

**Inventariserend Veldonderzoek
verkennende fase
Zonnepark Apeldoorn A50
Gemeente Apeldoorn**

KSP Archeologie

Colofon

Versie	:	1.1
Status	:	Niet beoordeeld door bevoegde overheid
KSP Rapport	:	21134
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.A. Schorn (senior KNA Prospector)
Datum autorisatie	:	6 september 2021

**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

1 Inleiding

1.1	Onderzoekskader	6
1.2	Afbakening plan- en onderzoeksgebied	6
1.3	Overheidsbeleid	8
1.4	Toekomstige situatie	8
1.5	Onderzoeksdoel en vraagstellingen	10

2 Vooronderzoek

2.1	Inleiding	10
2.2	Gespecificeerde archeologische verwachting	11
2.3	Conclusie en advies	13

3 Inventariserend Veldonderzoek, verkennende fase

3.1	Werkwijze	13
3.2	Veldsituatie	14
3.3	Beschrijving en interpretatie van de boorgegevens	15
3.4	Archeologische indicatoren	15
3.5	Toetsing van de archeologische verwachting	17

4 Conclusie en advies

4.1	Conclusie	17
4.2	Beantwoording van de onderzoeksvragen	18
4.3	Selectieadvies	20

Literatuur

Bijlage 1	Boorpuntenkaart	
Bijlage 2	Boorbeschrijving	
Bijlage 3	Boorkolommen/profielen	
Bijlage 4	Overzicht geologische en archeologische tijdvakken	

Lijst van afbeeldingen

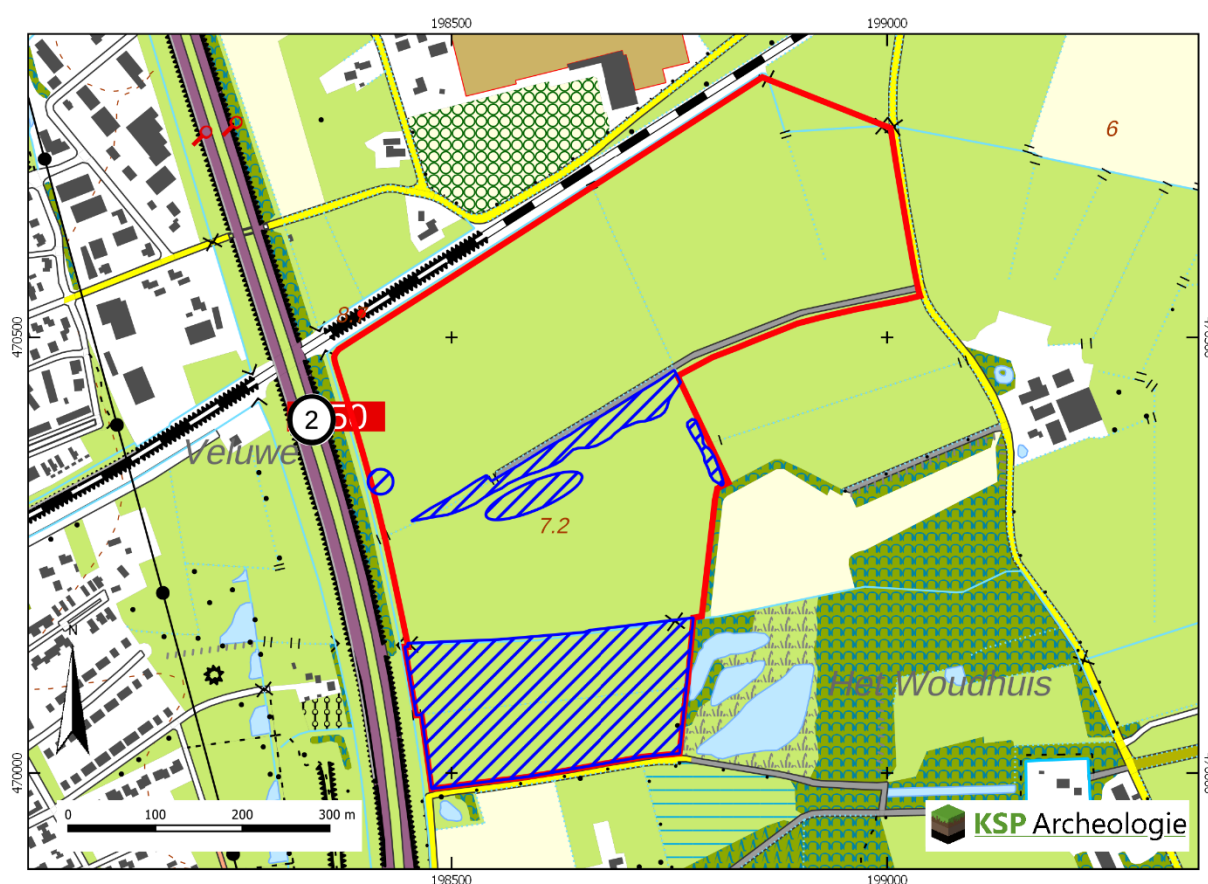
Figuur 1: Het plangebied op de topografische kaart schaal 1:10.000 (bron: Kadaster).	4
Figuur 2: Het plangebied op de archeologische beleidskaart van de gemeente Apeldoorn (bron: https://gis.apeldoorn.nl/) met daarop geprojecteerd de dubbelbestemming archeologie conform het bestemmingsplan Buitengebied Noord-Oost (bron: www.ruimtelijkeplannen.nl).	7
Figuur 3: Inrichtingsplan van het Zonnepark A50 Apeldoorn (bron: opdrachtgever).	8
Figuur 4: Archeologische verwachtingskaart plangebied Zonnepark A50 Apeldoorn op basis van de resultaten van het bureauonderzoek.	11
Figuur 5: Advieskaart waarop de archeologische verwachting is geprojecteerd op het ontwerp.	12
Figuur 6: Het zuidwestelijke deel van het plangebied kijkend in noordelijke richting (foto genomen tijdens de uitvoering van het veldwerk op 25 augustus 2021).	13

Lijst van tabellen

Tabel 1: Specifieke archeologische verwachting per periode voor het plangebied.	10
---	----

Administratieve gegevens

KSP Projectnummer	: 21134
Opdrachtgever	: ROM3D Research, dhr. J. Besten
Uitvoerder/projectleider	: KSP Archeologie, S.M. Koeman (senior KNA Prospector)
Bevoegde overheid	: Gemeente Apeldoorn
Deskundige namens bevoegde overheid	: Sectie Archeologie gemeente Apeldoorn
Onderzoeksmelding	: 5104590100
Provincie	: Gelderland
Gemeente	: Apeldoorn
Toponiem	: Apeldoorn
Centrum-coördinaat	: x: 198.727 / y: 470.453
Kadastrale gegevens	: Gemeente Apeldoorn, sectie F, nummer 10032 (deels) en 10028 (deels)
Periode uitvoering onderzoek	: Augustus 2021



- Plangebied
- Onderzoeksgebied veldonderzoek

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 een zonnepark langs de Woudhuizerweg nabij huisnummer 59 en 88-90 in Apeldoorn. Het onderzoek is uitgevoerd in het kader van de ruimtelijke onderbouwing.

In eerste instantie is een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd (KSP Rapport 20757). Op basis van de resultaten van het bureauonderzoek is het onderzoeksgebied voor het verkennende booronderzoek afgebakend. Het verkennende booronderzoek is uitgevoerd om de archeologische verwachting te toetsen.

Uit het booronderzoek is gebleken dat de oorspronkelijke podzolbodem in het noordelijke deel van het onderzoeksgebied vrijwel geheel is verdwenen. Daarmee is het bodemarchief voor vuursteenvindplaatsen aangetast en is de middelhoge verwachting voor vuursteenvindplaatsen uit het Laat-Paleolithicum tot en met het Neolithicum naar laag bijgesteld. Het zuidelijke deel van het onderzoeksgebied is in het verleden een dynamisch gebied geweest waar een beekstelsel actief is geweest. Vanwege de dynamiek en fasering in de verschillende afzettingen is het lastig om te voorspellen welke locaties kansrijk zijn voor een archeologische vindplaats. In het algemeen hebben actieve beeksystemen een aantrekkingskracht en zullen mensen nabijgelegen welvingen en ruggen hebben uitgekozen als woonplek. In het beekdal kunnen dan bijvoorbeeld vondsten worden gedaan die samenhangen met voedselverzameling en –verwerking. In principe geeft een begraven bodemniveau aan dat de locatie geschikt was voor gebruik. De vermoedelijk hoge ouderdom (Laat-Paleolithicum) van het niveau maakt de kans op het aantreffen van een vindplaats wel klein.

Op het zuidelijke perceel wordt bos aangeplant en is in het ontwerp een natuurvriendelijke oever en vijver opgenomen. Vanwege de relatief grote diepteligging van het potentiële archeologische niveau wordt geen vervolgonderzoek aanbevolen voor de aanplant van bos en andere beplanting. De vijver is gepland in de zuidoostelijke hoek waar geen bijzonderheden in de bodemopbouw zijn aangetroffen. De natuurvriendelijke oeverzone met een oppervlakte van ca. 5.250 m² en een lengte van ca. 325 m is aan de noordkant van het zuidelijke perceel gepland waar op twee locaties een begraven bodemniveau en veen is aangetroffen. Vanuit het oogpunt van behoud van het archeologische bodemarchief wordt geadviseerd om hier geen natuurvriendelijke oever aan te leggen of de diepte daarvan te beperken tot maximaal 0,7 m beneden maaiveld (buffer van 20 à 30 cm tot het potentiële archeologische niveau). De initiatiefnemer heeft aangegeven dat in het ontwerp rekening kan worden gehouden met het archeologisch bodemarchief waarbij de graafwerkzaamheden beperkt worden tot maximaal 0,7 m beneden maaiveld. Op basis hiervan wordt geen vervolgonderzoek geadviseerd.

1 Inleiding

1.1 Onderzoekskader

In opdracht van ROM3D Research heeft KSP Archeologie een archeologisch inventariserend veldonderzoek, verkennende fase (IVO-(O)verig); booronderzoek) uitgevoerd voor een zonnepark langs de Woudhuizerweg nabij huisnummer 59 en 88-90 in Apeldoorn. Het onderzoek is uitgevoerd in het kader van de ruimtelijke onderbouwing.

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) en de gemeentelijke eisen. Voorafgaand aan de uitvoering van het inventariserend veldonderzoek is een Plan van Aanpak opgesteld dat is voorgelegd aan de gemeente (Bijlage 5).

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.dinoloket.nl/stratigrafische-nomenclator>.

1.2 Afbakening plan- en onderzoeksgebied

Het plangebied is ca. 29 ha groot en ligt langs de Woudhuizerweg nabij huisnummer 88-90 in het buitengebied ten oosten van Apeldoorn (Figuur 1). Ten westen van het plangebied ligt de A50 en ten noorden de spoorlijn naar Deventer. De oostelijke grens wordt gevormd door de Woudhuizerweg en een bomensingel en de zuidelijke grens door een pad dat aansluit op de Woudhuizerweg.

Op basis van de resultaten van het bureauonderzoek (zie hoofdstuk 2) is het onderzoeksgebied voor het verkennende booronderzoek afgebakend (Figuur 1, blauwe arcering). Het onderzoeksgebied betreft de natuurontwikkeling op het zuidelijke perceel en de groenstroken en huisjes die (deels) in de middelhoge verwachtingszone zijn gepland. Het zuidelijke perceel heeft een oppervlakte van ca. 4,9 ha. De groenstroken hebben een oppervlakte van respectievelijk 0,7 en 0,08 ha.

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.

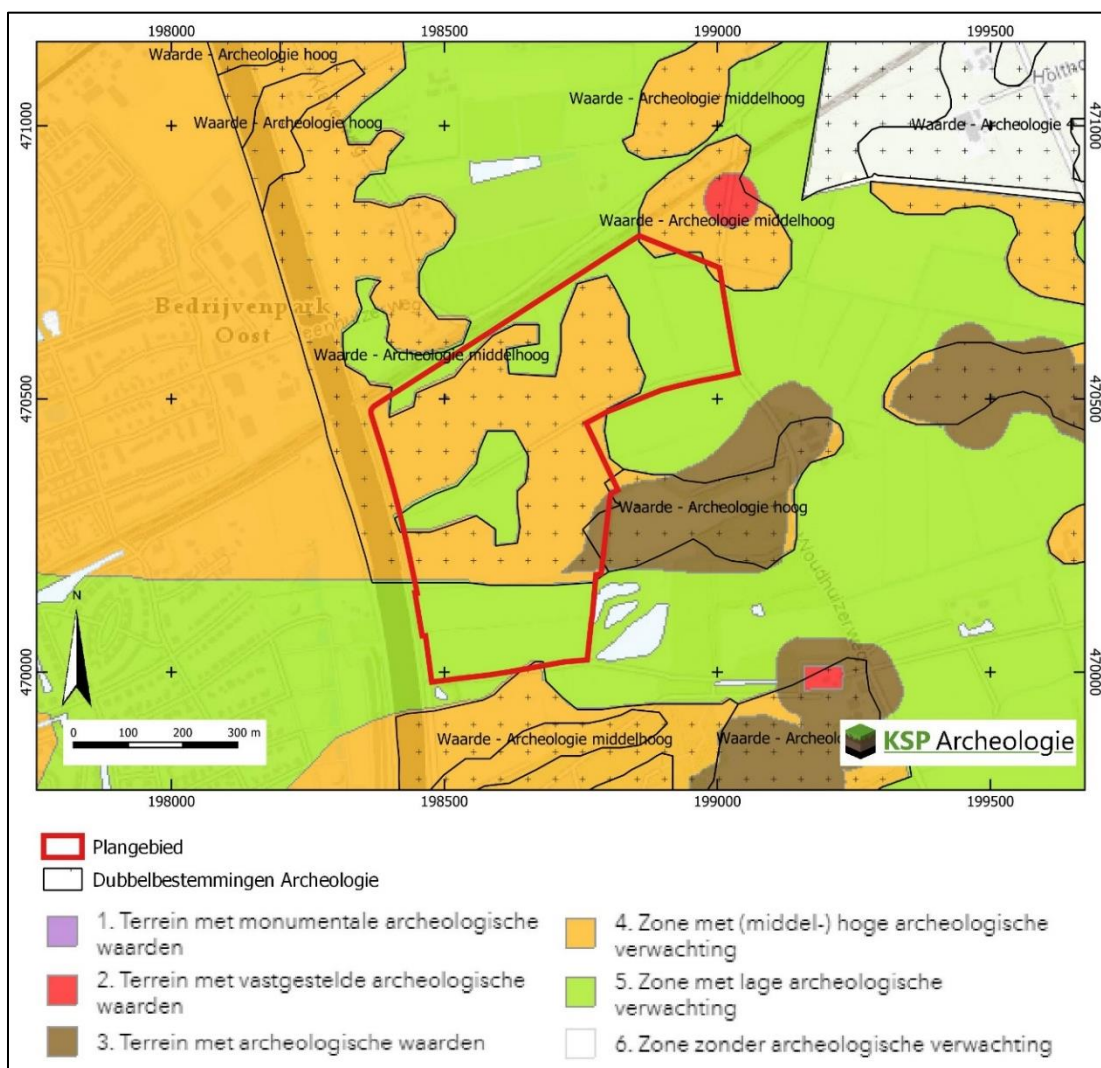
Gemeenten houden bij de vaststelling van een bestemmingsplan of het verlenen van een vergunning altijd rekening met in de grond aanwezige dan wel te verwachten archeologische waarden (Wet ruimtelijke ordening).

Volgens het bestemmingsplan Buitengebied Noord-Oost van de gemeente Apeldoorn (vastgesteld 2014-04-09) geldt voor een groot deel van het plangebied de dubbelbestemming Waarde – Archeologie middelhoog (www.ruimtelijkeplannen.nl). In de bijbehorende bestemmingsplanregels staat vermeld dat archeologisch onderzoek nodig is bij bodemingrepen van meer dan 50 m² en dieper dan 0,35 of het aanleggen van leidingen dieper dan 0,5 m onder het maaiveld over een oppervlakte van meer dan 100 m². In 2015 is echter een nieuwe archeologische beleidskaart vastgesteld. Hierbij zijn nieuwe categorieën

gedefinieerd en zijn de vrijstellingsgrenzen gewijzigd. De zone met de dubbelbestemming Waarde - Archeologie middelhoog valt nu in categorie 4: zone met (middel)hoge archeologische verwachting (Figuur 2, categorie 4). In deze categorie is onderzoek verplicht bij bodemingrepen dieper dan 35 cm op een oppervlakte groter dan 500 m².

In het zuidoostelijke deel van het plangebied ligt een smalle strook van categorie 3: terrein met archeologische waarden (Figuur 2). In deze categorie is onderzoek verplicht bij bodemingrepen vanaf 100 m². Voor de rest van het plangebied is in het bestemmingsplan geen dubbelbestemming archeologie vastgelegd vanwege de lage verwachting, maar volgens de nieuwe archeologische beleidskaart met nieuwe archeologische beleidsregels geldt ook hier een onderzoeksplicht, maar dan pas bij bodemingrepen vanaf 2.500 m².

Op basis van de grootte van de geplande ontwikkeling heeft de gemeente aangegeven dat op basis van beleidscategorie 4, dat voor het grootste deel van het plangebied geldt, archeologisch vooronderzoek noodzakelijk is in de vorm van een bureauonderzoek en verkennend booronderzoek. In eerste instantie is een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd (KSP Rapport 20757). Op basis van de gegevens die in het bureauonderzoek zijn verzameld, zijn terreindelen geselecteerd voor het verkennend booronderzoek om de archeologische verwachting te toetsen. Dit rapport heeft betrekking op het verkennend booronderzoek.



Figuur 2: Het plangebied op de archeologische beleidskaart van de gemeente Apeldoorn (bron: <https://gis.apeldoorn.nl/>) met daarop geprojecteerd de dubbelbestemming archeologie conform het bestemmingsplan Buitengebied Noord-Oost (bron: www.ruimtelijkeplannen.nl).

1.4 Toekomstige situatie

Het plan is om binnen het plangebied een zonnepark te realiseren (Figuur 3 en bijlage 1). Het initiatief ligt bij het bedrijf Statkraft. Het perceel beslaat bijna 30 hectare waar de panelen op circa 13 hectare worden geplaatst. Dit geeft een geïnstalleerd vermogen van tussen de 16 en 18 MWp. Dit staat gelijk aan het elektriciteitsverbruik van zo'n 3500 huishoudens. Zoals gevraagd in het Afwegingskader zal 50% van het zonnepark beschikbaar worden gemaakt voor lokaal eigendom (www.statkraft.nl).

Een strook in het centrale deel van het plangebied blijft vrij van zonnepanelen evenals het zuidwestelijke deel van het plangebied. De strook in het centrale deel wordt beplant met struweel en binnen het zuidwestelijke deel wordt een bos, een natuurvriendelijke oever, een bomenrij en een vijver aangelegd (Figuur 3).

De zonnepanelen zullen worden geplaatst op palen. De energie die wordt opgewekt, zal door middel van transformatoren worden omgezet. In totaal zijn er twaalf transformatoren, twee schakelruimtes, twee controlekamers en één inkoopstations gepland. De zonnevelden worden via elektriciteitskabels met de transformatoren verbonden. De exacte omvang van de geplande graafwerkzaamheden die nodig is voor deze infrastructuur is nog niet bekend.



Figuur 3: Inrichtingsplan van het Zonnepark A50 Apeldoorn (bron: opdrachtgever).

1.5 Onderzoeksdoel en vraagstellingen

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 (bodemopbouw) 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, worden de volgende onderzoeksvragen gesteld (Gemeente Apeldoorn 2019):

- Wat is de bodemopbouw in het plangebied?
- Wat is de geo(morfo)logische opbouw van de ondergrond in het plangebied?
- Bevinden zich archeologisch relevante afzettingen in het plangebied? Zo ja, op welke diepte t.o.v. het maaiveld en het NAP?
- In hoeverre is deze bodemopbouw nog intact?
- Als de bodemopbouw (deels) verstoord is: Hoeveel van het archeologisch niveau (vondstniveau én sporenvlaak) is aangetast? (Kwantificeer in cm) Wat dit betekent voor de archeologische verwachting?
- Moet de archeologische verwachting uit het bureauonderzoek worden bijgesteld? Zo ja, waarom?
- Zijn er zones aan te duiden met verschillende mate van archeologische verwachting? Zo ja, geef weer in kaart.

2 Vooronderzoek

2.1 Inleiding

KSP Archeologie heeft in januari 2019 een bureauonderzoek uitgevoerd voor het plangebied (Koeman 2021). In dit hoofdstuk volgt een samenvatting van de belangrijkste bevindingen van dit onderzoek.

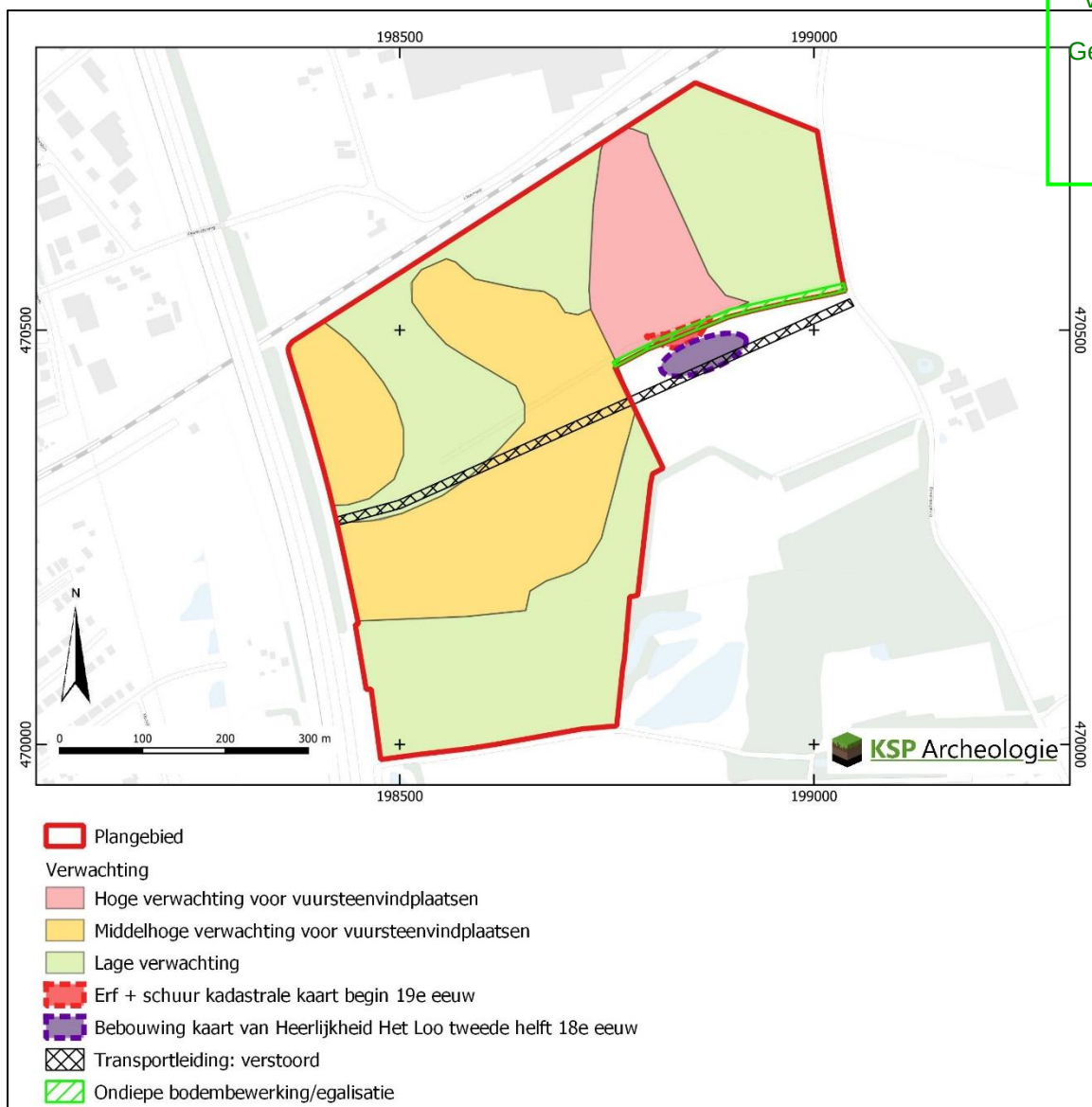
2.2 Gespecificeerde archeologische verwachting

Op basis van de landschappelijke eenheden die voorkomen binnen het plangebied en de bekende archeologische vindplaatsen uit de omgeving is aan de welving in het noordoosten van het plangebied een hoge verwachting toegekend voor uit het Laat-Paleolithicum tot en met het Neolithicum. De bekende vuursteenvindplaatsen uit de omgeving dateren voornamelijk uit het Mesolithicum. Aan de welvingen in het westelijke deel van het plangebied is een middelhoge verwachting toegekend voor deze periode. Aan de overige lager gelegen delen binnen het plangebied is een lage verwachting toegekend.

In de periode Neolithicum tot en met de Vroege Middeleeuwen is het plangebied en omgeving geen aantrekkelijk woon-akkergebied vanwege de drassige bodem en het ontbreken van grotere, goed ontwaterde dekzandrugcomplexen. Vanaf de Late Middeleeuwen kwam de ontginning langzaam op gang en met name vanaf de 12^e eeuw vestigen zich boeren in het gebied op de kleine dekzandkopjes en welvingen. Op basis van historisch kaartmateriaal is duidelijk dat de hoge welving in het noordoosten van het plangebied in gebruik is genomen als akker. Op basis van de historische gegevens is de kans groot dat deze akker met schuur/schaapskooi en mogelijke boerderij eind 16^e eeuw is aangelegd, maar de oorsprong kan verder terug gaan tot in de 12^e eeuw. De rest van het plangebied is tot begin 20^e eeuw in gebruik gebleven als heide. In Tabel 1 en Figuur 4 is de specifieke archeologische verwachting voor het plangebied weergegeven.

Periode	Verwachting	Verwachte kenmerken vindplaats	Diepteligging sporen
Laat-Paleolithicum – Neolithicum	Middelhoog-hoog (hogere welvingen) Laag (lage delen)	Bewoningssporen, tijdelijke kampementen, vuursteen artefacten, haardkuilen	Onder het plaggendek/bouwvoor vanaf de top van de podzolbodem
Neolithicum – Vroege Middeleeuwen	Laag	Nederzetting: cultuurlaag, (paal)kuilen, greppels, fragmenten aardewerk, natuursteen, gebruiksvoorwerpen Begravingsresten: kringgreppel, fragmenten aardewerk (urn), verbrande botresten	Onder het plaggendek/bouwvoor vanaf de top van de podzolbodem tot in de C-horizont
Late Middeleeuwen (met name vanaf de 12 ^e eeuw)– Nieuwe tijd	Hoog (zuidkant van de oude kamp) Laag (rest plangebied)	Huisplaats: cultuurlaag, (paal)kuilen, greppels, bakstenen, fragmenten aardewerk, gebruiksvoorwerpen	Vanaf maaiveld tot diep in de C-horizont

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



Figuur 4: Archeologische verwachtingskaart plangebied Zonnepark A50 Apeldoorn op basis van de resultaten van het bureauonderzoek.

2.3 Conclusie en advies

Op basis van het bureauonderzoek kunnen in grote delen van het plangebied vuursteenvindplaatsen worden verwacht, met name uit het Mesolithicum. Daarnaast kunnen sporen aanwezig zijn van een historisch boerenerf uit de Nieuwe tijd waarvan de oorsprong vermoedelijk teruggaat tot in de 16^e eeuw, mogelijk tot in de 12^e eeuw. Het potentiële archeologische sporenniveau wordt vanaf ca. 30 cm beneden maaiveld verwacht (onder de bouwvoor/plaggende). Vondsten kunnen al vanaf het maaiveld worden aangetroffen.

Voor de lage verwachtingszone waar grootschalige aanplant van bomen/struiken, natuurvriendelijke oevers en de aanleg van een vijver is gepland (ca. 3,1 ha), die grenzen aan zones met een middelhoge verwachting is vervolgonderzoek geadviseerd, omdat daar de kans aanzienlijk is dat eventueel aanwezige off-site sporen die horen bij een eventueel aanwezige vindplaats binnen de middelhoge verwachtingszones worden aangetast. Daarbuiten (waar de zonnepanelen zijn gepland) is geen vervolgonderzoek geadviseerd, omdat de ingrepen zo klein zijn dat de kans klein is dat een vindplaats wordt aangetast. Omdat de middelhoge en hoge verwachtingszones (ca. 12,9 ha) ook bij het zonnepark worden betrokken, zal aantasting van het archeologische bodemarchief niet vermeden kunnen worden.

Voor zowel lage verwachtingszone waar grootschalige aanplant van bomen/struiken, natuurvriendelijke oevers en de aanleg van een vijver is gepland als voor de middelhoge en hoge archeologische verwachtingszones is dan ook vervolgonderzoek aanbevolen door middel van een verkennend booronderzoek. Het advies is om het booronderzoek gericht uit te voeren op de terreindelen waar versturende bodemingrepen zullen plaatsvinden (bodemingrepen dieper dan 35 cm). Hieruit volgt dat het verkennend booronderzoek noodzakelijk is voor de natuurontwikkeling op het zuidelijke perceel en de groenstroken en huisjes die (deels) in de middelhoge verwachtingszone zijn gepland (Figuur 5).



- Plangebied
- Vervolgonderzoek t.b.v. aanplant vegetatie
- Vervolgonderzoek i.v.m. aanleg vijver
- Vervolgonderzoek i.v.m. aanleg natuurvriendelijke oever
- Vervolgonderzoek t.b.v. aanleg gebouwen
- Verwachting
- Hoge verwachting voor vuursteenvindplaatsen
- Middelhoge verwachting voor vuursteenvindplaatsen
- Lage verwachting
- Erf + schuur kadastrale kaart begin 19e eeuw
- Bebouwing kaart van Heerlijkheid Het Loo tweede helft 18e eeuw
- Transportleiding: verstoord
-
- Ondiepe bodembewerking/egalisatie

Figuur 5: Advieskaart waarop de archeologische verwachting is geprojecteerd op het ontwerp.

3 Inventariserend Veldonderzoek, verkennende fase

3.1 Werkwijze

Voorafgaand aan de uitvoering van het inventariserende veldonderzoek is een Plan van Aanpak (PvA) opgesteld dat is voorgelegd aan de gemeente (Bijlage 5). Het onderzoek is uitgevoerd conform het PvA met bijbehorend boorplan.

Conform de richtlijnen van de gemeente is een verkennend booronderzoek uitgevoerd met een boordichtheid van minimaal 7 boringen per hectare. Het uitgangspunt is een boorgrid van 35 x 40, waarbij de afstand tussen de raaien 35 m en de afstand tussen de boringen 40 m bedraagt. Voor een optimale verdeling van de boringen verspringt het beginpunt van een raai 20 m ten opzichte van de naastgelegen raai. Bij lineaire elementen wordt een boorafstand van 40 m gehanteerd.

Het onderzoeksgebied voor het verkennend booronderzoek betreft de natuurontwikkeling op het zuidelijke perceel en de groenstroken en huisjes die die (deels) in de middelhoge verwachtingszone zijn gepland. Het zuidelijke perceel heeft een oppervlakte van ca. 4,9 ha. In totaal zijn hier 34 boringen gezet (Bijlage 2, boring 16 t/m 50). De groenstroken hebben een lengte van respectievelijk 350 en 80 m. Hier zijn in totaal 14 boringen uitgevoerd (boring 2 t/m 15). Tot slot zijn nog drie boringen gezet in de zones waar huisjes zijn voorzien (boring 1, 5 en 7).

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 AHN. De boringen zijn geplaatst met een Edelmanboor met een diameter van 7 cm. De boringen zijn uitgevoerd tot minimaal 20 cm in de C-horizont of doorgezet tot maximaal 2,0 m beneden maaiveld.

Het opgeboorde sediment is met de hand verbrokkeld 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 3).

3.2 Veldsituatie

Het plangebied is in gebruik als grasland (Figuur 6). Vanwege de begroeiing met gras is het onderzoeksgebied niet geschikt voor de uitvoering van een oppervlaktekartering om archeologische indicatoren op te sporen.



Figuur 6: Het zuidwestelijke deel van het plangebied kijkend in noordelijke richting (foto genomen tijdens de uitvoering van het veldwerk op 25 augustus 2021).

3.3 Beschrijving en interpretatie van de boorgegevens

De lithologische samenstelling van de bodem is zeer afwisselend. Dit is in belangrijke mate toe te schrijven aan de landschappelijke ontwikkeling. Op basis van het bureauonderzoek werden sneeuwsmeltwaterafzettingen (fluvioperiglaciale afzettingen) verwacht afgedekt met een dunne laag dekzand. In de fluvioperiglaciale afzettingen wordt een breed spectrum aan textuurklassen vertegenwoordigd, waaronder fijn tot grof zand, soms met grind, leemlagen en plantenresten. Deze komen ook allemaal voor in het plangebied (Bijlage 2, horizont C3). Bijmenging met grind komt veel voor en er zijn ook grindlagen gekarteerd. Omdat de textuur op korte afstand zowel in horizontale als verticale zin wisselt, zijn de boorbeschrijvingen vertaald in boorkolommen/profielen waarin de bodemhorizonten en textuur zijn afgebeeld (bijlage 3). In de boorkolommen is de grote variatie te zien en kan worden geconcludeerd dat de dekzandafzetting beperkt is geweest (C2) en dat voornamelijk grofzandige, grindhoudende fluvioperiglaciale afzettingen voorkomen.

Op basis van de landschappelijke eenheden kan er onderscheid worden gemaakt tussen het noordelijke deel van het onderzoeksgebied dat relatief hoog ligt en waar welvingen voorkomen (boring 1 t/m 16) en het zuidelijke deel dat lager ligt in een dal (boring 17 t/m 50). Deze twee landschappelijke eenheden worden hieronder apart beschreven.

3.2.1 Boring 1 t/m 16

In de boringen 1 t/m 7 bestaat de natuurlijke ondergrond uit fluvioperiglaciale afzettingen. Richting het oosten is dekzand aangetroffen (boring 8 t/m 12 en 15), dat bestaat uit licht(geel)grijs, zwak siltig, zeer fijn zand dat goed is gesorteerd en afgerond aanvoelt. De dekzandlaag is 20 tot meer dan 45 cm dik. In het profiel is te zien dat de dekzandafzetting ter plaatse van een hogere welving ligt. Ten westen waar dekzand ontbreekt, zijn ook reliëfverschillen aanwezig, maar deze zijn minder uitgesproken. Hieruit volgt de conclusie dat de fluvioperiglaciale afzettingen van zichzelf een zwak golvend reliëf hebben. Mogelijk hebben deze lage welvingen de dekzandafzetting beïnvloed waardoor plaatselijk hogere welvingen zijn ontstaan die uit dekzand bestaan.

Zowel in de fluvioperiglaciale afzettingen als het dekzand zijn van oorsprong podzolbodems ontwikkeld. In de boringen 4, 6, 8 en 9 is een restant van de oorspronkelijke podzolbodem waargenomen in de vorm van een oranje(gele) Bs-/BC-horizont. In de rest van de boringen is de podzolbodem geheel opgenomen in de afdekkende bouwvoor. De bouwvoor is zwartgrijs en zeer humeus en heeft een dikte van gemiddeld 30-35 cm. Daaronder is in veel gevallen een gevlekte bodemlaag aanwezig waarin de bouwvoor is vermengd met de onderliggende podzolbodem en/of C-horizont (verticale stippellijnen in Bijlage 3). Deze verploegde laag is gemiddeld 10 - 20 cm dik. In boring 2 is een diepere bodemroering waargenomen van 40 cm tot 75 cm beneden maaiveld.

3.2.2 Boring 17 t/m 50

In het dal zijn ook matig grofzandige en grindhoudende fluvioperiglaciale afzettingen aangetroffen. Plaatselijk is een laag zwak siltig dekzand waargenomen van 30 – 60 cm dik (boringen 19 t/m 22, 30, 34 en 37). Er is geen zichtbare relatie tussen het reliëf en de verspreiding van het dekzand. Op andere plaatsen is het zand sterk lemig, soms met een bijmenging van grind. Deze afzetting is geïnterpreteerd als verspoeld dekzand (boring 17-18).

Als het dekzand ontbreekt, liggen de fluvioperiglaciale afzettingen soms aan het oppervlak. In de zuidelijke helft is echter een afdekkende kleilaag aanwezig (boring 16, 22-24, 27-28, 32-48 en 50). De textuur van de kleilaag wisselt van zwak zandig tot uiterst siltige klei van gemiddeld 20 – 40 cm dik. Deze dikte is meestal inclusief bouwvoor. Soms bestaat de bouwvoor uit zand en is alleen de onderliggende laag klei. De indruk is dat de klei grotendeels een natuurlijke oorsprong heeft. Waarschijnlijk heeft in het verleden een beek door het dal gestroomd (zie volgende alinea). In de bouwvoor is de klei soms gemengd met zand en/of heeft een gevlekt uiterlijk. Mogelijk dat er ook klei van elders is opgebracht.

Op drie locaties is een veenlaag aangetroffen (boring 19-20, 32 en 48, Bijlage 2, C5). In de boringen 19 en 20 is de veenlaag onder een fluvioperiglaciale afzetting aangetroffen vanaf 1,0 – 1,05 m beneden maaiveld (rond 5,57 – 5,63 m +NAP). De veenlaag is 35 tot 50 cm dik. In boring 19 is daarboven een venige, humeuze bodemhorizont aangetroffen van ca. 15 cm dik (vanaf 0,9 m beneden maaiveld). Op een vergelijkbaar stratigrafisch niveau is in boring 17 ook een humeuze bodemhorizont aangetroffen. Dit bodemniveau is ontwikkeld in zand, een veenlaag ontbreekt. Onder het veen is een laag aanwezig waarin het veen is vermengd met de zandondergrond. Dit geeft aan dat er vermoedelijk erosie door water heeft plaatsgevonden. Op basis hiervan is het veen als een geulvulling geïnterpreteerd en niet als een opvulling van een depressie/ven/meer. In dat geval zou de grens tussen het veen en zand niet erosief zijn. Dat stromend water aanwezig is geweest, wordt bevestigd doordat in diverse boringen op vergelijkbare diepte verspoeld (humeus) zand met plantenresten is aangetroffen (C4). Op basis van de stratigrafische positie van het bodemniveau en veen zou de geul ergens in het Laat-Paleolithicum geplaatst kunnen worden. Vanwege de diepteligging en hoge ouderdom kan de veenlaag niet worden gekoppeld aan het kleidek dat in het plangebied aan het oppervlak ligt. In boring 32 en 48 is ook een veenlaag aangetroffen. In boring 32 is deze onder de afdekkende kleilaag aanwezig vanaf 0,5 m beneden maaiveld (6,09 m +NAP) en is het veenlaagje 10 tot 20 cm dik. Mogelijk kan deze veenlaag worden associeert met een fossiele beekloop in de ondergrond. Het AHN-kaartbeeld laat geen duidelijke fossiele beekloop zien. In boring 48 is het veen ook onder de kleilaag aangetroffen, maar wel op grotere diepte vanaf 0,8 m (5,66 m +NAP) en is 45 cm dik. Boven het veen is net als in boring 19 een humeuze bodemhorizont ontwikkeld. In de nabij gelegen boring 46 is op een vergelijkbare diepte een humeuze bodemhorizont waargenomen die is ontwikkeld in het zand. Deze is afgedekt met matig grofzandige fluvioperiglaciale afzettingen. Op basis van de stratigrafische positie zou ook deze bodemhorizont en veenvulling vrij oud moeten zijn en mogelijk uit het Laat-Paleolithicum dateren.

Zoals hierboven vermeld bestaat de bouwvoor vermoedelijk deels uit opgebrachte grond, maar verder is een intacte bodemopbouw aanwezig. De humeuze, donkerbruine bouwvoor is gemiddeld 30-35 cm dik en bevat in veel gevallen roestvlekken. Onder de bouwvoor ligt de C-horizont. Deze bodemopbouw kan worden geclassificeerd als een beekerdgrond en sluit aan bij de verwachting op basis van het bureauonderzoek.

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. Het booronderzoek had een verkennend karakter, waardoor de kans op het aantreffen van archeologische indicatoren klein is. De afwezigheid van archeologische indicatoren zegt dan ook niets over de kans dat een vindplaats binnen het plangebied aanwezig is.

3.5 Toetsing van de archeologische verwachting

Noordelijke deel van het onderzoeksgebied (boring 1 t/m 16)

Voor dit deel van het onderzoeksgebied gold een middelhoge verwachting voor vuursteenvindplaatsen uit het Laat-Paleolithicum – Neolithicum. Vuursteenvindplaatsen van jagers-verzamelaars bestaan voornamelijk uit strooiing van fragmenten vuursteen en ondiepe grondsporen, zoals haardkuilen, in de bovengrond van de oorspronkelijke podzolgrond. Aangezien de podzolbodem vrijwel geheel is opgenomen in de bouwvoor/verploegd, is de kans op een intacte vuursteenvindplaats klein. Plaatselijk is nog een restant van de Bs-/BC-horizont aangetroffen.

Zuidelijke deel van het onderzoeksgebied (boring 17 t/m 50)

Voor het zuidelijke deel van het onderzoeksgebied gold een lage verwachting, maar kunnen eventueel wel sporen van menselijke activiteiten voorkomen, die samenhangen met bewoning op de aangrenzende hogere welvingen en ruggen. Het booronderzoek heeft aangetoond dat het dal in het verleden een dynamisch gebied is geweest. In het dal komt een afwisseling voor van zeer fijne tot uiterst

grove zandlagen met een bijmenging van grind, grind- en leemlagen. Ook zijn op een aantal plaatsen veenlagen aangetroffen, die zijn geïnterpreteerd als geulvullingen van een oud (beek)systeem met bodemniveaus, die aangeven dat het landschap er in het verleden anders uit heeft gezien. Op basis van de stratigrafische opbouw wordt dit oude landschap vooralsnog in het Laat-Paleolithicum geplaatst. Ook daarna is vermoedelijk nog een beek actief gebleven/geweest die een afdekkende kleilaag in het zuidelijke deel van het onderzoeksgebied heeft afgezet.

Vanwege de dynamiek en fasering in de verschillende afzettingen is het lastig om te voorspellen welke locaties kansrijk zijn voor een archeologische vindplaats. In het algemeen hebben actieve beeksystemen een aantrekkingskracht en zullen mensen nabijgelegen welvingen en ruggen hebben uitgekozen als woonplek. In het beekdal kunnen dan bijvoorbeeld vondsten worden gedaan die samenhangen met voedselverzameling en –verwerking. In principe geeft een bodemniveau aan dat de locatie geschikt was voor gebruik. De vermoedelijk hoge ouderdom van het niveau maakt de kans op het aantreffen van een vindplaats wel klein.

4 Conclusie en advies

4.1 Conclusie

De archeologische verwachting uit het bureauonderzoek is getoetst door middel van een inventariserend veldonderzoek, verkennende fase. Uit het booronderzoek is gebleken dat de oorspronkelijke podzolbodem in het noordelijke deel van het onderzoeksgebied vrijwel geheel is verdwenen. Daarmee is het bodemarchief voor vuursteenvindplaatsen aangetast en is de middelhoge verwachting voor vuursteenvindplaatsen uit het Laat-Paleolithicum tot en met het Neolithicum naar laag bijgesteld. Het zuidelijke deel van het onderzoeksgebied is in het verleden een dynamisch gebied geweest waar een beekstelsysteem actief is geweest. Vanwege de dynamiek en fasering in de verschillende afzettingen is het lastig om te voorspellen welke locaties kansrijk zijn voor een archeologische vindplaats. In het algemeen hebben actieve beeksystemen een aantrekkingskracht en zullen mensen nabijgelegen welvingen en ruggen hebben uitgekozen als woonplek. In het beekdal kunnen dan bijvoorbeeld vondsten worden gedaan die samenhangen met voedselverzameling en –verwerking. In principe geeft een begraven bodemniveau aan dat de locatie geschikt was voor gebruik. De vermoedelijk hoge ouderdom (Laat-Paleolithicum) van het niveau maakt de kans op het aantreffen van een vindplaats wel klein.

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 bodemopbouw in het plangebied?*

De bodem bestaat in de meeste gevallen uit een bouwvoor met daaronder de natuurlijke ondergrond (C-horizont). In het noordelijke deel is op enkele plaatsen onder de bouwvoor een restant van de Bs-/BC-horizont van de oorspronkelijke podzolbodem aangetroffen. Meestal is de podzolbodem echter verdwenen en geheel opgenomen in de bouwvoor. In het zuidelijke deel van het onderzoeksgebied vormen de AC-profielen de natuurlijke bodem, namelijk een beekbedgrond. Op sommige plaatsen lijkt grond te zijn opgebracht.

- *Wat is de geo(morfo)logische opbouw van de ondergrond in het plangebied?*

In het dal komt een afwisseling voor van zeer fijne tot uiterst grove zandlagen met een bijmenging van grind, grind- en lemlagen (fluvioperiglaciale afzettingen). Ook zijn op een aantal plaatsen veenlagen aangetroffen, die zijn geïnterpreteerd als geulvullingen van een oud (beek)stelsysteem met bodemniveaus, die aangeven dat het landschap er in het verleden anders uit heeft gezien. De hogere welvingen ten noorden van het beekdal bestaan uit grofzandige, grindhoudende fluvioperiglaciale afzettingen, plaatselijk afgedekt met een dunne laag dekzand.

- *Bevinden zich archeologisch relevante afzettingen in het plangebied? Zo ja, op welke diepte t.o.v. het maaiveld en het NAP?*

Vanwege de dynamiek en fasering in de verschillende afzettingen is het lastig om te voorspellen waar archeologisch relevante afzettingen aanwezig zijn. Op basis van de stratigrafie is vastgesteld dat in het zuidelijke deel van het onderzoeksgebied vanaf 0,9 – 1,0 m beneden maaiveld (rond 5,47 – 5,63 m +NAP) een begraven landschap aanwezig is dat wordt gekenmerkt door een bodemniveau, verspoeld zand met plantenresten en enige geulvullingen.

- *In hoeverre is deze bodemopbouw nog intact?*
De oorspronkelijke podzolbodem in het noordelijke deel is grotendeels verdwenen en opgenomen in de bouwvoor, waardoor AC-profielen zijn gekarteerd. In het zuidelijke deel zijn ook AC-profielen aanwezig. Dit zijn bekeerdersgronden waarbij het bovenste deel van de C-horizont is verploegd. Er zijn geen aanwijzingen voor diepe bodemverstoringen.
- *Als de bodemopbouw (deels) verstoord is: Hoeveel van het archeologisch niveau (vondstniveau én sporenvak) is aangetast? (Kwantificeer in cm) Wat dit betekent voor de archeologische verwachting?*
In het noordelijke deel van het onderzoeksgebied is de podzolbodem en de top van de C-horizont aangetast door landbewerking. Hierdoor is het vondstniveau voor vuursteenvindplaatsen geheel verstoord. Het sporenvak in de top van de C-horizont zal naar verwachting nog wel deels intact zijn. Plaatselijk is nog een restant van de Bs-/BC-horizont aanwezig en de inschatting is dat de bodembewerking gemiddeld tot ca. 10 – 15 cm in de C-horizont reikt. Diepere grondsporen zullen nog intact zijn.
In het zuidelijke deel van het onderzoeksgebied is een potentieel archeologisch niveau op grotere diepte vastgesteld. De archeologische verwachting is echter onzeker vanwege de hoge ouderdom en complexe beekdallandschap.
- *Moet de archeologische verwachting uit het bureauonderzoek worden bijgesteld? Zo ja, waarom?*
Op basis van het vooronderzoek werden in het noordelijke deel van het onderzoeksgebied met name vuursteenvindplaatsen verwacht en geen (grotere) nederzettingen die gekenmerkt worden door diepe(re) grondsporen. De archeologische verwachting voor vuursteenvindplaatsen wordt vanwege het ontbreken van intacte podzolbodems naar laag bijgesteld.
In het zuidelijke deel van het onderzoeksgebied blijft de archeologische verwachting voor off-site sporen gehandhaafd. Daar komt een specifieke verwachting bij voor een beekdallandschap. Daarbij kan worden gedacht aan vondsten die samenhangen met voor voedselverzameling en –verwerking.
- *Zijn er zones aan te duiden met verschillende mate van archeologische verwachting? Zo ja, geef weer in kaart.*
Vanwege de dynamiek en fasering in de verschillende afzettingen is het lastig om te voorspellen welke locaties kansrijk zijn voor een archeologische vindplaats. In het algemeen hebben actieve beeksystemen een aantrekkingskracht en zullen mensen nabijgelegen welvingen en ruggen hebben uitgekozen als woonplek. Op een deel van de welvingen ten noorden van het plangebied is de kans op een intacte vuursteenvindplaats klein omdat de bodem is aangetast door landbewerking. In het beekdal zelf waar het zuidelijke deel van het onderzoeksgebied in ligt, kunnen bijvoorbeeld vondsten worden gedaan die samenhangen met voedselverzameling en –verwerking. In principe geeft een bodemniveau aan dat de locatie geschikt was voor gebruik. Deze locaties in combinatie met de fossiele geulen die gekenmerkt worden door een veenvulling, worden aangewezen als aandachtslocaties voor archeologische vondsten (Bijlage 1, zones rondom paarse boorpunten en/of met een kruis). De kans op het aantreffen van een vindplaats is gezien de verwachte aard en ouderdom wel klein.

4.3 Selectieadvies

4.3.1 Archeologische verwachting

Op basis van het verkennende booronderzoek is de archeologische verwachting voor het onderzoeksgebied op laag gesteld. Voor het noordelijke deel van het onderzoeksgebied wordt daarom geen vervolgonderzoek geadviseerd.

Het zuidelijke perceel heeft bijzondere landschappelijke kenmerken en betreft een beekdal, waardoor het archeologisch interessant kan zijn. Vanwege de dynamiek en fasering in de verschillende afzettingen is het lastig om te voorspellen welke locaties kansrijk zijn voor een archeologische vindplaats. Aan de hand van de aangetroffen bodemopbouw zijn voornamelijk de locaties met een begraven bodemniveau en/of veen aangewezen als aandachtslocatie voor een archeologische vindplaats (Bijlage 1, zones rondom paarse boorpunten en/of met een kruis). Het potentiële archeologische niveau wordt hier op enige diepte verwacht vanaf 0,9 – 1,0 m beneden maaiveld.

4.3.2. Geplande ingrepen

Op het zuidelijke perceel wordt bos aangeplant en is in het ontwerp een natuurvriendelijke oever en vijver opgenomen. Vanwege de relatief grote diepteligging van het potentiële archeologische niveau wordt geen vervolgonderzoek aanbevolen voor de aanplant van bos en andere beplanting. De vijver is gepland in de zuidoostelijke hoek waar geen bijzonderheden in de bodemopbouw zijn aangetroffen. De natuurvriendelijke oeverzone met een oppervlakte van ca. 5.250 m² en een lengte van ca. 325 m is aan de noordkant van het zuidelijke perceel gepland waar op twee locaties een begraven bodemniveau en veen is aangetroffen. Vanuit het oogpunt van behoud van het archeologische bodemarchief wordt geadviseerd om hier geen natuurvriendelijke oever aan te leggen of de diepte daarvan te beperken tot maximaal 0,7 m beneden maaiveld (buffer van 20 à 30 cm tot het potentiële archeologische niveau). De initiatiefnemer heeft aangegeven dat in het ontwerp rekening kan worden gehouden met het archeologisch bodemarchief waarbij de graafwerkzaamheden beperkt worden tot maximaal 0,7 m beneden maaiveld. Op basis hiervan wordt geen vervolgonderzoek geadviseerd.

4.3.3 Voorbehoud

Bovenstaand advies vormt een zogenaamd selectieadvies. KSP Archeologie wijst erop dat dit selectieadvies nog niet betekent dat reeds bodemversturende activiteiten of daarop voorbereidende activiteiten kunnen worden ondernomen. De resultaten van dit onderzoek zullen namelijk eerst moeten worden beoordeeld door de bevoegde overheid (gemeente Apeldoorn), die vervolgens een selectiebesluit neemt. Op basis van het definitieve ontwerp kan het noodzakelijk zijn om het advies op bepaalde punten te herzien.

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 het raadplegen van bronnen, 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 dient de vondst ook bij de gemeente te worden gemeld (archeologie@apeldoorn.nl).

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 Landbouwpublicaties en Landbouwdocumentatie, Wageningen.
- Centraal College van Deskundigen Archeologie (2018). *Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie, versie 4.1*. Stichting voor Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer, Gouda.
- Gemeente Apeldoorn (2015). *Archeologische beleidskaart 2015. Gemeente Apeldoorn*.
- Gemeente Apeldoorn (2019). *Handreiking Bureau- en Verkennend Booronderzoek*. Sectie Archeologie Gemeente Apeldoorn, versie 01-11-2019.
- Koeman, S.M. (2021). *Archeologisch bureauonderzoek Zonnepark Apeldoorn A50 nabij Woudhuizerweg 88-90. Gemeente Apeldoorn*. KSP-rapport 20757.
- Nederlands Normalisatie Instituut (1990). *NEN-5104:1989 NL, Classificatie van onverharde grondmonsters*. Nederlands Normalisatie Instituut, Delft.

Kaartmateriaal

- Actueel Hoogtebestand van Nederland (2008 – heden). AHN3, grid 0,5 x 0,5m: www.ahn.nl
- Archeologische kaart van de gemeente Apeldoorn: <https://gis.apeldoorn.nl/>
- Basisregistratie Grootschalige Topografie via WMTS-server: <https://geodata.nationaalgeoregister.nl/tiles/service/wmts?request=GetCapabilities&service=WMTS>
- 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 1:10.000 (rasterbestand) via WMS server: <https://geodata.nationaalgeoregister.nl/top10nlv2/wms?request=GetCapabilities&service=wms>

Websites

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

Bijlage 1 Boorpuntenkaart

21134 Zonnepark A50 Apeldoorn



Legenda

 Plangebied

Boringen

 AC-profiel in dekzand

 AC-profiel in fluvioperiglaciale afzettingen

 Dekzand op fluvioperiglaciale afzettingen

 Dekzand op fluvioperiglaciale afzettingen met begraven bodemniveau op veen

 Dekzand op fluvioperiglaciale afzettingen op veen

 Fluvioperiglaciale afzettingen

 Fluvioperiglaciale afzettingen met begraven bodemniveau

 Kleidek op dekzand op fluvioperiglaciale afzettingen

 Kleidek op fluvioperiglaciale afzettingen

 Kleidek op fluvioperiglaciale afzettingen met begraven bodemniveau

 Kleidek op veen met begraven bodemniveau

 Kleidek op veen op fluvioperiglaciale afzettingen

 Restant podzolbodem in dekzand

 Restant podzolbodem in fluvioperiglaciale afzettingen

Achtergrond: luchtfoto 2021 (PDOK)

Bijlage 2 Boorbeschrijvingen

KSP Archeologie

Projectnummer	: 21134
Project	: Zonnepark A50 Apeldoorn
Datum	: 25 - 08 - 2021
Beschrijver	: Susanne Koeman
Type grond	: Zand en leem/klei
Boordiameter	: 7 cm
Grondwater	: rond 1,0 - 1,2 m beneden maaiveld

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
1	30	Z4s1g2	h3	zwgr		Ap	
	40	Z4s1g2	h1	zwgr/gegr	Fe3	Ap/C	verploegd
	80	Z4s1g3		gegr	Fe3	C3	fluvioperiglaciale afzetting
Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
2	35	Z3s1g1	h3	zwgr		Ap	
	75	Z4s1g1	h2	zwgr/gegr	Fe3, gegr zandvlekken	Ap/C	verploegd/verstoord
	100	Z4s1g1		gegr	Fe3	C3	fluvioperiglaciale afzetting
Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
3	30	Z3s1g2	h3	zwgr		Ap	
	40	Z3s1g3	h1	zwgr/gegr	Fe2	Ap/C	verploegd/verstoord
	80	Z3s1g3		gegr		C3	fluvioperiglaciale afzetting
Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
4	45	Z2s1g3	h3	zwgr		Ap	
	55	Z3s1g3	h1	zwgr/lgr/orgr	Fe3	Ap/C	verploegd
	70	Z3s1g3		or	Fe3	Bs	
	100	Z4s1g3		gegr	Fe3 tot 90 cm	C3	fluvioperiglaciale afzetting
Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
5	35	Z3s1g2	h3	zwgr		Ap	scherpe grens met onderliggende laag
	50	Z2s1g2		gegr	Fe2	C3	fluvioperiglaciale afzetting
	70	Z2s1g1		lgegr		C3	
Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
6	35	Z2s1g3	h3	zwgr		Ap	
	55	Z2s1g1	h1	zwgr/or	Fe3	Ap/Bs	verploegd
	70	Z3s1g1		orge	Fe3	Bs	
	90	Z3s1g2		gegr	Fe2	C3	fluvioperiglaciale afzetting
Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
7	35	Z2s1g2	h3	zwgr		Ap	
	55	Z2s1g2/Gz1	h2	zwgr/gegr/or	Fe3	Ap/Bs/C	verploegd
	80	Gz1		gegr	Fe3	C3	fluvioperiglaciale afzetting
Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
8	35	Z2s1g1	h3	zwgr		Ap	scherpe grens met onderliggende laag
	45	Z3s1		orge	Fe3	Bs	
	80	Z2s1		lgegr	Fe3	C3	fluvioperiglaciale afzetting
Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
9	40	Z2s1g1	h3	zwgr		Ap	aan rand met hoger deel
	55	Z2s1g1	h1	zwgr/or	Fe3	Ap/Bs?	verploegd
	75	Z2s1		orge	Fe3	BC?/C	
	90	Z2s1g1		lgegr	Fe3	C3	fluvioperiglaciale afzetting

B20-024307

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
10	45	Z2s1	h2	dbgrgr	met grovere zandkorrels	Ap	hoger deel, scherpe grens met onderliggende laag
	80	Z2s1		lgr	Fe3 tot 50 cm, daarna Fe2	C2	dekzand
Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
11	40	Z2s1	h2	dbgrgr	met grovere zandkorrels	Ap	hoger deel, scherpe grens met onderliggende laag
	80	Z2s1		lgr	Fe3	C2	dekzand
Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
12	35	Z2s1	h2	dbgrgr	met grovere zandkorrels	Ap	hoger deel
	60	Z3s1	h1	dbgrgr/gr		Ap/C	verploegd
	90	Z2s1		gegr		C2	dekzand
Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
13	30	Z2s1g1	h2	dbgrgr	met grovere zandkorrels	Ap	lager gelegen rand, scherpe ondergrens
	50	Z3s1		gegr	Fe3, met grovere zandkorrels	C3	
	80	Z2s1		lgrgr	Fe2, met grovere zandkorrels	C3	fluvioperiglaciale afzetting
Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
14	40	Z2s1g1	h3	zwgr	met grovere zandkorrels	Ap	lager gelegen rand
	60	Zs2g1	h1	zwgr/brgr	Fe2, met grovere zandkorrels	Ap/C	
	80	Zs3g1		gr	met grovere zandkorrels	C3	fluvioperiglaciale afzetting
	90	Z2s2g1		lgr	met grovere zandkorrels	C3	
	100	Z3s1		lgr	met grovere zandkorrels	C3	
Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
15	20	Z2s1g1	h3	zwgr	met grovere zandkorrels	Ap	lager gelegen rand
	35	Z2s1g1/Zs1		zwgr/lgegr	Fe3	Ap/C	
	40	Z2s1		lgegr	Fe3	C2	dekzand
	80	Z2s1		lgegr	Fe2	C2	
Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
16	35	Z2s3	h2	dbr		Ap	bouwvoor
	50	Kz1		or	fe3	C1	kleilaag
	60	Z2s3		geor	fe2	C2	overgangslaag naar grove zand
	90	Z4g2		lge	fe1	C3	fluvioperiglaciale afzetting
	120	Z4g1/Z3s3h3 m	h3	gr/dgrbr gevlekt	plr	C4	heterogeen mengsel met humeuze brokken en plantenresten
Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
17	20	Z2s3	h2	dbr		Ap	bouwvoor
	30	Z2s3		lge	fe1	C2	lemig dekzand
	50	Z2s3		or	fe3	C2	
	65	Z2s3		lge	fe1	C2	
	90	Z4g2		lge	fe1	C3	fluvioperiglaciale afzetting overgang wat gemengd met onderliggende bodem
	110	Z3s3	h3	dgbr		Ab	venig
	120	Z3s1		gr		C4	slecht gesorteerd
Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
18	40	Z2s3	h2	dbr		Ap	bouwvoor
	45	Z2s3		orgr	fe1	C3	dekzand ontbreekt
	60	Z4g1		geor	fe2	C3	fluvioperiglaciale afzetting
	90	Z4g1		gr	fe1	C3	
	120	Z4s1		orgr	plr en enkele humeuze vlekken	C4	

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
19	20	Z2s1	h2	dbr		Ap	bouwvoor
	30	Z2s1		wi		C2	dekzand
	50	Z2s1		lorwi	fe1	C2	
	55	Z3s3		gr	fe1	C2	lemige laag
	65	Z3s1		lge	fe1	C2 naar C3	
	90	Z4g2		gror	fe3	C3	fluvioperiglaciale afzetting, scherpe ondergrens
	105	Z3s3	h3	dgbr		Ab	venig
	130	Vz		dbr		C5	weinig zichtbare plantenresten, scherpe ondergrens
	145	Vz/Z3s1 mengsel		dbr/gr		C5 --> C4	scherpe ondergrens
	150	Z3s1		gr		C4	
Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
20	20	Z2s1	h2	dbr		Ap	bouwvoor
	60	Z2s1		lge		C2	dekzand
	80	Z4g2		gror	fe2	C3	fluvioperiglaciale afzetting, scherpe ondergrens
	100	Z4s1g1		gr	leembrokken	C3	scherpe ondergrens
	150	Vz		dbr		C5	weinig zichtbare plantenresten, scherpe ondergrens
	170	Vz/Z3s1 mengsel		dbr/gr		C5 --> C4	scherpe ondergrens
	190	Z3s1		gr		C4	
Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
21	20	Z2s1	h2	dbr		Ap	bouwvoor
	60	Z2s1		geor	fe2	C2	dekzand
	80	Z2s1		lge	fe1	C2	scherpe ondergrens
	120	Z4g2		gr		C3	fluvioperiglaciale afzetting
Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
22	15	Z2s2	h2	dbr		Ap	bouwvoor
	50	Ks3	h2	orbr	fe2	C1	leemlaag
	60	Z2s3		orgr	fe1	C2	lemig dekzand
	80	Z2s1		lge	fe1	C2	scherpe ondergrens
	100	Z3s1		orgr	fe1, plr	C4	scherpe ondergrens
	120	Z4g2		gr		C4	
Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
23	20	Z2s2	h2	dbr		Ap	bouwvoor
	95	Ks4	h2	dbr	fe1	C1	dekzand ontbreekt
	115	Z2s3		gr/dbr	plr3	C4	scherpe ondergrens
	120	Z3s1		gr		C4	grind niet bereikt
Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
24	20	Z2s2	h2	dbr		Ap	bouwvoor
	55	Ks4	h2	dbr	fe1	C1	dekzand ontbreekt, scherpe ondergrens
	80	Z3g2		gr	fe1	C3	scherpe ondergrens
	100	Z4s1g2		gr		C3	fluvioperiglaciale afzetting, scherpe ondergrens
	110	Z3s1g1		gr	plr	C3	
Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
25	20	Z2s2	h2	dbr		Ap	bouwvoor
	55	Z2s3g1		gror	fe2	C1	dekzand ontbreekt, scherpe ondergrens
	90	Z4s1g2		gr	fe1	C3	scherpe ondergrens
	100	G1		gr		C6	scherpe ondergrens
	120	Z4s1g1		gr	plr	C4	

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
26	20	Z2s2	h2	dbr		Ap	bouwvoor
	40	Z2s3g1		lge	fe1	C1	dekzand ontbreekt, scherpe ondergrens
	90	Z4s1g1		lge	fe1	C3	scherpe ondergrens
	100	G1		gr		C6	scherpe ondergrens
	120	Z4s1g1		gr	plr	C4	
Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
27	20	Z2s2	h2	dbr		Ap	bouwvoor
	40	Ks4g1		gror	fe2	C1	dekzand ontbreekt, scherpe ondergrens
	55	Z4s1g2		gror	fe2	C3	fluvioperiglaciale afzetting, scherpe ondergrens
	100	G1		lorgr	fe1	C6	scherpe ondergrens
	120	Z4s1g1		gr	plr	C4	
Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
28	25	Z2s2	h2	dbr	fe1	Ap	bouwvoor
	35	Kz1		gror	fe2	C1	dekzand ontbreekt, scherpe ondergrens
	45	Z2s3		wi	fe1	C3	
	60	Z4s1g1		lge	fe1	C3	fluvioperiglaciale afzetting, scherpe ondergrens
	110	G1		or	fe3	C3	fluvioperiglaciale afzetting, scherpe ondergrens
	120	Z4s1g1		gr	plr	C3	
Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
29	25	Z2s3	h2	dbr	fe1	Ap	bouwvoor
	40	Z2s3		orgr	fe1	C1	dekzand ontbreekt, scherpe ondergrens
	60	Z4s1g1		gr	fe1	C3	slecht gesorteerd
	110	G1		or	fe3	C3	fluvioperiglaciale afzetting, scherpe ondergrens
	120	Z4s1g1		gr	plr	C3	
Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
30	20	Z2s3	h2	dbr	fe1	Ap	bouwvoor
	60	Z2s1		lge	fe1	C2	dekzand, scherpe ondergrens
	80	Z4s1g1		or	fe3	C3	slecht gesorteerd
	100	G1		gr	fe1	C6	scherpe ondergrens
	120	Z4s1g1		gr	plr	C4	
Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
31	30	Ks3	h3	dbrgr		Aap	opgebracht
	50	Ks4/Z4s1	h2	zwgr/gr	Fe3	Apb/C	
	75	Z3s1g1		gr	Fe3	C3	
	110	Z5s1g3		gr		C6	
Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
32	20	Ks4	h3	dbrgr		Aap	opgebracht
	35	Ks4/Z4s1	h1	dbrgr/gr	Fe3	Aap/C	opgebracht
	50	Ks4	h2	dgr	Fe3, zandbijmenging	Apb	
	60	Vk3	h3	zwgr	met zandbijmenging	Apb	
	70	Vk3/Gz1	h1	zwgr/gr gevlekt	Fe3	Apb/C	gemengde laag
	80	Gz3		gr		C6	
	100	Z6s1g3		gr		C4	
Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
33	30	Ks4g3	h3	dbrgr		Ap	
	40	Ks4/Z2s1g3	h1	dbrgr/gr	Fe3	Ap/C	verploegd
	75	Z4s1g3		gr	Fe3	C3	
	90	Z4s1g1		gr		C3	

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
34	20	Ks4g2	h3	dbgrgr		Ap	
	35	Ks4g2/Z4s1g3	h1	dbgrgr/gr	Fe3	Ap/C	
	60	Z3s1		lgr	Fe3	C3	
	80	Z5g1		lgr	Fe3	C3	
Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
35	20	Ks4g2	h3	dbgrgr		Ap	
	30	Ks4g2/Z5s1g3	h2	dbgrgr/dgr/gr	Fe3	Ap/C	mengsel
	50	Z5s1g3		lgr	Fe3	C3	
	70	Z4s1g3		lgr	Fe3	C3	
	90	Z3s1/Z4s1		lgr	Fe3	C3	
Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
36	30	Ks4	h2	dbgrgr/orgr		Ap	
	40	Ks1/Z2s1g3		orgr/gr	Fe3	Ap/C	
	60	Z2s1g2		lgr	Fe3, met grovere zandkorrels	C3	
	90	Z3s1g2/Z4s1g2		gr	Fe3	C3	
Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
37	10	Ks4	h2	dbgrgr		Ap	opgebracht
	20	Z3s3		dgr		Ap	
	30	Z3s2/Z2s1		zwgr/gr	Fe3	Ap/C	
	55	Z3s1		gr	Fe3	C2	
	80	Z5s1g3		gr	Fe2, onderin plr	C3 --> C4	
Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
38	10	Ks4	h2	dbgrgr	Fe3	Ap	opgebracht
	20	Ks4		dgr	Fe3	Ap	
	30	Kz2/Z3s3		dgr/lgr	Fe3	Ap/C	
	50	Lz3		gr	Fe3	C3	
	75	Z3s1g1		gr	Fe3	C3	
	90	Z5s1g3		gr	Fe2, onderin plr	C3 --> C4	
Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
39	30	Ks4	h2	dgr	Fe3	Ap	
	40	Ks4		dgr/orbr	Fe3	Ap/C	mengsel, verploegd
	50	Kz2/Z5s2g3		orbr/lgr	Fe3	C3	
	60	Lz3		gr	Fe3	C3	
	75	Z2s2g2		gr	Fe3	C3	
	90	Gz3		gr	Fe2	C6	
Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
40	25	Ks4g2	h3	dbgrgr	Fe3	Ap	
	35	Ks4g2/Gz3		dbgrgr/dgr/gr	Fe3	Ap/C	mengsel, verploegd/opgebracht
	55	Gz3		dbgrgr/dgr/gr	Fe3	C6	
	65	Z4s1g3		lbrgr	Fe3	C6	
	80	Gz3		gr	Fe2	C6	
Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
41	15	Ks4g2	h3	dbgrgr		Ap	
	40	Ks4g2		dbgrgr/dgr	Fe3	Ap	mengsel, verploegd, scherpe ondergrens
	80	Z3s1g3/Gz3		lbrgr	Fe3	C6	

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
42	10	Ks4g2	h3	dbgrgr		Ap	opgebracht
	30	Ks4g2		dbgrgr/dgr	Fe3	Ap	opgebracht
	35	Ks4g2/Lz1		dgr/orgr	Fe3	Ap/C	
	50	Lz1		gr	Fe3	C3	
	60	Lz1/Gz3	h1	brgr	Fe3	C6	
	110	Z4s1/Gz3		gr	met veel plr h	C4	
Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
43	30	Ks4g1	h3	dbgrgr	Fe3	Ap	
	35	Ks4/Lz1		dbgrgr/gr	Fe3	Ap/C	verploegd
	55	Lz3g1		gr	Fe3	C3	
	65	Z2s3		gr	Fe3	C3	
	100	Gz3	h1	gr	plr, lemig	C6	
Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
44	25	Ks4	h3/h2	dbgrgr/dgr	Fe3	Ap	mengsel, verploegd/opgebracht?, scherpe ondergrens
	40	Z4s1		gr/lbrgr	Fe3	C3	
	55	Z3s2g2/Lz3		gr	Fe3	C3	afwisseling van zand en leem
	85	Z2s2	h1	lbrgr/gr	Fe3, plr	C3	
	100	Gz3	h1	lbrgr/gr	plr, GW op 100 cm	C6	
Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
45	5	Ks4	h3	dbgrgr		Ap	
	20	Ks4		dbgrgr/dgr	Fe3	Ap	opgebracht
	30	Kz2/Gz3		dbgrgr/gr	Fe3	Ap/C	
	65	Gz3		orgr	Fe3	C6	
	80	Gz3		lgr		C6	
Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
46	20	Z2s3	h2	dbr	fe1	Ap	bouwvoor
	40	Ks4		orgr	fe1	C1	dekzand ontbreekt, scherpe ondergrens
	60	Z4s1g2		lge	fe1	C3	slecht gesorteerd
	100	Z4s1		gr	fe1	C3	fluvioperiglaciale afzetting, scherpe ondergrens
	120	Z4s1	h2	dgr		Ab	
Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
47	30	Z2s3	h2	dbr	fe1	Ap	bouwvoor
	35	Ks4		orgr	fe1	C1	dekzand ontbreekt, scherpe ondergrens
	60	Z3s1g1		lge	fe1	C3	slecht gesorteerd
	65	z6s1g3		lge	fe1		
	100	Z4s1g2		gr	fe1	C3	fluvioperiglaciale afzetting, scherpe ondergrens
	120	Z4s1g2	h2	dgr	plr	C4	bodemniveau of humeuze afzetting
Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
48	35	Z2s3	h2	dbr	fe1	Ap	bouwvoor
	55	Ks4		or	fe3	C1	dekzand ontbreekt, scherpe ondergrens
	70	Ks4		gr	fe1	C3	slecht gesorteerd
	80	Ks4		dgr		Ab	
	125	Vz		dbr		C5	
	140	Z4s1		br		C5 --> C4	
	160	Z4s1g2		gr		C4	

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
49	45	Z2s3	h2	dbrgr	fe1	Ap	bouwvoor
	50	Z2s2		orgr	fe2	C1	dekzand ontbreekt, scherpe ondergrens
	100	Z4s1g2		lge		C3	slecht gesorteerd
Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
50	45	Z2s3	h2	dbrgr	fe1	Ap	bouwvoor
	65	Ks4		orgr	fe2	C1	dekzand ontbreekt, scherpe ondergrens
	100	Z4s1g2	h2	dgr		C3	slecht gesorteerd

Boornr	X	Y	Maaiveldhoogte (m +NAP)
1	198424	470337	7,11
2	198476	470297	6,93
3	198511	470317	6,82
4	198549	470330	6,95
5	198572	470302	6,96
6	198584	470350	6,93
7	198624	470325	6,99
8	198619	470369	6,92
9	198654	470389	7,09
10	198689	470408	7,24
11	198724	470428	7,21
12	198759	470448	7,08
13	198776	470402	6,96
14	198794	470367	6,84
15	198808	470335	6,84
16	198472	470138	6,79
17	198512	470141	6,76
18	198552	470144	6,55
19	198592	470147	6,57
20	198632	470150	6,63
21	198671	470154	6,53
22	198711	470157	6,42
23	198751	470160	6,34
24	198734	470123	6,35
25	198694	470120	6,50
26	198654	470117	6,52
27	198614	470114	6,69
28	198574	470111	6,76
29	198535	470108	6,72
30	198495	470105	6,75
31	198477	470068	6,15
32	198517	470071	6,59
33	198557	470074	6,63
34	198597	470078	6,59
35	198637	470081	6,58
36	198677	470084	6,45
37	198717	470087	6,29
38	198757	470090	6,28
39	198739	470054	6,36
40	198700	470050	6,44
41	198660	470047	6,47
42	198620	470044	6,46
43	198580	470041	6,55
44	198540	470038	6,46
45	198500	470035	6,72
46	198483	469998	6,84
47	198523	470002	6,63
48	198563	470005	6,46
49	198603	470008	6,42
50	198642	470011	6,44

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

Grondsoort	
<i>Onverharde sedimenten < 63 mm</i>	
grind	G
klei	K
leem	L
veen	V
zand	Z

Zandmediaanklasse	
<i>Toevoeging bij zand</i>	
Uiterst fijn	1
Zeer fijn	2
Matig fijn	3
Matig grof	4
Zeer grof	5
Uiterst grof	6

Bijmenging met klei	
kleig zand	kZ
zwak kleig veen	Vk1
sterk kleig veen	Vk3
mineraal arm veen	Vm

Grondsoort	
<i>Onverharde sedimenten organische stof</i>	
detritus	det
gyttja	gy
bagger	bg
hout	ho
geen monster	gm

Bijmenging met zand	
<i>bij grind, klei, leem of veen</i>	
zwak zandig	z1
matig zandig	z2 (alleen bij grind en klei)
sterk zandig	z3

Bijmenging met silt	
<i>bij klei of zand</i>	
zwak siltig	s1
matig siltig	s2
sterk siltig	s3
Uiterst siltig	s4

Bijmenging met grind	
zwak grindig	g1
matig grindig	g2
sterk grindig	g3

Humusgehalte	
zwak humeus	h1
matig humeus	h2
sterk humeus	h3

Veen amorfiteit	
<i>Toevoeging bij veen</i>	
niet tot zwak vergane plantenresten	1
matig vergane plantenresten	2
sterk vergane plantenresten	3

Grindmediaanklasse	
<i>Toevoeging bij grind</i>	
fijn	1
matig grof	2
zeer grof	3

Kleur	
<i>Eventuele tweede kleur komt voor de hoofdkleur</i>	
blauw	bl
bruin	br
geel	ge
groen	gn
grijs	gr
oranje	or
Paars	pa
rood	ro
roze	rz
wit	wi
zwart	zw

Bijzondere bestanddelen	
<i>met de toevoeging</i>	
weinig	1
matig	2
veel	3
aardewerk	aw
baksteen	bs
bot	oxb
glas	gls
fosfaatvlekken	ff
hout	ho
houtschool	hk
verbrande klei	vgl
ijzerconcreties	fec
kalkgehalte	ca
mangaanconcreties	mnc
mangaanvlekken	mn
metaal	mx
natuursteen	sxx
plantenresten	plr
riet	ri
roestvlekken	fe
schelpen	sch
slakken/sintels	sla
veenmos	vm
vuursteen	svu
zegge	ze

Consistentie klei, veen, leem	
zeer slap	
slap	
matig slap	
matig stevig	
stevig	

Bodemhorizont	
strooisellaag	O
minerale bovengrond	A
uitspoelingshorizont	E
inspoelingshorizont	B
uitgangsmateriaal	C
AE-overgangshorizont	AE
BC-overgangshorizont	BC
Recente laag	XX

Intensiteit kleur	
donker	d
licht	l

Laaggrens	
<i>betreft de ondergrens van de laag</i>	
scherp	se
geleidelijk	ge
diffuus	di

Toevoeging bodemhorizont	
antropogene laag	a
begraven horizont	b
geheel gereduceerd	r
ingespoelde humus	h
ingespoelde lutum	t
ingespoelde sesqui-oxiden	s
interne verwerking	
verploegd	p

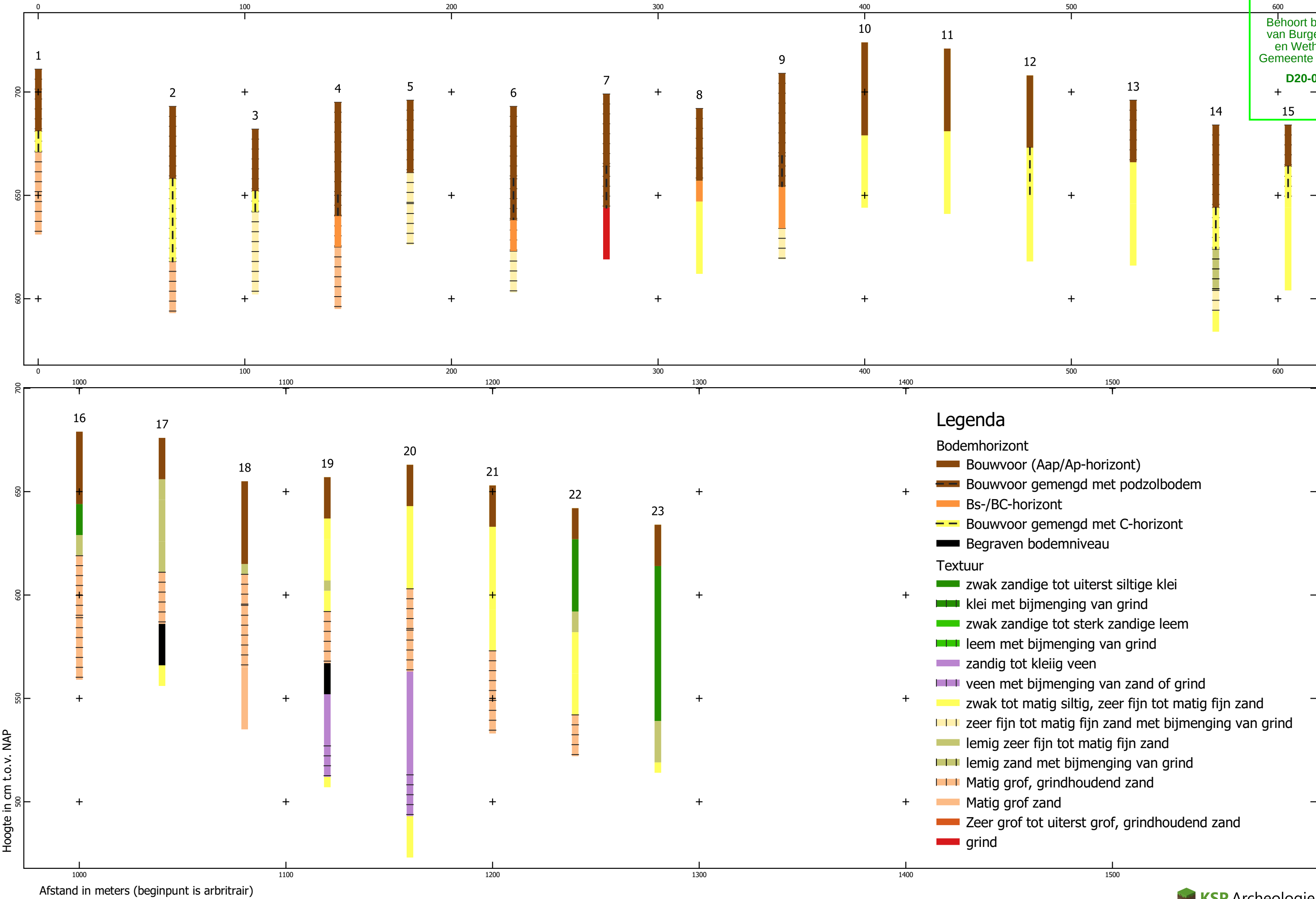
Zandsortering	
goed gesorteerd	gs
matig gesorteerd	ms
slecht gesorteerd	sg

Bijlage 3a Boorkolommen 1-15 en 16 - 23

**Apeldoorn**

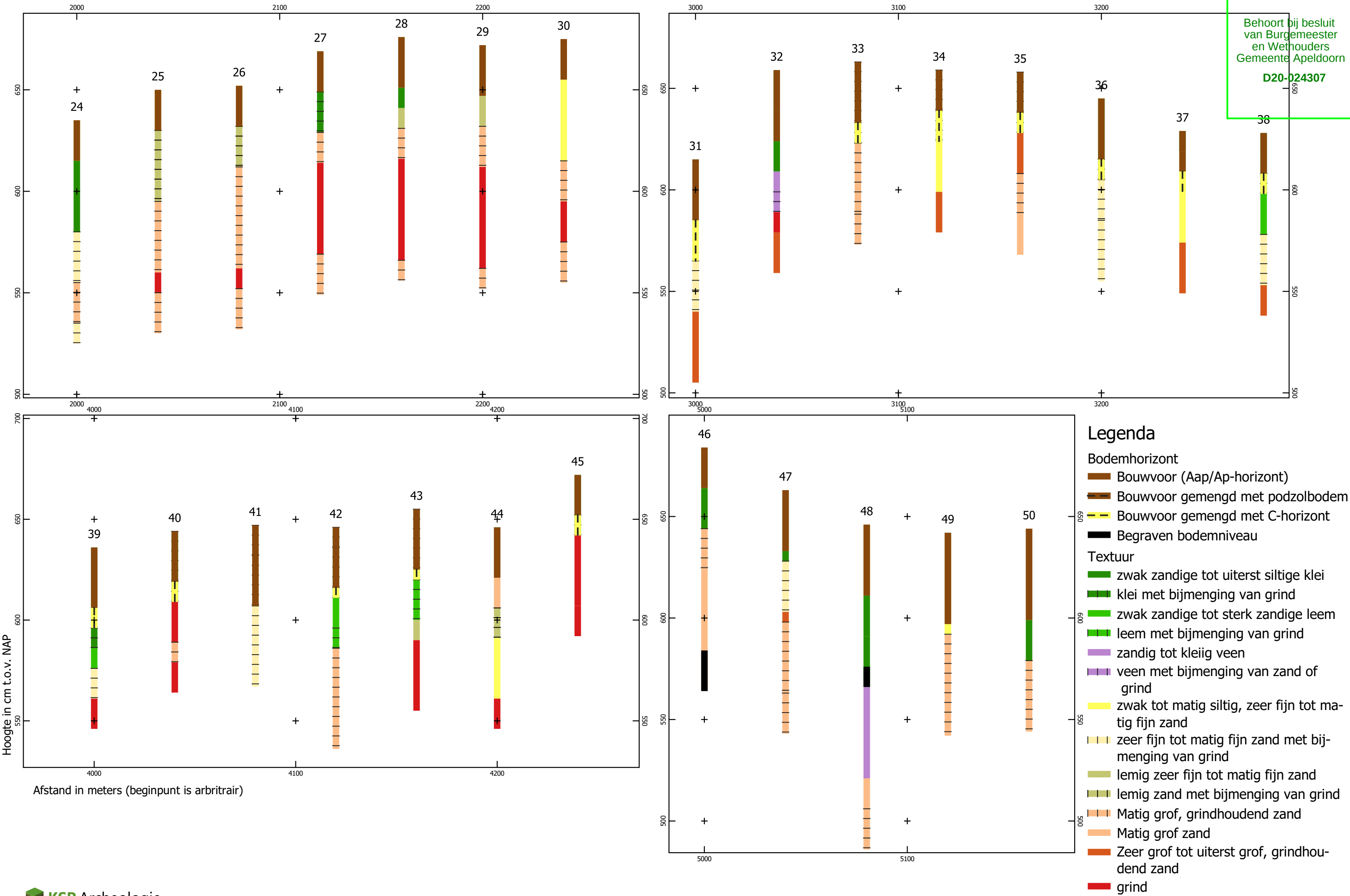
Behoort bij besluit
van Burgemeester
en Wethouders
Gemeente Apeldoorn

D20-024307



Bijlage 3b Boorkolommen 24-30, 31-37, 39-45 en 46-50

 **Apeldoorn**
Behoort bij besluit
van Burgemeester
en Wethouders
Gemeente Apeldoorn
D20-024307



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 Deebe, Erik Drenth, Marie-France van Oorsouw en Leo Verhart.

Ouderdom in cal. C14- jaren	Chronostratigrafie					MIS	Lithostratigrafie				
	Kwartair	Laat	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						Midden- Weichselien (Pleniglaciaal)					
29.000				Midden- Pleniglaciaal							
50.000				Vroeg- Pleniglaciaal	4						
75.000				Vroeg- Weichselien (Vroeg- Glaciaal)		5a	Formatie van Beegden				
						5b					
		5c									
		5d									
115.000		Eemien (warme periode)			5e	Eem Formatie					
130.000		Midden	Midden	Saalien (ijstijd)		6		Formatie van Urk	Formatie van Drente		
370.000				Holsteinien (warme periode)					Formatie van Peelo		
410.000				Elsterien (ijstijd)							
475.000				Cromerien (warme periode)							
850.000				Vroeg	Vroeg	Pre-Cromerien			Formatie van Sterksel		
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	Subboreaal koeler droger	IVb	Loofbos eik en hazelaar overheersen beuk>1% invloed landbouw (granen)	Bronstijd	
2000	2650			IVa		Neolithicum	
3755	5000		Atlanticum warm vochtig	III	Loofbos eik, els en hazelaar overheersen in zuiden speelt linde een grote rol		
4900							
5300							
7020	8000	Vroeg	Boreaal warmer	II	den overheerst hazelaar, eik, iep, linde, es	Mesolithicum	
8240	9000		Preboreaal warmer	I	eerst berk en later den overheersend		
8800	10.150	Laat-Pleistoceen	Laat-Weichselien (Laat-Glaciaal)	Late Dryas	LW III	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						open vegetatie met kruiden en berkenbomen
14.025	13.000		Bølling				
14.700		Midden-Weichselien (Pleniglaciaal)			perioden met een poolwoestijn en perioden met een toendra		
35.000							
75.000		Vroeg-Weichselien (Vroeg-Glaciaal)			perioden met bos en perioden met een subarctisch open landschap	Midden-Paleolithicum	
115.000							
130.000		Eemien (warme periode)			loofbos		
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

