x 50 m (Bijlage 1);

Voor zover de terreinomstandigheden (aanwezigheid sloten, kabels en leidingen) het toelaten, is een boorgrid van 40 x 50 m gebruikt, waarbij de afstand tussen de raaien 40 m en de afstand tussen de boringen 50 m bedraagt. Voor een optimale verdeling van de boringen verspringt het beginpunt van een raai 25 m ten opzichte van de naastgelegen raai. Er is hoofdzakelijk sprake van een verkennend onderzoek, deels ook van een karterend onderzoek. Slechts een klein deel van de vindplaatsen kan met deze methode opgespoord/gekarteerd worden. Namelijk vindplaatsen met een archeologische laag en een omvang groter dan 1000 m² (methode B3, Tol et al. 2012)

De exacte boorlocaties zijn uitgezet met een handheld GPS toestel. De hoogteligging van de boringen ten opzichte van NAP is geschat op basis van het AHN3.

De boringen zijn geplaatst met een Edelmanboor met een diameter van 7 cm en beneden de grondwaterstand (vanaf 1,0 à 1,2 m-mv) met een guts met een diameter van 3 cm. De boringen zijn doorgezet tot 2,0 m beneden maaiveld. De verwachte ingrepen gaan maximaal 1,7 m diep volgens informatie van de opdrachtgever.

Het opgeboorde sediment is met de hand verbrokken en versneden en met het blote oog geïnspecteerd op de aanwezigheid van archeologische indicatoren zoals houtskool, vuursteen en aardewerk. De boringen zijn beschreven conform de NEN 5104 en de bodemclassificatie volgens De Bakker & Schelling (1989) (Bijlage 2).

3.2 Veldsituatie

In het veld zijn geen bijzonderheden waargenomen. Het gehele terrein was begroeid met gras. De vondstzichtbaarheid was daarom te beperkt om een oppervlaktekartering uit te voeren.

3.3 Beschrijving en interpretatie van de boorgegevens

3.3.1 Lithologie en geologie

De bovenste 20 à 70 cm in het plangebied bestond uit een antropogene laag zandige klei met bijmengingen van baksteenpuin, industrieel wit aardewerk, kolengruis en lokaal houtskool (1A-horizont). Deze laag ging veelal scherp over in zwak tot matig siltige klei (zwarte klei) die kalkarm was (2C-horizont). Deze afzetting is geïnterpreteerd als komafzetting van de laatste fase van de Oude Rijn van voor de bedijking (Formatie van Echteld). De basis van deze afzetting komt veelal binnen 1 m-mv voor. In boring 26 is echter kalkrijke zwak zandige klei aangetroffen direct onder het toemaakdek. De dikte van de zavel is vergelijkbaar met de dikte van de komkleiafzettingen in de omliggende boringen. Boring 27 is vermoedelijk gezet ter hoogte van een oude sloot. Onder slootvulling komt hier ook relatief licht

sediment voor (sterk siltige / lichte klei), maar dit pakket loopt door tot 1,65 m-mv. Terwijl de zwak zandige klei in boring 26 maar doorloopt tot 90 cm-mv.

Onder de komafzettingen komt een venig pakket (3 en 4C-horizonten) voor dat bestaat uit sterk kleilig veen (venige klei), zwak kleilig veen (kleilig veen) en lokaal mineraalarm veen en sterk humeuze zwak siltige klei met plantenresten. Hierin komen herkenbare plantenresten voor. Veelal zijn dit houtige plantenresten die passen bij broekveen (Formatie van Nieuwkoop. In een deel van de boringen is dit pakket aanwezig tot aan de einddiepte van de boringen.

In een ander deel van de boringen komt onder het venige pakket een nieuwe kleilaag voor binnen 2 m -mv (5C-horizont). Deze kleilaag is vaak ook kalkarm en rijk aan plantenresten, maar bevat meer riet dan houtige resten. De kleur is grijs in het noordoosten en (donker)blauwgrijs in het zuiden. De blauwe kleuren zijn kenmerkend voor oude zeelei (Laagpakket van Wormer), veelal afgezet voor de Bronstijd. De grijze kleien zijn geïnterpreteerd als oudere rivierkomklei (Formatie van Echteld). Lokaal komt onder de oudere kleilaag wederom venig materiaal (6C-horizont) voor binnen 2 m-mv. Dit is veelal het geval bij de oude rivierklei.

In het zuidoosten (boring 1 en 2) is de bodemopbouw afwijkend. Het komkleipakket is hier dikker (ca. 1,3 m) en hier komen in de diepere ondergrond kalkrijke zware kleien voor (boring 1) en kalkrijke lichte (sterk siltige) klei en is de venige laag dun of afwezig. Dit lijkt een uitloper van de crevasse (oeverdoorbraakafzetting, Formatie van Echteld) die ten zuidoosten van het plangebied verwacht werd en waarvan de kern ten zuidoosten van het plangebied ligt.

De volgende landschapsgeschiedenis lijkt als volgt: De ondergrond in het zuiden ligt buiten de invloed van de Oude Rijn en hier is oude zeelei in de ondergrond aanwezig. De Oude Rijn heeft in het achterland afhankelijk van de mate van overstroming meer of minder rivierklei afgezet. In het noordoosten is meer rivierklei afgezet met daarna een fase van meer veenvorming. In de overige delen heeft veenvorming de overhand met een wisselende influx van komklei bij overstromingen van de Oude Rijn. In het zuidoosten is de influx vanuit een crevassegeul aanwezig waarvan bekend is dat deze tot in de IJzertijd actief was. De volgende landschapsgeschiedenis is het meest aannemelijk:

De ondergrond in het zuiden ligt buiten de invloed van de Oude Rijn en hier is oude zeelei in de ondergrond aanwezig. In het noordoosten van het plangebied duidt de dieper gelegen grijze klei op een afzetting van komklei van de Oude Rijn als hoofdtak van de Rijn. Nadat de Oude Rijn geleidelijk zijn functie als hoofdtak van de Rijn verliest wordt de invloed van de rivier tot aan het plangebied kleiner en wordt er veen gevormd met een wisselende influx van komklei bij overstromingen (de venige afzettingen afgedekt met komklei).

3.3.2 Bodem

De oorspronkelijke bouwvoor in de top van de komklei is vermengd met het toemaakdek. Dit toemaakdek is soms volledig vermengd met de onderliggende komklei. Alleen op het perceel met boringen 5 t/m 8 en 11 lijkt dit een structureel verschijnsel. Dit perceel ligt niet hoger of lager dan de omliggende percelen, dus het lijkt eerder een diepere grondbewerking dan het afvletten van percelen voor kleiwinning.

Bij boring 13, 20, 21 en 28 komt de grondroering voor op hogere delen van percelen. Boringen 13, 20 en 21 liggen in een hoger deel dat de kop van een perceel vormt. Mogelijk is hier de grondbewerking ook anders geweest. Boring 28 ligt centraal in een hogere strook. Het kleipakket is hier vermengd met de bovengrond. Mogelijk als gevolg van kleiwinning.

Boringen 16, 18, 27 en 31, 33 en 38 hebben diepe verstoringen tot ca. 1,3 à 1,6 m-mv. Hier zijn voormalige sloten geraakt die op de kadastrale minuut uit het begin van de 19^e eeuw aanwezig zijn.

In de top van de komklei komen ijzervlekken voor. Het slootpeil stond slechts enkele decimeters onder het maaiveld, wat de ondiepe roestvlekken verklaard. Het waterpeil zal in de zomermaanden (zoals tijdens de uitvoer van het booronderzoek) diep kunnen wegzakken wat het relatief grote bereik van de ijzervlekken tot 1 m-mv verklaard.

In de boringen is het bovenste deel van het venige pakket (3C-horizont) vaak kleiiger dan het onderste deel (4C-horizont), maar het veenpakket is zeer divers. Er zal enige oxidatie in de top van het veen hebben plaatsgevonden, maar ook in de top van deze venige lagen zijn nog herkenbare plantenresten te herkennen. Er is geen sprake van een top van veraard veen.

De overgang van het venige pakket naar de onderliggende klei is vaak scherp. In drie boringen (9, 30, 35 en 36) is een (restant van een) humeus niveau in de top van de oudere klei waargenomen. Er zal sprake zijn van een stilstandsfase in de afzetting, maar de afzetting zelf bevat veel plantenresten. De oudere kleiafzettingen zijn daardoor onder drassige tot moerasachtige omstandigheden gevormd.

De top van de kalkrijke klei in de zuidoosthoek van het plangebied heeft een vlekkerig karakter en is lokaal venig. Hier lijkt de top verspoeld.

3.4 Archeologische indicatoren

Bij de controle van het opgeboorde bodemmateriaal zijn geen archeologische indicatoren aangetroffen die kunnen wijzen op de aanwezigheid van een archeologische vindplaats. De bijmengingen in het antropogene dek en de slootdempingen zijn het gevolg van opbrengen van materiaal van elders en zijn daarom geen aanwijzingen voor vindplaatsen in het plangebied.

Het booronderzoek had overigens een verkennend karakter. De afwezigheid van archeologische indicatoren zegt dan ook weinig over de kans dat een vindplaats binnen het plangebied aanwezig is. Slechts een klein deel van de vindplaatsen kan met deze methode opgespoord/gekarteed worden. Namelijk vindplaatsen met een archeologische laag en een omvang groter dan 1000 m² (methode B3, Tol et al. 2012)

3.5 Toetsing van de archeologische verwachting

In het bureauonderzoek is de volgende verwachting opgesteld voor het plangebied:

Op basis van de landschappelijke ligging werden in de omgeving van het plangebied crevasse-afzettingen verwacht die afgezet zijn in het Midden-Neolithicum. Over deze crevasse-afzettingen zijn daarna komkleien afgezet. Daar waar een dunne laag komklei aanwezig geldt een hoge verwachting voor resten uit het Midden-Neolithicum tot en met Volle Middeleeuwen. Daar waar een dik pakket komklei aanwezig is geldt een gematigde verwachting voor resten uit het Midden-Neolithicum en de Bronstijd. Daar waar crevasse-afzettingen ontbreken geldt een lage verwachting.

Voor de Late-Middeleeuwen en Nieuwe tijd geldt een lage verwachting in het plangebied, door het ontbreken van bebouwing op historische kaarten.

In een groot deel van het plangebied komt enkel komklei met daaronder venige afzettingen voor en zijn geen crevasses aanwezig. De lage verwachting wordt in een groot deel van het plangebied bevestigd. Lokaal is de komklei zelfs verstoord en worden daarom geheel geen resten vanaf de IJzertijd verwacht. Een uitzondering hierop is de zone rondom boring 26 waar oever(doorbraak)afzettingen zijn afgezet. De oorspronkelijke bouwvoor is hier afgetopt door het aanbrengen van het toemaakdek, maar dieper gelegen sporen kunnen nog intact zijn. Er geldt een hoge verwachting voor resten vanaf de IJzertijd.

De onderliggende venige afzettingen die mogelijk gelijktijdig met Hollandveen gevormd zijn in de Bronstijd hebben tevens een lage verwachting. In het zuiden van het plangebied komt binnen 2 m-mv onder de venige afzettingen oudere klei, vermoedelijk zeeklei uit het Neolithicum, voor die onder

moerasachtige afzettingen gevormd is. Ook deze afzettingen hebben door hun zware textuur en de moerasachtige omstandigheden waarin ze gevormd zijn een lage verwachting. In de slotfase is een humeus niveau gevormd in de top van deze afzettingen, maar de top hiervan is vaak verslagen. Ook waar deze niet verslagen is geldt een lage verwachting door de eerder genoemde eigenschappen van het afzettingsmilieu. De afzettingen van de crevasse ten zuidwesten en zuidoosten van het plangebied zullen in deze periode voorkeursposities zijn geweest voor bewoning (hoge verwachtingszone). De afzetting uit het Neolithicum in het plangebied heeft daarom een lage verwachting. Ook de dieper gelegen komklei van de Oude Rijn uit het Neolithicum (tot en met Bronstijd) in het noordoosten van het plangebied heeft een lage verwachting. Deze bevat geen laklagen.

In het zuidoosten van het plangebied is de textuur in de boringen sterk wisselend over korte afstand (x, y en z). Dit lijkt een uitloper van de crevasse-afzettingen die ten zuidoosten van het plangebied zijn aangetroffen. Gezien de diverse en snel wisselende aard van de afzettingen (geen stabiele locatie) en de verspoeld ogende top van deze afzettingen (kans op intacte resten klein) wordt aan deze zone waar in het bureauonderzoek een gematigde verwachting vanaf 90 cm-mv (Figuur 4) een lage verwachting gegeven aan de dieper gelegen afzettingen.

In het westen van het plangebied zijn geen crevasse-afzettingen waargenomen, maar een bodemopbouw die lijkt op grote delen van de rest van het plangebied. de hoge en gematigde verwachtingen in Figuur 4 kunnen hier verlaagd worden naar een lage verwachting.

De resultaten van het booronderzoek geven geen aanleiding om de lage verwachting voor resten uit de Late Middeleeuwen (vanaf de 13^e eeuw) tot en met de Nieuwe tijd bij te stellen.



Plangebied

Advies

Lage verwachting: geen vervolg bij ingrepen tot 1,7 m-mv

Hoge verwachting: karterende boringen bij ingrepen dieper dan 30 cm-mv

Nog niet onderzocht: verkennende boringen bij ingrepen dieper dan 30 cm-mv

Advies: karterende boringen

● Karterende boring (zeker)

○ Karterende boring (indien nodig)

● Niet mogelijk/nodig

Boringen met aard afzettingen

● kom op veen

○ oever op veen

● kom op veen op kom (blauw)

● kom op veen op kom (grijs)

○ kom op kalkrijke klei (crevasse)

Figuur 5: Resultaten booronderzoek met advies (boorplan).

4 Conclusie en advies

4.1 Conclusie

De lage tot hoge archeologische verwachting uit het bureauonderzoek is getoetst door middel van een inventariserend veldonderzoek, verkennende fase. Uit het booronderzoek is gebleken dat grote delen van het plangebied een lage verwachting hebben door de aanwezigheid van afzettingen van zware klei en venige klei onder een toemaakdek. Dit was in grote delen van het plangebied de verwachting. In het westen was een uitloper van de ten westen van het plangebied gelegen crevasse niet uitgesloten, maar een dergelijke crevasse-afzettingen zijn niet waargenomen binnen de boordiepte. Hier kan de in het bureauonderzoek opgestelde gematigde tot hoge verwachting worden bijgesteld naar een lage archeologische verwachting.

In het zuidoosten komen uitlopers van een verwachtte crevasse voor, maar door de aard en bodemvorming in de top van deze afzetting kan de in het bureauonderzoek opgestelde gematigde verwachting hier bijgesteld worden naar een lage verwachting.

In een deel van het noorden van het plangebied (rondom boring 26 en mogelijk 27) is een zone aanwezig met oeverafzettingen direct onder het toemaakdek. Deze zone had in het bureauonderzoek een lage verwachting, maar heeft na het booronderzoek een hoge verwachting.

De resultaten van het booronderzoek geven geen aanleiding om de lage verwachting voor resten uit de Late Middeleeuwen (vanaf de 13^e eeuw) tot en met de Nieuwe tijd bij te stellen.

Tijdens een booronderzoek kan geen archeologische vindplaats worden aangetroffen, ten hoogste archeologische indicatoren die wijzen op de aanwezigheid van een archeologische vindplaats. Een waardestelling conform protocol 4003, VS06 is dan ook niet van toepassing.

4.2 Beantwoording van de onderzoeksvragen

- Wat is de opbouw van de ondergrond en is het bodemprofiel intact?
In grote delen van het plangebied komt een bodemopbouw voor met onder het toemaakdek van 20 à 70 cm komklei die binnen 1 m-mv overgaat in venige afzettingen en zware klei met plantenresten. De oorspronkelijke bouwvoor in de komklei is opgenomen in het toemaakdek en lokaal zijn er diepere verstoringen aanwezig. In de dieper gelegen afzettingen van zware klei komt lokaal een humeuze top voor. In het zuidoosten komen in de ondergrond crevasse-afzettingen voor met een snelwisselende textuur met een verspoeld ogende top. In een deel van het plangebied komt in het noorden een oeverafzetting voor direct onder het toemaakdek.
- Wat is de specifieke archeologische verwachting van het plangebied op basis van het bureauonderzoek en wordt deze door het veldonderzoek bevestigd?
Op basis van het bureauonderzoek was een lage tot hoge archeologische verwachting voor het plangebied opgesteld voor resten uit het Midden-Neolithicum tot en met Volle Middeleeuwen onder recente rivierkomafzettingen. Voor resten vanaf de 13^e eeuw was een lage verwachting opgesteld.
In een deel van het noorden van het plangebied blijken oeverafzettingen voor te komen, deze hebben een hoge verwachting voor archeologische resten vanaf de IJzertijd vanaf 30 cm-mv. Hier wordt de in het bureauonderzoek opgestelde lage verwachting verhoogd naar een hoge verwachting.
In het overige deel van het plangebied kan de lage verwachting worden behouden of kunnen de eerder opgestelde gematigde tot hoge verwachtingen naar laag worden bijgesteld.
- In hoeverre wordt het (potentiële) archeologische niveau bedreigd door de voorgenomen ontwikkeling van het gebied?

Aangezien de kans dat een vindplaats binnen het plangebied aanwezig is veelal laag wordt ingeschat, vormen de voorgenomen graafwerkzaamheden veelal geen bedreiging voor het archeologische bodemarchief.

Een uitzondering hierop zijn de oeverafzettingen die in delen van het plangebied in het noorden voorkomen. Hier is een deel van het potentiële archeologische niveau intact en bevindt zich op een diepte vanaf 0,3 m beneden maaiveld. Wanneer binnen het plangebied graafwerkzaamheden plaatsvinden die dieper reiken dan 0,3 m beneden maaiveld kunnen archeologische resten verloren gaan.

4.3 Selectieadvies

Ter hoogte van grote delen van het plangebied met een lage verwachting adviseert KSP Archeologie geen vervolgonderzoek voor bodemingrepen tot 1,7 m-mv (de onderzochte diepte van 2,0 m-mv met een bufferstrook van 30 cm).

Uitzondering op bovenstaande situatie is de omgeving rondom boring 26 en mogelijk rondom boring 27. Deze zone heeft een hoge verwachting voor resten vanaf de IJzertijd vanaf 30 cm-mv.

In Figuur 5 is daarom een karterend booronderzoek geadviseerd indien daar ingrepen plaatsvinden dieper dan 30 cm-mv. De voorgestelde karterende boringen in Figuur 5 betreffen boringen in een verspringend grid van 17 x 20 m (methode C3, Tol e.a. 2012).

KSP Archeologie heeft voorgesteld om ter hoogte van de zone met een hoge verwachting een archeologische dubbelbestemming op te nemen die bij een hoge verwachting aansluit, waarbij ingrepen tot 100 m² dieper dan 30 cm -mv zijn toegestaan. De Omgevingsdienst Midden Holland heeft in een telefonisch overleg over de eerste resultaten van dit onderzoek aangegeven dat zij daar geen voorstander van zijn en dat voor elke ingreep dieper dan 30 cm-mv vervolgonderzoek nodig is.

Ter hoogte van de zone waar een Eis Voorzorgsmaatregel van toepassing is heeft geen onderzoek plaatsgevonden. Ter hoogte van deze zones van Oasen (blauw, Bijlage 1) en TenneT (rood, Bijlage 1) staan geen ingrepen gepland. De Eis Voorzorgsmaatregelzone van van de GasUnie (oranje Bijlage 1) is 40 m breed. De zone waar geen ingrepen gepland staan is echter slechts 10 m breed. Gezien de aard van de omliggende boringen is echter de kans klein dat de bodemopbouw binnen deze zone afwijkt en wordt voor de ingrepen aan weerszijden van de GasUnie leiding in het noordoosten ook geen vervolgonderzoek aanbevolen. Ter hoogte van de Oasen en TenneT Eis Voorzorgsregel zones wordt wel vervolgonderzoek (verkennde boringen) aanbevolen als hierbinnen toch ingrepen dieper dan 30 cm -mv zouden plaatsvinden.

Op grond van de bodemopbouw met een antropogeen toemaakdek op komklei op weinig materiaal (op oudere zwaardere afzettingen) of crevasse-afzettingen met een verspoelde top hebben grote delen van het plangebied tot de onderzochte diepte van 2 m-mv een lage verwachting voor archeologische resten. Ter hoogte van grote delen van het plangebied adviseert KSP Archeologie daarom geen vervolgonderzoek voor bodemingrepen tot 1,7 m-mv (de onderzochte diepte van 2 m-mv met een bufferstrook van 30 cm). De verwachting is dat geen van de ingrepen dermate diep gaan.

Uitzondering op bovenstaande situatie is de omgeving rondom boring 26 en mogelijk rondom boring 27. Bij boring 26 komen kalkrijke oever(doorbraak)afzettingen voor, vermoedelijk van de Oude Rijn, direct onder het toemaakdek. Deze ondiep gelegen oever(doorbraak)afzettingen hebben een hoge verwachting voor archeologische vindplaatsen vanaf de IJzertijd en worden bedreigd door ingrepen dieper dan 30 cm-mv. In boring 27 is een gedempte sloot waargenomen, onder de slootvulling vanaf 1,0 tot 1,7 m-mv komt materiaal met een vergelijkbare textuur voor als in de zone tussen 0,4 en 0,9 m-mv in boring 26. In Bijlage 2 is daarom in twee zones een karterend booronderzoek geadviseerd indien daar ingrepen plaatsvinden dieper dan 30 cm-mv.

Ter hoogte van de zone waar een Eis Voorzorgsmaatregel van toepassing is heeft geen onderzoek plaatsgevonden. Ter hoogte van deze zones van Oasen (blauw, Bijlage 2) en TenneT (rood, Bijlage 2) staan geen ingrepen gepland. De Eis Voorzorgsmaatregelzone van de Gasunie (oranje, Bijlage 2) van de

GasUnie (oranje Bijlage 2) is 40 m breed. De zone waar geen ingrepen gepland staan is echter slechts 10 m breed. Gezien de aard van de omliggende boringen is echter de kans klein dat de bodemopbouw binnen deze zone afwijkt en wordt voor de ingrepen aan weerszijden van de GasUnie leiding in het noordoosten ook geen vervolgonderzoek aanbevolen.

Ter hoogte van de Oasen en TenneT Eis Voorzorgsregel stroken wordt wel vervolgonderzoek aanbevolen als hierbinnen toch ingrepen dieper dan 30 cm -mv zouden plaatsvinden.

De resultaten van dit onderzoek zijn namens de gemeente Alphen aan den Rijn beoordeeld door de Omgevingsdienst Midden-Holland (ODMH). Zij stemt in met de conclusies en het advies in dit rapport met als aanvulling dat ook enkele boringen doorgezet moeten worden tot 4 m-mv om de diepere bodemopbouw in kaart te brengen.

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 dan wel vernietigen van archeologische waarden bij bouwwerkzaamheden in het plangebied te verkleinen. Aangezien het onderzoek is uitgevoerd door middel van een steekproef kan echter, 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.

Centraal College van Deskundigen Archeologie (2018). *Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie, versie 4.1*. Stichting voor Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer, Gouda.

Klooster, E. van der (2020). *Archeologisch bureauonderzoek Zonnepark N11 Alphen aan den Rijn tussen N11 en de spoorlijn te Hazerswoude-Rijndijk Gemeente Alphen aan den Rijn*, KSP-rapport 20714, Duiven

Nederlands Normalisatie Instituut (1990). *NEN-5104:1989 NL, Classificatie van onverharde grondmonsters*. Nederlands Normalisatie Instituut, Delft.

Tol, A.J., Verhagen J.W.H.P., Verbruggen M. (2012). *Leidraad inventariserend veldonderzoek versie 2.0. Deel: karterend booronderzoek*. Stichting voor Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer, Gouda.

Kaartmateriaal

Actueel Hoogtebestand van Nederland (2008 – heden). AHN3, grid 0,5 x 0,5m: www.ahn.nl

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

Bestemmingsplan: www.ruimtelijkeplannen.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

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

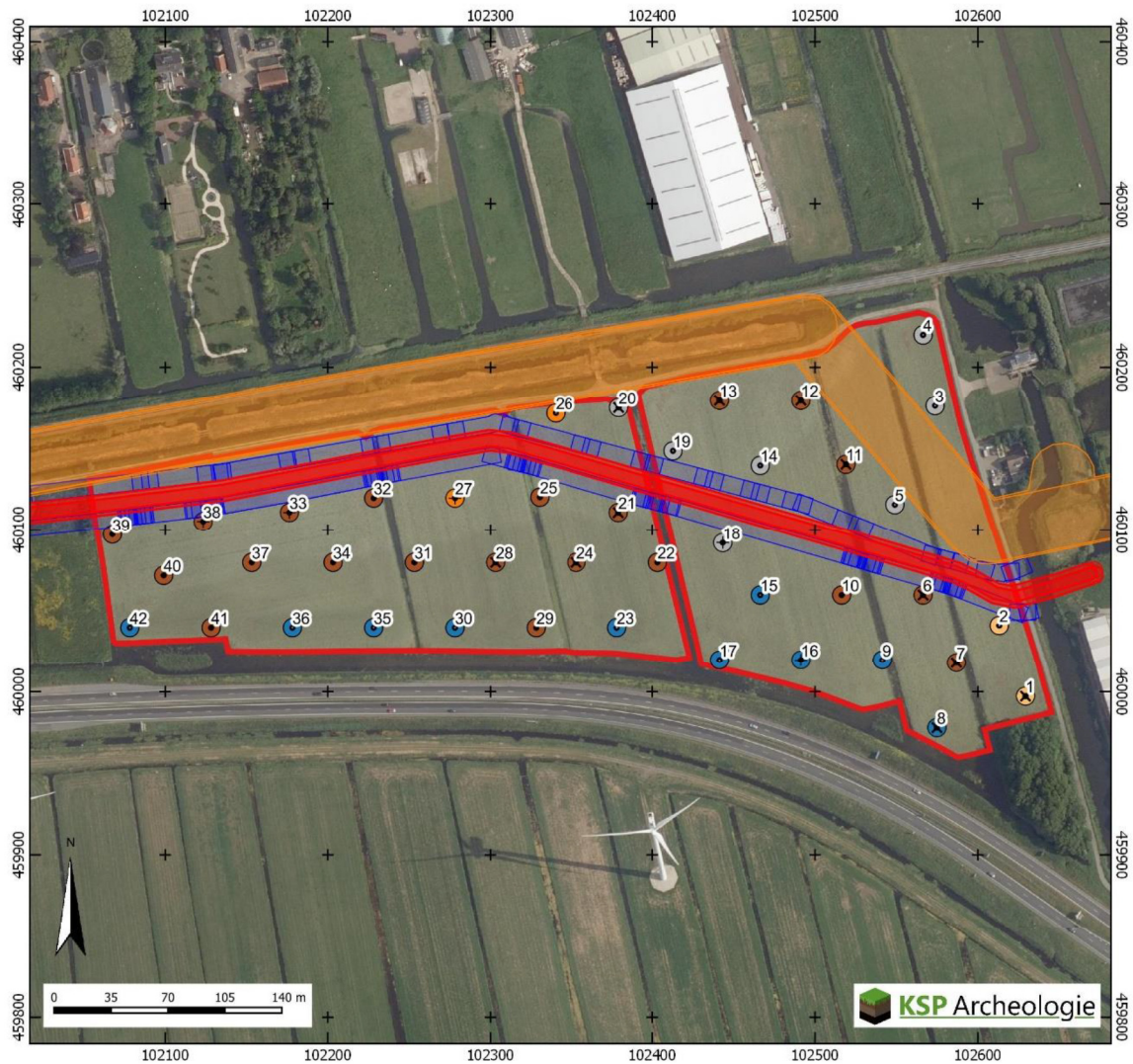
Topografische kaart van Nederland schaal 1:25.000 (rasterbestand) via WMS server: <https://geodata.nationaalgeoregister.nl/top25raster/wms?request=GetCapabilities&service=wms>. Kadaster.

Topografische kaart van Nederland schaal 1:10.000 (rasterbestand) via WMS server: <https://geodata.nationaalgeoregister.nl/top10nlv2/wms?request=GetCapabilities&service=wms>

Websites

Geologische eenheden (formaties): www.dinoloket.nl/nomenclator

Bijlage 1 Boorpuntenkaart



Legenda

Boringen met aard bovengrond

⊗ geroerd

⊕ sloot

Boringen met aard afzettingen

● kom op veen

○ oever op veen

● kom op veen op kom (blauw)

● kom op veen op kom (grijs)

● kom op kalkrijke klei (crevasse)

Achtergrond: luchtfoto 2019 (PDOK)

Eis Voorzorgsmaatregel zones (KLIC)

Gas (GasUnie)

Hoogspanning (TenneT)

drinkwater (Oasen)

Bijlage 2 Boorbeschrijvingen

Projectnummer	: 20756
Project	: Zonnepark N11 Alphen aan den Rijn
Datum	: 22 en 24 juli 2020
Beschrijver	: Erwin van der Klooster en Susanne Koeman
Type grond	: Rivierklei op veen met mogelijk crevasseafzettingen
Boordiameter	: 7 cm (boven grondwater), 3 cm (onder grondwater)
Bijzonderheden	:

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	Overgang
1	40	Kz2	h2	grbr	ca1, bst1	1A		se
	50	Kz2	h2	gebr	ca1, bst3	1A/C	geroerd	se
	80	Ks3	h2	brgr	bst1, fe1	2A/C	geroerd	ge
	140	Ks2		gr	ca1, fe2, plr1	2Cg		se
	150	Ks2	h3	dzwgr	plr3	3C	bijna veen, gevlekt	ge
	168	Ks2		dgr	ca3, plr1	5C		se
	182	Vk3		zwgr		6C		se
	200	Ks1	h1	dblgr	ca3, plr3	7C		

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	Overgang
2	60	Kz2	h2	grbr	ca1	1A		ge
	80	Kz2	h2	grbr	ca1, fe1	1Ag		se
	130	Ks3		gr	ca2, fe2	2Cg		ge
	150	Ks3	h1	gr	ca2, fe2	3C/5A	gevlekt	ge
	172	Kz1		gr	ca3, plr1	5C	crevasse?	ge
	200	Vz3	h1	gr	ca3, plr2, gelaagd met humusbandjes en met brokken grof houtige plantenmateriaal	6C		

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	Overgang
3	40	Kz2	h2	grbr	ca1, bst1	1Ap		se
	80	Ks1		brgr	ca1, fe2	2Cg		se
	125	Vk1		dbr		3C		ge
	155	Ks2		brgr	ca2, plr1	5C		di
	200	Ks2	h1	gr	ca2	5C		

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	Overgang
4	40	Kz2	h2	grbr	ca1	1Ap		se
	80	Ks1		brgr	ca1, fe2	2Cg		ge
	125	Vk1		dbr		3C		se
	200	Ks2	h1	dgr	ca2, plr2	5C		

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	Overgang
5	40	Kz2	h2	grbr	ca1, hk1, kolengruis1	1Ap		se
	80	Ks1		brgr	ca1, fe2	2Cg		ge
	125	Vm		dbr	ht3	3C		ge
	170	Ks2	h1	dgr	ca2, pl3	5C		ge
	200	Ks2	h3	dgrbr	ca2	6C	bijna veen	

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	Overgang
6	40	Kz2	h2	grbr	ca1, bst1	1Ap		se
	70	Kz2/Ks1	h2	grbr/gr	bst1	1A/2Cg	verstoord	se
	115	Ks1		brgr	ca1, fe2	2Cg		se
	150	Ks2	h2	dgr	ca2, plr2	4C	humeuze komklei	ge
	200	Ks2	h2	dgrbr	ca3, plr3	4C	humeuse komklei	

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	Overgang
7	40	Kz2	h2	grbr	ca1, bst1	1Ap		se
	90	Ks1		grbr	ca1, fe2	2Cgx	komklei, oogt geroerd	se
	176	Ks2	h2	dbrgr	ca2, plr2	4C	humeuze komklei af en toe venig	se
	200	Vk3		zwgr	ca2, plr3	5C		

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	Overgang
8	20	Kz2	h2	grbr	ca1, bst1	1A		se
	30	Kz2	h1	brgr	bst1, fe1	2A/C	geroerd	ge
	75	Ks2		gr	ca1, fe2, plr1	2Cg		se
	130	Vk3		dbr	plr3	3C		ge
	166	Vk1		dgr		4C		se
	200	Ks1	h3	dblgr	ca2, plr3	5C		

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	Overgang
9	40	Kz2	h2	grbr	ca1, bst1	1A		se
	90	Ks2	h3	dbrgr	ca1, plr3, fe1	3C		se
	147	Vk1		dbr	ht1, ca1	4C		ge
	155	Ks1	h3	zwgr	ca1, plr3	5A		ge
	200	Ks1	h1	dblgr	ca1, plr3	5C		

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	Overgang
10	20	Kz2	h2	grbr	ca1, bst1	1A		se
	60	Ks2		brgr	fe2	2Cg		ge
	120	Ks2	h3	dbrgr	ca1, plr3, fe1	3C		se
	200	Vk1		dbr	ht1, ca1	4C		ge

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	Overgang
11	20	Kz2	h2	grbr	ca1, bst1	1A		se
	40	Kz2	h1	brgr	bst1, fe1	2A/C	geroerd	ge
	100	Vk3		brgr	ca1	3C		se
	200	Vk1		dbr	ca1, ht2	4C		ge

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	Overgang
12	20	Kz2	h2	grbr	ca1, bst1	1A		se
	50	Kz2	h1	brgr	fe2	1Cx	oog iets geroerd	ge
	100	Vk3		brgr	ca1	3C		se
	200	Vk1		dbr	ht1, ca1	4C		ge

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	Overgang
13	40	Kz2	h2	grbr	ca1, bst1	1A		se
	70	Kz2/Ks2	h1	brgr	fe1	1A/2C/3C	geroerd	ge
	120	Vm		brgr	ca1	4C		se
	200	Ks1	h2	brgr	ca2, ht2	4C		ge

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	Overgang
14	50	Kz2	h2	grbr	ca1, bst1	1A		se
	70	Ks2	h3	dbrgr	ca1, plr3, fe1	3C		ge
	120	Vk1		dbr	ht1, ca1	4C		se
	200	Ks1		gr	ca1, plr1, riet	5C		

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	Overgang
15	50	Kz2	h2	grbr	ca1, bst1	1A		se
	70	Ks2	h3	dbrgr	ca1, plr3, fe1	3C		se
	147	Vk1		dbr	ht1, ca1	4C		ge
	200	Ks1	h1	blgr	ca1, plr3	5C		

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	Overgang
16	40	Kz2	h2	grbr	ca1, bst1	1A		se
	130	Z5s1g1		gr		X	bouwzand	se
	166	Vk1		dbr	ht3, ca1	4C		ge
	200	Ks1	h1	dblgr	ca1, plr3	5C		

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	Overgang
17	60	Kz2	h2	grbr	ca1, bst1	1A		se
	90	Ks2	h3	dbrgr	ca1, fe1, plr2	3C		se
	167	Vm		dbr	ht2, ca1	4C		ge
	200	Ks1	h1	blgr	ca1, plr3	5C		

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	Overgang
18	40	Kz2	h2	grbr	ca1, bst1	1A		se
	168	Z/K		gr		X	snelle afwisseling van zandige, kleiige en gemende lagen	se
	184	Vk1		dbr	ht3, ca1	4C		ge
	200	Ks2	h1	brgr	ca3	5C		

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	Overgang
19	40	Kz2	h2	grbr	ca1, bst1	1A		se
	70	Ks2		dbrgr	ca1, fe1	2C		se
	90	Vk1		dbr	ca1	3C		ge
	115	Vm		dbr	ca1, ht1	4C		se
	185	Ks1		gr	ca1, plr1	5C		ge
	200	Vk1		brgr	ca1, plr3	6C		

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	Overgang
20	40	Kz2	h2	grbr	ca1, bst1	1A		se
	80	Ks2	h1	dbrgr	ca1, fe1	1A/2C	geroerd	se
	115	Vk1		dbr	ca1	3C		ge
	200	Ks1		gr	ca1, plr3	5C		

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	Overgang
21	40	Kz2	h2	grbr	ca1, bst1	1A		se
	70	Ks2	h1	dbrgr	ca1, fe1	1A/2C	geroerd	se
	90	Vk1		dbr	ca1	3C		ge
	115	Vm		dbr	ca1	4C		ge
	150	Ks1	h3	gr	ca1, plr3	5C	bijna Vk1	ge
	200	Vk1		grbr	ca1, plr3, ht1	6C		

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	Overgang
22	40	Kz2	h2	grbr	ca1, bst1	1A		se
	60	Ks2		dbrgr	ca1, fe1	2C		se
	110	Vk1		dbr	ca1	3C		ge
	200	Vk3		dgrbr	ca1, ht1	4C		

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	Overgang
23	70	Kz2	h2	grbr	ca1, bst1	1A		se
	90	Vk3	h3	dbrgr	ca1, plr3, fe1	3C		se
	147	Vk1		dbrgr	ht1, ca1	3C		ge
	165	Vm		dbr	ht3	4C		ge
	200	Ks1	h2	dblgr	ca1, plr3	5C		

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	Overgang
24	40	Kz2	h2	grbr	ca1, bst1, kolengruis	1A		se
	70	Ks2/Z2s1		dbrgr	ca1, fe1	1A/2C	geroerd	se
	90	Vk3		dgrbr	ca1	3C		ge
	200	Vk1		dbr	ca1, ht1	4C	bijna Vm	

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	Overgang
25	20	Kz2	h2	grbr	ca1, bst1, kolengruis	1A		se
	40	Ks2		gr	ca1, fe1	2Cg		se
	90	Vk1		dgrbr	ca1	3C		ge
	200	Vk3		dbrgr	ca1, ht1	4C		

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	Overgang
26	40	Kz2	h2	grbr	ca1, bst1, kolengruis, hk1	1A		
	90	Kz1		gr	ca3, fe1	2Cg		se
	100	Vk1		dgrbr	ca1	3C		ge
	200	Ks1	h3	dbrgr	ca1, ht1	4C	bijna weinig	

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	Overgang
27	40	Kz1	h1	grbr		Ap		se
	65	Ks2	h1	brgr	bs1, ca3	2Cx		se
	100	Ks3	h2	grbr	bs2, enkele brokken hk, rietlaagje rond 90 cm	X	antropogene laag, slootdemping? greppel?	se
	165	Ks3		gr	plr1, ca3	2C?	orevasse?	ge
	180	Ks1	h2	grbr	plr1, ca1	3C?		ge
	200	Vk1		br	kleine hout/wortelresten	4C		

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	Overgang
28	40	Kz1	h1	grbr		1Ap		ge
	70	Ks2	h1	brgr	bs1, fe2, ca1	1A/2C	verrommelde laag	se
	100	Ks2		brgr	fe2, ca1	2Cg		ge
	130	Vk1		br	plr2	3C		ge
	200	Vk3		brgr	riet	4C		

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	Overgang
29	40	Kz1	h1	grbr		1Ap		ge
	60	Ks2	h1	brgr	fe1, enkele bsspikkel, ca1	2Cg		ge
	80	Ks2	h2	grbr	ca1	2Cg		ge
	110	Vk1		br	plr2	3C		ge
	200	Vk3		brgr	riet	4C		

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	Overgang
30	40	Kz1	h1	grbr		1Ap		ge
	60	Ks2	h1	brgr	fe1, enkele bsspikkel, ca1	2Cg		ge
	100	Ks2	h2	grbr	ca1	3C		ge
	180	Ks3	h1	brgr	plr2, ca1	4C	erosieve ondergrens, iets brokkelige structuur	se
	190	Ks3		dblgr	riet1, ca1	5Ab/AC	(restant van) vegetatiehorizont	ge
	200	Ks3		blgr	riet1, ca1	5C		

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	Overgang
31	40	Kz1	h1	grbr		1Ap		ge
	60	Ks2	h1	brgr	fe1, enkele bsspikkel, ca1	2Cg		ge
	70	Ks2	h2	grbr	ca1	3C		ge
	95	Vk1		br	plr2	3C		ge
	170	Ks1	h2	brgr	riet1	3C		ge
	200	Vk3		grbr	hout/wortelresten2	4C		

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	Overgang
32	40	Kz1	h1	grbr		1Ap		ge
	60	Ks2	h1	brgr	fe1, enkele bsspikkel, ca1	2Cg		ge
	70	Ks2	h2	grbr	ca1	3C		ge
	100	Vk1		br	plr2	4C		ge
	150	Ks1	h2	brgr	riet1	4C		ge
	200	Vk1		br	hout/wortelresten2	4C		

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	Overgang
33	40	Z3s1	h1	gr	bs1	XX	bouwzand	ge
	70	Ks2		blgr	ca3	C?		se
	130	Ks2	h3	dbrgr	bs1	Xx	antropogene laag, sloot? vrij homogene vulling	se
	150	Ks1		brgr	fe2	2Cg		ge
	180	Vk1		br		3C		ge
	200	Vk3		grbr		4C		

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	Overgang
34	40	Kz1	h1	grbr		1Ap		ge
	70	Ks2		brgr	fe2, enkele bs spikkel	2Cg		ge
	130	Ks1	h2	grbr	fe2	3Cg		ge
	190	Ks1	h2	brgr	hout/wortelresten2	3Cr		ge
	200	Vk1		br		4C		

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	Overgang
35	40	Kz1	h1	grbr		Ap		ge
	100	Ks2		brgr	fe2	Cg		ge
	130	Ks1	h2	grbr	plr2	3C	vrij scherpe ondergrens, niet erosief	se
	138	Ks1	h2	dblgr	plr2	5Ab	bodemhorizont	ge
	150	Ks1		blgr	plr1, ca1	5AC		ge
	200	Ks1		lblgr	plr1, ca1	5Cr		

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	Overgang
36	40	Kz1	h1	grbr		Ap		ge
	100	Ks2		brgr	fe2	Cg		ge
	130	Vk1		br	plr2	4C	erosieve ondergrens	se
	140	Ks1		blgr	plr1, ca1	5AC	restant bodem	ge
	200	Ks1		lblgr	plr1,ca1	5Cr		

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	Overgang
37	50	Kz2	h2	grbr	ca1, bst1	1A		se
	70	Ks2		brgr	ca1, fe1	2C		ge
	90	Ks2		gr	ca1,fe1	2Cg		se
	180	Ks1	h2	dgrbr	ca1, plr2	3C		ge
	200	Vk1		dgr	ca1, plr3	4C		

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	Overgang
38	40	Kz2	h2	grbr	ca1, bst1	1A		se
	80	Ks2		brgr	ca1, fe2	1A/2C		ge
	120	Ks2	h3	dbrgr/gr	ca1,fe1, gls, bst2	2/3C	diep geroerd	se
	200	Vk1		dbr	ca1, plr3	4C		

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	Overgang
39	40	Kz2	h2	grbr	ca1, bst1	1A		se
	70	Ks2		gr	ca1, fe2	2Cg		se
	100	Vk3		dbrgr	ca1,plr1	3C		ge
	200	Vk1		dbr	ca1, plr3	4C		

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	Overgang
40	30	Kz2	h2	grbr	ca1, bst1, indus wit	1A		se
C	80	Ks2		gr	ca1, fe2	2Cg		se
	100	Vk3		dbrgr	ca1,fe1,plr1	3C		ge
	200	Vk1		dbr	ca1, plr3	4C		

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	Overgang
41	30	Kz2	h2	grbr	ca1, bst1	1A		se
	75	Ks2		gr	ca1, fe2	2Cg		ge
	95	Vk3		dbrgr	ca1, fe1, plr1	3C		ge
	200	Vk1		dbr	ca1, plr3	4C		

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	Overgang
42	70	Kz2	h2	grbr	ca1	1A		se
	90	Ks2		gr	ca1, fe2	2C		ge
	120	Vk3		dgrbr	ht1, ca1	3C		ge
	144	Vk1		dbr	ht3	4C		se
	200	Ks1	h2	dblgr	ca1, plr3 riet	5C		

Boring	X (m RD)	Y (m RD)	Z (m+NAP o.b.v. AHN3)
1	102629	459997	-1,71
2	102613	460041	-1,65
3	102574	460176	-1,51
4	102566	460220	-1,39
5	102549	460116	-1,72
6	102566	460060	-1,65
7	102587	460018	-1,80
8	102575	459978	-1,72
9	102541	460020	-1,84
10	102516	460060	-1,69
11	102519	460140	-1,91
12	102491	460180	-1,66
13	102441	460180	-1,47
14	102466	460140	-1,57
15	102466	460060	-1,58
16	102491	460020	-1,63
17	102441	460020	-1,70
18	102443	460092	-1,66
19	102413	460149	-1,50
20	102379	460175	-1,19
21	102379	460111	1,46
22	102403	460080	-1,60
23	102378	460040	-1,66
24	102353	460080	-1,74
25	102330	460120	-1,80
26	102340	460172	-1,54
27	102278	460120	-1,51
28	102303	460080	-1,41
29	102328	460040	-1,38
30	102278	460040	-1,54
31	102253	460080	-1,69
32	102228	460120	-1,71
33	102176	460111	-1,58
34	102203	460080	-1,54
35	102228	460040	-1,61
36	102178	460040	-1,60
37	102153	460080	-1,63
38	102123	460105	-1,54
39	102067	460097	-1,34
40	102099	460072	-1,44
41	102128	460040	-1,56
42	102078	460040	-1,42

Codering voor de boorbeschrijving (gebaseerd op de NEN5104 en ASB)

<p>Grondsoort <i>Onverharde sedimenten < 63 mm</i></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>grind</td><td style="text-align: right;">G</td></tr> <tr><td>klei</td><td style="text-align: right;">K</td></tr> <tr><td>leem</td><td style="text-align: right;">L</td></tr> <tr><td>veen</td><td style="text-align: right;">V</td></tr> <tr><td>zand</td><td style="text-align: right;">Z</td></tr> </table>	grind	G	klei	K	leem	L	veen	V	zand	Z	<p>Zandmediaanklasse <i>Toevoeging bij zand</i></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Uiterst fijn</td><td style="text-align: right;">1</td></tr> <tr><td>Zeer fijn</td><td style="text-align: right;">2</td></tr> <tr><td>Matig fijn</td><td style="text-align: right;">3</td></tr> <tr><td>Matig grof</td><td style="text-align: right;">4</td></tr> <tr><td>Zeer grof</td><td style="text-align: right;">5</td></tr> <tr><td>Uiterst grof</td><td style="text-align: right;">6</td></tr> </table>	Uiterst fijn	1	Zeer fijn	2	Matig fijn	3	Matig grof	4	Zeer grof	5	Uiterst grof	6	<p>Bijmenging met klei</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>kleilig zand</td><td style="text-align: right;">kZ</td></tr> <tr><td>zwak kleilig veen</td><td style="text-align: right;">Vk1</td></tr> <tr><td>sterk kleilig veen</td><td style="text-align: right;">Vk3</td></tr> <tr><td>mineraal arm veen</td><td style="text-align: right;">Vm</td></tr> </table>	kleilig zand	kZ	zwak kleilig veen	Vk1	sterk kleilig veen	Vk3	mineraal arm veen	Vm																																																		
grind	G																																																																																	
klei	K																																																																																	
leem	L																																																																																	
veen	V																																																																																	
zand	Z																																																																																	
Uiterst fijn	1																																																																																	
Zeer fijn	2																																																																																	
Matig fijn	3																																																																																	
Matig grof	4																																																																																	
Zeer grof	5																																																																																	
Uiterst grof	6																																																																																	
kleilig zand	kZ																																																																																	
zwak kleilig veen	Vk1																																																																																	
sterk kleilig veen	Vk3																																																																																	
mineraal arm veen	Vm																																																																																	
<p>Grondsoort <i>Onverharde sedimenten organische stof</i></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>detritus</td><td style="text-align: right;">det</td></tr> <tr><td>gyttja</td><td style="text-align: right;">gy</td></tr> <tr><td>bagger</td><td style="text-align: right;">bg</td></tr> <tr><td>hout</td><td style="text-align: right;">ho</td></tr> <tr><td>geen monster</td><td style="text-align: right;">gm</td></tr> </table>	detritus	det	gyttja	gy	bagger	bg	hout	ho	geen monster	gm	<p>Bijmenging met zand <i>bij grind, klei, leem of veen</i></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>zwak zandig</td><td style="text-align: right;">z1</td></tr> <tr><td>matig zandig</td><td style="text-align: right;">z2 (alleen bij grind en klei)</td></tr> <tr><td>sterk zandig</td><td style="text-align: right;">z3</td></tr> </table>	zwak zandig	z1	matig zandig	z2 (alleen bij grind en klei)	sterk zandig	z3	<p>Bijmenging met silt <i>bij klei of zand</i></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>zwak siltig</td><td style="text-align: right;">s1</td></tr> <tr><td>matig siltig</td><td style="text-align: right;">s2</td></tr> <tr><td>sterk siltig</td><td style="text-align: right;">s3</td></tr> <tr><td>Uiterst siltig</td><td style="text-align: right;">s4</td></tr> </table>	zwak siltig	s1	matig siltig	s2	sterk siltig	s3	Uiterst siltig	s4																																																								
detritus	det																																																																																	
gyttja	gy																																																																																	
bagger	bg																																																																																	
hout	ho																																																																																	
geen monster	gm																																																																																	
zwak zandig	z1																																																																																	
matig zandig	z2 (alleen bij grind en klei)																																																																																	
sterk zandig	z3																																																																																	
zwak siltig	s1																																																																																	
matig siltig	s2																																																																																	
sterk siltig	s3																																																																																	
Uiterst siltig	s4																																																																																	
<p>Humusgehalte</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>zwak humeus</td><td style="text-align: right;">h1</td></tr> <tr><td>matig humeus</td><td style="text-align: right;">h2</td></tr> <tr><td>sterk humeus</td><td style="text-align: right;">h3</td></tr> </table>	zwak humeus	h1	matig humeus	h2	sterk humeus	h3	<p>Veen amorfiteit <i>Toevoeging bij veen</i></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>niet tot zwak vergane plantenresten</td><td style="text-align: right;">1</td></tr> <tr><td>matig vergane plantenresten</td><td style="text-align: right;">2</td></tr> <tr><td>sterk vergane plantenresten</td><td style="text-align: right;">3</td></tr> </table>	niet tot zwak vergane plantenresten	1	matig vergane plantenresten	2	sterk vergane plantenresten	3	<p>Bijmenging met grind</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>zwak grindig</td><td style="text-align: right;">g1</td></tr> <tr><td>matig grindig</td><td style="text-align: right;">g2</td></tr> <tr><td>sterk grindig</td><td style="text-align: right;">g3</td></tr> </table>	zwak grindig	g1	matig grindig	g2	sterk grindig	g3																																																														
zwak humeus	h1																																																																																	
matig humeus	h2																																																																																	
sterk humeus	h3																																																																																	
niet tot zwak vergane plantenresten	1																																																																																	
matig vergane plantenresten	2																																																																																	
sterk vergane plantenresten	3																																																																																	
zwak grindig	g1																																																																																	
matig grindig	g2																																																																																	
sterk grindig	g3																																																																																	
<p>Kleur <i>Eventuele tweede kleur komt voor de hoofdkleur</i></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>blauw</td><td style="text-align: right;">bl</td></tr> <tr><td>bruin</td><td style="text-align: right;">br</td></tr> <tr><td>geel</td><td style="text-align: right;">ge</td></tr> <tr><td>groen</td><td style="text-align: right;">gn</td></tr> <tr><td>grijs</td><td style="text-align: right;">gr</td></tr> <tr><td>oranje</td><td style="text-align: right;">or</td></tr> <tr><td>Paars</td><td style="text-align: right;">pa</td></tr> <tr><td>rood</td><td style="text-align: right;">ro</td></tr> <tr><td>roze</td><td style="text-align: right;">rz</td></tr> <tr><td>wit</td><td style="text-align: right;">wi</td></tr> <tr><td>zwart</td><td style="text-align: right;">zw</td></tr> </table>	blauw	bl	bruin	br	geel	ge	groen	gn	grijs	gr	oranje	or	Paars	pa	rood	ro	roze	rz	wit	wi	zwart	zw	<p>Bijzondere bestanddelen <i>met de toevoeging</i></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>weinig</td><td style="text-align: right;">1</td></tr> <tr><td>matig</td><td style="text-align: right;">2</td></tr> <tr><td>veel</td><td style="text-align: right;">3</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>aardewerk</td><td style="text-align: right;">aw</td></tr> <tr><td>baksteen</td><td style="text-align: right;">bs</td></tr> <tr><td>bot</td><td style="text-align: right;">oxb</td></tr> <tr><td>glas</td><td style="text-align: right;">gls</td></tr> <tr><td>fosfaatvlekken</td><td style="text-align: right;">ff</td></tr> <tr><td>hout</td><td style="text-align: right;">ho</td></tr> <tr><td>houtschool</td><td style="text-align: right;">hk</td></tr> <tr><td>verbrande klei</td><td style="text-align: right;">vkl</td></tr> <tr><td>ijzerconcreties</td><td style="text-align: right;">fec</td></tr> <tr><td>kalkgehalte</td><td style="text-align: right;">ca</td></tr> <tr><td>mangaanconcreties</td><td style="text-align: right;">mnc</td></tr> <tr><td>mangaanvlekken</td><td style="text-align: right;">mn</td></tr> <tr><td>metaal</td><td style="text-align: right;">mxx</td></tr> <tr><td>natuursteen</td><td style="text-align: right;">sxx</td></tr> <tr><td>plantenresten</td><td style="text-align: right;">plr</td></tr> <tr><td>riet</td><td style="text-align: right;">ri</td></tr> <tr><td>roestvlekken</td><td style="text-align: right;">fe</td></tr> <tr><td>schelpen</td><td style="text-align: right;">sch</td></tr> <tr><td>slakken/sintels</td><td style="text-align: right;">sla</td></tr> <tr><td>veenmos</td><td style="text-align: right;">vm</td></tr> <tr><td>vuursteen</td><td style="text-align: right;">svu</td></tr> <tr><td>zegge</td><td style="text-align: right;">ze</td></tr> </table>	weinig	1	matig	2	veel	3			aardewerk	aw	baksteen	bs	bot	oxb	glas	gls	fosfaatvlekken	ff	hout	ho	houtschool	hk	verbrande klei	vkl	ijzerconcreties	fec	kalkgehalte	ca	mangaanconcreties	mnc	mangaanvlekken	mn	metaal	mxx	natuursteen	sxx	plantenresten	plr	riet	ri	roestvlekken	fe	schelpen	sch	slakken/sintels	sla	veenmos	vm	vuursteen	svu	zegge	ze	<p>Grindmediaanklasse <i>Toevoeging bij grind</i></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>fijn</td><td style="text-align: right;">1</td></tr> <tr><td>matig grof</td><td style="text-align: right;">2</td></tr> <tr><td>zeer grof</td><td style="text-align: right;">3</td></tr> </table>	fijn	1	matig grof	2	zeer grof	3
blauw	bl																																																																																	
bruin	br																																																																																	
geel	ge																																																																																	
groen	gn																																																																																	
grijs	gr																																																																																	
oranje	or																																																																																	
Paars	pa																																																																																	
rood	ro																																																																																	
roze	rz																																																																																	
wit	wi																																																																																	
zwart	zw																																																																																	
weinig	1																																																																																	
matig	2																																																																																	
veel	3																																																																																	
aardewerk	aw																																																																																	
baksteen	bs																																																																																	
bot	oxb																																																																																	
glas	gls																																																																																	
fosfaatvlekken	ff																																																																																	
hout	ho																																																																																	
houtschool	hk																																																																																	
verbrande klei	vkl																																																																																	
ijzerconcreties	fec																																																																																	
kalkgehalte	ca																																																																																	
mangaanconcreties	mnc																																																																																	
mangaanvlekken	mn																																																																																	
metaal	mxx																																																																																	
natuursteen	sxx																																																																																	
plantenresten	plr																																																																																	
riet	ri																																																																																	
roestvlekken	fe																																																																																	
schelpen	sch																																																																																	
slakken/sintels	sla																																																																																	
veenmos	vm																																																																																	
vuursteen	svu																																																																																	
zegge	ze																																																																																	
fijn	1																																																																																	
matig grof	2																																																																																	
zeer grof	3																																																																																	
<p>Intensiteit kleur</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>donker</td><td style="text-align: right;">d</td></tr> <tr><td>licht</td><td style="text-align: right;">l</td></tr> </table>	donker	d	licht	l	<p>Laaggrens <i>betreft de ondergrens van de laag</i></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>scherp</td><td style="text-align: right;">se</td></tr> <tr><td>geleidelijk</td><td style="text-align: right;">ge</td></tr> <tr><td>diffuus</td><td style="text-align: right;">di</td></tr> </table>	scherp	se	geleidelijk	ge	diffuus	di	<p>Consistentie klei, veen, leem</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>zeer slap</td><td></td></tr> <tr><td>slap</td><td></td></tr> <tr><td>matig slap</td><td></td></tr> <tr><td>matig stevig</td><td></td></tr> <tr><td>stevig</td><td></td></tr> </table>	zeer slap		slap		matig slap		matig stevig		stevig																																																													
donker	d																																																																																	
licht	l																																																																																	
scherp	se																																																																																	
geleidelijk	ge																																																																																	
diffuus	di																																																																																	
zeer slap																																																																																		
slap																																																																																		
matig slap																																																																																		
matig stevig																																																																																		
stevig																																																																																		
<p>Zandsortering</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>goed gesorteerd</td><td style="text-align: right;">gs</td></tr> <tr><td>matig gesorteerd</td><td style="text-align: right;">ms</td></tr> <tr><td>slecht gesorteerd</td><td style="text-align: right;">sg</td></tr> </table>	goed gesorteerd	gs	matig gesorteerd	ms	slecht gesorteerd	sg	<p>Bodemhorizont</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>strooisellaag</td><td style="text-align: right;">O</td></tr> <tr><td>minerale bovengrond</td><td style="text-align: right;">A</td></tr> <tr><td>uitspoelingshorizont</td><td style="text-align: right;">E</td></tr> <tr><td>inspoelingshorizont</td><td style="text-align: right;">B</td></tr> <tr><td>uitgangsmateriaal</td><td style="text-align: right;">C</td></tr> <tr><td>AE-overgangshorizont</td><td style="text-align: right;">AE</td></tr> <tr><td>BC-overgangshorizont</td><td style="text-align: right;">BC</td></tr> <tr><td>Recente laag</td><td style="text-align: right;">XX</td></tr> </table>	strooisellaag	O	minerale bovengrond	A	uitspoelingshorizont	E	inspoelingshorizont	B	uitgangsmateriaal	C	AE-overgangshorizont	AE	BC-overgangshorizont	BC	Recente laag	XX	<p>Toevoeging bodemhorizont</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>antropogene laag</td><td style="text-align: right;">a</td></tr> <tr><td>begraven horizont</td><td style="text-align: right;">b</td></tr> <tr><td>geheel gereduceerd</td><td style="text-align: right;">r</td></tr> <tr><td>ingespoelde humus</td><td style="text-align: right;">h</td></tr> <tr><td>ingespoelde lutum</td><td style="text-align: right;">t</td></tr> <tr><td>ingespoelde sesqui-oxiden</td><td style="text-align: right;">s</td></tr> <tr><td>interne verwerking</td><td></td></tr> <tr><td>verploegd</td><td style="text-align: right;">p</td></tr> </table>	antropogene laag	a	begraven horizont	b	geheel gereduceerd	r	ingespoelde humus	h	ingespoelde lutum	t	ingespoelde sesqui-oxiden	s	interne verwerking		verploegd	p																																										
goed gesorteerd	gs																																																																																	
matig gesorteerd	ms																																																																																	
slecht gesorteerd	sg																																																																																	
strooisellaag	O																																																																																	
minerale bovengrond	A																																																																																	
uitspoelingshorizont	E																																																																																	
inspoelingshorizont	B																																																																																	
uitgangsmateriaal	C																																																																																	
AE-overgangshorizont	AE																																																																																	
BC-overgangshorizont	BC																																																																																	
Recente laag	XX																																																																																	
antropogene laag	a																																																																																	
begraven horizont	b																																																																																	
geheel gereduceerd	r																																																																																	
ingespoelde humus	h																																																																																	
ingespoelde lutum	t																																																																																	
ingespoelde sesqui-oxiden	s																																																																																	
interne verwerking																																																																																		
verploegd	p																																																																																	

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

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							Middeleeuwen	
-450								Romeinse tijd
0		Holoceen	Subboreaal koeler droger	Va	Loofbos eik en hazelaar overheersen beuk > 1% invloed landbouw (granen)	IJzertijd		
-800	815			2650		IVb		Bronstijd
-2000						IVa		Neolithicum
	3755	5000	Midden	III	Loofbos eik, els en hazelaar overheersen in zuiden speelt linde een grote rol			
-4900								Mesolithicum
-5300								
	7020	8000	Boreaal warmer	II	den overheerst hazelaar, eik, iep, linde, es			
	8240	9000		Vroeg	I	eerst berk en later den overheersend		
-8800								
	11.755	10.150	Laat-Weichselien (Laat-Glaciaal)	Late Dryas	LW III	parklandschap	Laat-Paleolithicum	
	12.745	10.800		Allerød	LW II	dennen- en berkenbossen		
	13.675	11.800		Vroege Dryas	LW I	open parklandschap		
	14.025	12.000		Bølling		open vegetatie met kruiden en berkenbomen		
	14.700	13.000	Midden-Weichselien (Pleniglaciaal)			perioden met een poolwoestijn en perioden met een toendra	Midden-Paleolithicum	
-35.000								
	75.000			Vroeg-Weichselien (Vroeg-Glaciaal)				perioden met bos en perioden met een subarctisch open landschap
	115.000		Eemien (warme periode)			loofbos		
	130.000		Midden-Pleistoceen					
	300.000			Saalien (ijstijd)				Vroeg-Paleolithicum

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

