Inventariserend Veldonderzoek
karterende fase
Zonnepark A12 – Limesbaan te Bunnik
Gemeente Bunnik

KSP Archeologie

Colofon

Versie	:	1.0
Status	:	Nog niet beoordeeld door de bevoegde overheid
KSP Rapport	:	21190
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	:	24 november 2021

KSP Archeologie

www.ksparcheologie.nl | info@ksparcheologie.nl

Disclaimer
Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd 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 **11**
2.1 Inleiding 11
2.2 Gespecificeerde archeologische verwachting 11
2.3 Conclusie en advies 13
3 Inventariserend Veldonderzoek, karterende fase **14**
3.1 Werkwijze 14
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 15
4 Conclusie en advies **16**
4.1 Conclusie 16
4.2 Beantwoording van de onderzoeksvragen 16
4.3 Selectieadvies 17
Literatuur **18**

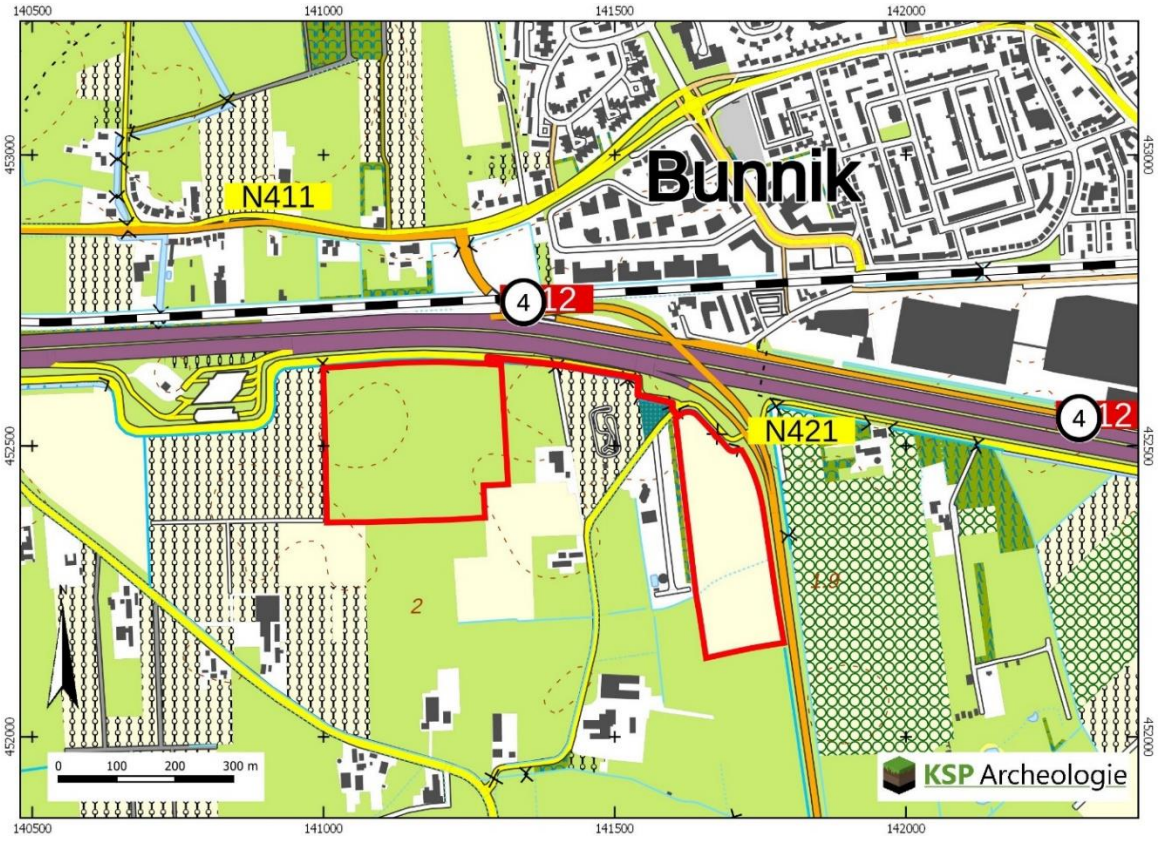
Bijlage 1 Boorpunten- en advieskaart
Bijlage 2 Boorbeschrijving
Bijlage 3 Overzicht geologische en archeologische tijdvakken

Lijst van afbeeldingen

Figuur 1: Het plangebied op de topografische kaart schaal 1:10.000 (bron: Kadaster). 4
Figuur 2: Landschappelijk ontwerp (VO 1.4 – indicatief, 15-06-2021, Bosch & van Rijn). 8
Figuur 3: Indicatief kabelplan (Bron: IX Zonnig) 9
Figuur 4: Boorpunten en advieskaart (van der Klooster 2021) 12

Administratieve gegevens

KSP Projectnummer	:	21190
Opdrachtgever	:	Energie Coöperatie Bunnik & IX Zonnig B.V., R. Goes (contactpersoon)
Uitvoerder/projectleider	:	KSP Archeologie, E. van der Klooster (senior KNA Prospector)
Bevoegde overheid	:	Gemeente Bunnik, T. Minning (contactpersoon)
Deskundige namens bevoegde overheid	:	Omgevingsdienst Regio Utrecht L. Bruning
Onderzoeksmelding	:	5134690100
Provincie	:	Utrecht
Gemeente	:	Bunnik
Toponiem	:	Limesbaan A12
Centrum-coördinaat	:	Deelgebied West: x: 141.145 / y: ,452.520 Deelgebied Oost: x: 141.700 / y:: 452.345
Kadastrale gegevens	:	Deelgebied West: Bunnik A5510, 5508 (deels), 5426, 5428 (deels) Deelgebied Oost: Bunnik A6585 Datakabel; Bunnik A5425, A5662, A6737, A6582, A6887 (allen deels)
Periode uitvoering onderzoek	:	November 2021 (karterende fase)



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

Samenvatting

Op basis van de resultaten van het archeologisch bureau- en verkennend booronderzoek (KSP Rapport 21027) heeft KSP Archeologie een inventariserend veldonderzoek, karterende fase (IVO-(O)verig); booronderzoek) uitgevoerd ter hoogte van de zone met verwachte ingrepen binnen de zone met een hoge verwachting. Het onderzoek is uitgevoerd voor het Zonnepark A12 Limesbaas te Bunnik. Het onderzoek is uitgevoerd voor de aanvraag van een omgevingsvergunning voor de aanleg een zonnepark met landschappelijke inpassing.

Het verkennende booronderzoek heeft aangetoond dat er zones met een lage archeologische verwachting (verstoringen, kronkelwaardgeulen) en zones met een hoge archeologische verwachting (kronkelwaardruggen) voorkomen binnen het plangebied.

Tijdens het karterende booronderzoek zijn de verwachtte bodems aangetroffen die veelal bestaan uit zwak tot matig zandige klei (zware oeverafzettingen) en binnen 40 à 70 cm overgaan in sterk zandige klei of zand (oever en beddingafzettingen van een kronkelwaardrug. In de bovengrond zijn in het westelijk deelgebied insluitsels waargenomen in de vorm van houtskool, steenkool, baksteenpuin, mortel, glas en een pijpensteeltje. In de oostelijke boorraai van het oostelijke deelgebied is lokaal baksteenpuin en grind waargenomen. Dergelijke insluitsels zijn eerder waargenomen in de verkennende fase en gaven geen aanleiding om deze insluitsels als archeologische indicator te bestempelen. De insluitsels zijn als 'mestaardewerk' te bestempelen of zijn het gevolg van het verbranden van takken en stammen van boomgaarden ca. 30 jaar geleden.

Op grond van het ontbreken van archeologische indicatoren in de zones met de hoge verwachting kan deze verwachting in de onderzochte zones bijgesteld worden naar een lage archeologische verwachting (Bijlage 1) en adviseert KSP Archeologie geen archeologisch vervolgonderzoek. Als er kabel- en leidingsleuven of groenstroken breder dan 1 m worden gegraven/aangelegd ter hoogte van de niet onderzochte delen met en hoge verwachting zou dit nog kunnen leiden tot aanvullende karterende boringen. Voor nu zijn alle bekende ingrepen onderzocht en ziet KSP Archeologie op archeologische gronden geen bezwaar tegen het verlenen van een omgevingsvergunning.

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

1 Inleiding

1.1 Onderzoekskader

In opdracht van Energie Coöperatie Bunnik & IX Zonnig B.V. heeft KSP Archeologie een archeologisch bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek, karterende fase (IVO-(O)verig); booronderzoek) uitgevoerd voor het Zonnepark A12 Limesbaan te Bunnik. Het onderzoek is uitgevoerd voor de aanvraag van een omgevingsvergunning voor de nieuwbouwplannen.

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 het door de ODRU goedgekeurde boorplan uit het bureau- en verkennend booronderzoek (van der Klooster 2021)

Voor de in dit rapport gebruikte geologische en archeologische tijdsaanduidingen wordt verwezen naar Bijlage 3. Geologische formaties, laagpakketten en lagen worden beschreven conform https://www.dinoloket.nl/stratigrafische-nomenclator.

1.2 Afbakening plan- en onderzoeksgebied

Het plangebied is niet gelijk aan het onderzoeksgebied waarvoor het archeologische onderzoek (karterende fase) is uitgevoerd. Het plangebied is ca. 13,0 ha groot en bestaat uit twee deelgebieden die onderling verbonden worden met een kabel (Figuur 1).
Het westelijke deelgebied is ca. 8,1 ha groot en ligt ten zuiden van de Parallelweg langs de A12 en wordt aan de andere zijden omringd door landbouwgrond. Het oostelijke deelgebied is ca. 4,9 ha groot en ligt ten westen van de provinciale weg 421 / Limesbaan, ten zuiden van de Parallelweg en ten oosten van een RWZI. Aan de zuidzijde ligt landbouwgrond.
Het onderzoeksgebied betreft de zone met een hoge archeologische verwachting (Figuur 4) waar graafwerkzaamheden of beplantingswerkzaamheden verwacht worden (zie Bijlage 1).

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 Bunnik 2011' (vastgesteld 24-11-2011) geldt voor het merendeel van het plangebied de dubbelbestemming 'Waarde – Archeologie – 3' (www.ruimtelijkeplannen.nl). Dit betekent dat bij bodemingrepen groter dan 500 m^2 en dieper dan 0,5 m archeologisch onderzoek nodig is. Dit is ook het geval bij het aanleggen of verwijderen van ondergrondse transport-, energie-, telecommunicatie- of andere leidingen en de daarmee verband

houdende constructies. Voor het indrijven van palen of andere objecten zijn geen bepalingen opgenomen.

In eerste instantie is een archeologisch bureau- en verkennend booronderzoek uitgevoerd (van der Klooster 2021). Op basis van de gegevens die in het bureauonderzoek en verkennend booronderzoek zijn verzameld, is een hoge verwachting toegekend aan delen van het plangebied. Dit karterende booronderzoek zal worden uitgevoerd om deze hoge verwachting te toetsen ter hoogte van de geplande ingrepen.

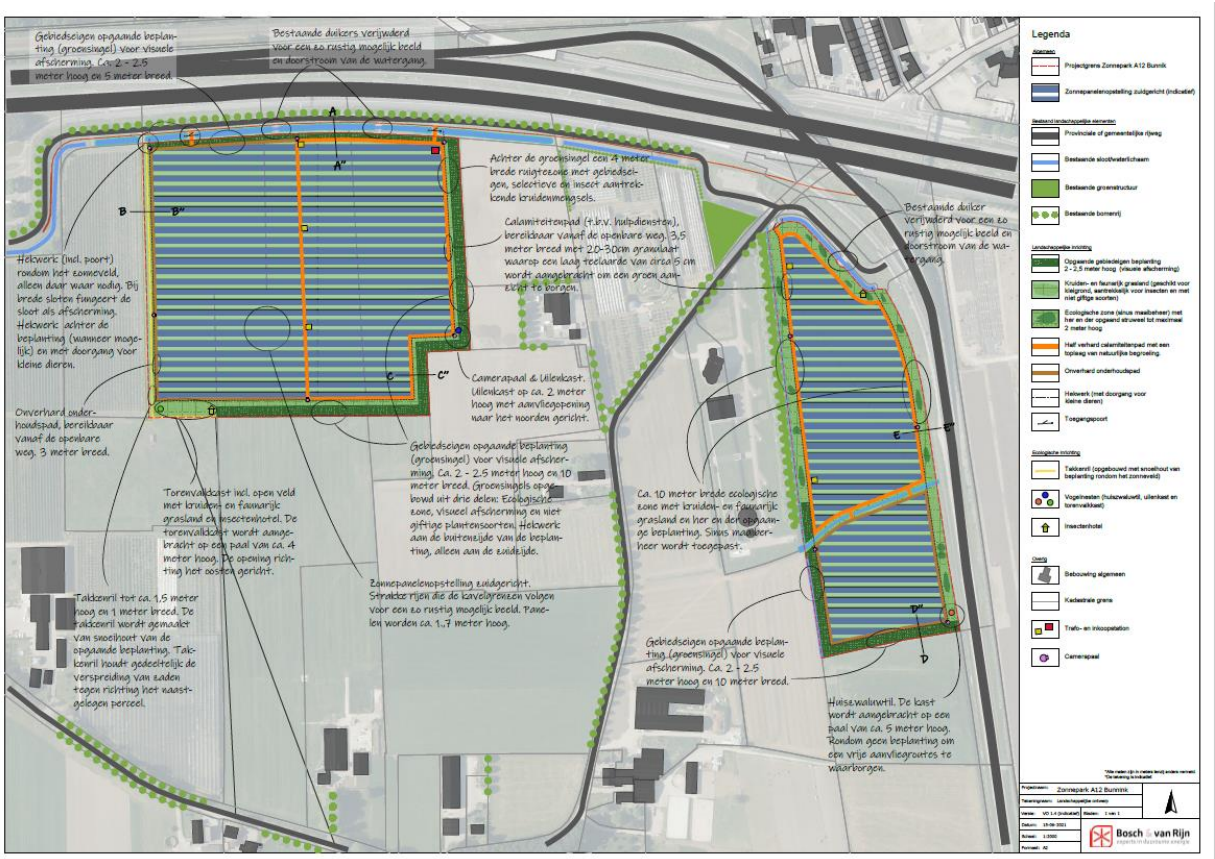
1.4 Toekomstige situatie

Binnen het plangebied zal een zonnepark aangelegd worden met landschappelijke inpassing. (Figuur 2)

- De daadwerkelijke panelen nemen een bruto oppervlak in van ca. 10 (van de 13) ha. De zonnepanelen komen op palen. Tussen een en tussen elke rij zonnepanelen zit een ongeveer even grote ruimte zonder panelen. De panelen komen op palen. Voor de palen heeft de ODRU in februari 2021 reeds aangegeven dat er geen archeologisch onderzoek nodig is, aangezien palen (mogelijk U-vormig of H-vormig) worden gezien als een te beperkte verstoring.
- Elk zonnepaneel bedekt een grondoppervlak van ca. 6,5 m lengte en tussen elk zonnepaneel en de volgende rij zonnepanelen zit een afstand van ca. 1,8 m.
- De zonnepalen worden onderling verbonden met kabels naar transformatorstations die weer verbonden worden met een inkoopstation.
    - De zonnepanelen worden in “strings” op een omvormer aangesloten. Op één string zitten doorgaans circa 15 panelen aangesloten. Er kunnen meerdere strings op één omvormer worden aangesloten. De omvormers worden zoveel mogelijk in rekken aan het eind van een rij geplaatst, doorgaans aan de zijde van de transformator. Vanaf de omvormers wordt waar mogelijk één sleuf gegraven naar een transformator. Zo’n sleuf is doorgaans tussen de 70 cm en 1 m diep. De breedte is tot 1 meter.
    - Op twee locaties in het oostelijk deelgebied en op drie locaties in het westelijk deelgebied komen aan de calamiteitenpaden transformatorstations (gele vierkantjes).
    - Vanaf de trafo’s naar het inkoopstation (noordoosthoek westelijk deelgebied) ligt ook een sleuf. De sleuf is circa 1 meter diep en 70 cm breed. Deze kabel verbindt beide deelgebieden.
- Rondom het zonnepark komt een onverhard onderhoudspad (bruine lijn) en een half verhard calamiteitenpad (oranje lijn). Het calamiteitenpad wordt 3,5 m breed met 20-30 cm granulaat, waarop een laag teelaarde van ca. 5 cm wordt aangebracht. Dit is een verstoring die niet dieper reikt dan de toegestane 50 à 100 cm in het bestemmingsplan. Het onverharde onderhoudspad wordt niet gefundeerd (strook gras) en is 3 m breed.
- Rondom de zonnevelden komt alleen daar waar nodig een hekwerk (incl. poort) Bij brede sloten fungeert de sloot als afscherming. Op enkele plaatsen komen camerapalen. Ook dit zal enkel een verstoring door palen (ca. 1,5 m diep) betreffen.
- Langs de randen van het zonnepark (aan de binnenzijde van de landschappelijke inpassing) wordt altijd een afrastering geplaatst. De afrastering bestaat uit houten palen met schapengaas. Mogelijk wordt de paal in een betonnen voet geplaatst.
- Twee duikers aan de noordzijde van het westelijk deelgebied en één duiker aan de noordzijde van het oostelijk deelgebied worden verwijderd. Dit zal niet voor een aanvullende verstoring zorgen vergeleken met de huidige situatie.
- In het merendeel van het plangebied wordt de buitengrens rondom een eventueel hekwerk gevormd door groen of andere ecologische inrichting:
    - Er komt een takkenril (westzijde westelijk deelgebied) tot ca. 1,5 meter hoog en 1 meter breed. De takkenril wordt gemaakt van snoeihout van de opgaande beplanting.
    - Op diverse plaatsen komen kleinschalige ingrepen als vogelkasten en een insectenhotel.

- Aan de oost- en het merendeel van de zuidzijde van het westelijk deelgebied komt achter het hek een 4 m brede ruigtezone met daarachter een 10 m brede groensingel die ca. 2 à 2,5 m hoog wordt. Door aanplant en beworteling (op termijn) kan dit voor een diepere bodemverstoring zorgen dan 50 cm over een groter oppervlak. Ook langs de zuidgrens en een deel van de westgrens van het oostelijk deelgebied komt een dergelijke 10 m brede zone. Aan de noordzijde van het westelijk deelgebied komt een 3 m[1] brede zone.
- Elders rondom het oostelijk deelgebied komt een 10 m brede zone met kruiden- en faunarijk grasland en her en der opgaande beplanting. Deze opgaande beplanting zal voor minder verstoring van eventueel aanwezige archeologische resten leiden dan de 10 m brede zone met voornamelijk opgaande beplanting.

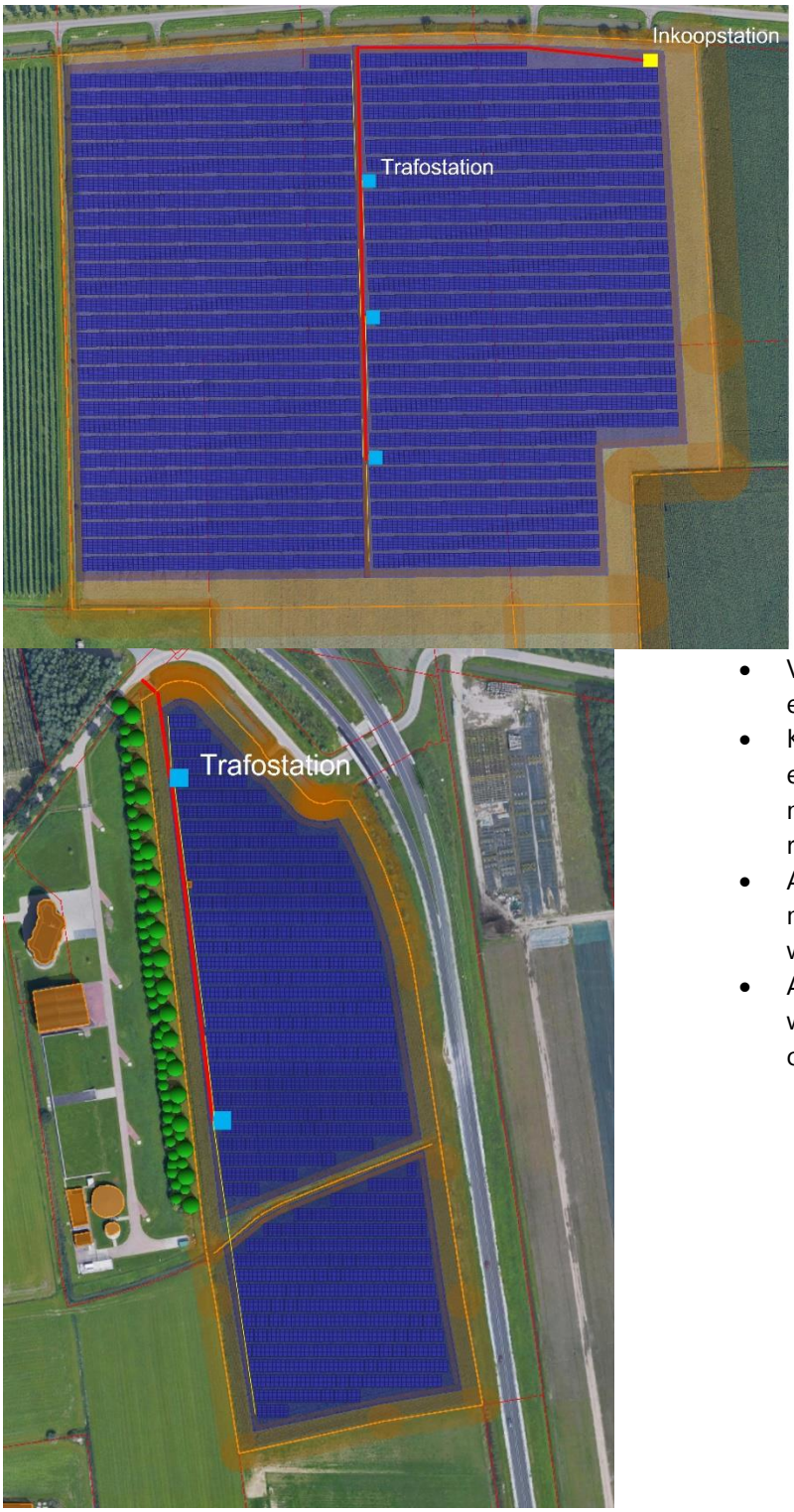
Voor zover bekend zijn binnen het plangebied geen graafwerkzaamheden voor bodem- en/of grondwatersanering nodig in het kader van de milieuhygiëne of benadering van ontplofbare oorlogsresten. Het waterpeil c.q. bodempeil binnen het plangebied zal niet veranderen door de geplande bodemingrepen met uitzondering van enkele paden die enkele cm hoger komen te liggen.



Figuur 2: Landschappelijk ontwerp (VO 1.4 – indicatief, 15-06-2021, Bosch & van Rijn).

Er is nog geen kabelplan voor het zonnepark. IX Zon heeft na de uitvoering van het booronderzoek een inschatting gemaakt van wat een logisch indicatief kabelplan zou zijn met betrekking tot het technisch ontwerp (Figuur 3). Daaruit volgt per deelgebied één kabelsleuf waarbinnen zowel de kabels komen tussen inkoopstation en trafostation (rood) en de kabels tussen omvormers en de trafostations. De kabels tussen de omvormers en de zonnetafels worden gerealiseerd met bovengrondse kabelgoten.

[1] *Dit is nog 5 m in Figuur 2, maar dat wordt 3 (mededeling R. Goes 27-10-2021)*



- Verbinding tussen inkoopstation en trafostations in rood
- Kabellegging tussen omvormers en trafo's in geel (veelal overlap met rode lijn, deels in verlengde rode lijn)
- Alle omvormers worden langs het middenpad geplaatst in het westelijk deelgebied
- Alle omvormers worden aan de westkant geplaatst bij het oostelijk deelgebied.

Figuur 3: Indicatief kabelplan (Bron: IX Zonnig)

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 selectie-advies 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 karterend onderzoek. De verkennende fase is reeds uitgevoerd en had als doel om inzicht te krijgen in de vormeenheden van het landschap (bodemopbouw) die van invloed zijn op de locatiekeuze in het verleden. Hiermee zijn kansarme zones uitgesloten en kansrijke zones geselecteerd voor mogelijk vervolgonderzoek. Tijdens de karterende fase wordt het terrein systematisch onderzocht op de aanwezigheid van archeologische indicatoren die wijzen op een vindplaats.

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

- Wat is de opbouw van de ondergrond en is het bodemprofiel intact?
- Zijn in het plangebied aanwijzingen gevonden voor de aanwezigheid van een archeologische vindplaats?
- Wat is te zeggen over de horizontale en verticale verspreiding van de archeologische resten?
- Wat is de vermoedelijke aard en datering van de archeologische resten?
- 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 oktober 2021 het bureauonderzoek aangevuld met een verkennend booronderzoek (van de Klooster 2021). In dit hoofdstuk volgt een korte samenvatting van de belangrijkste bevindingen van dit onderzoek.

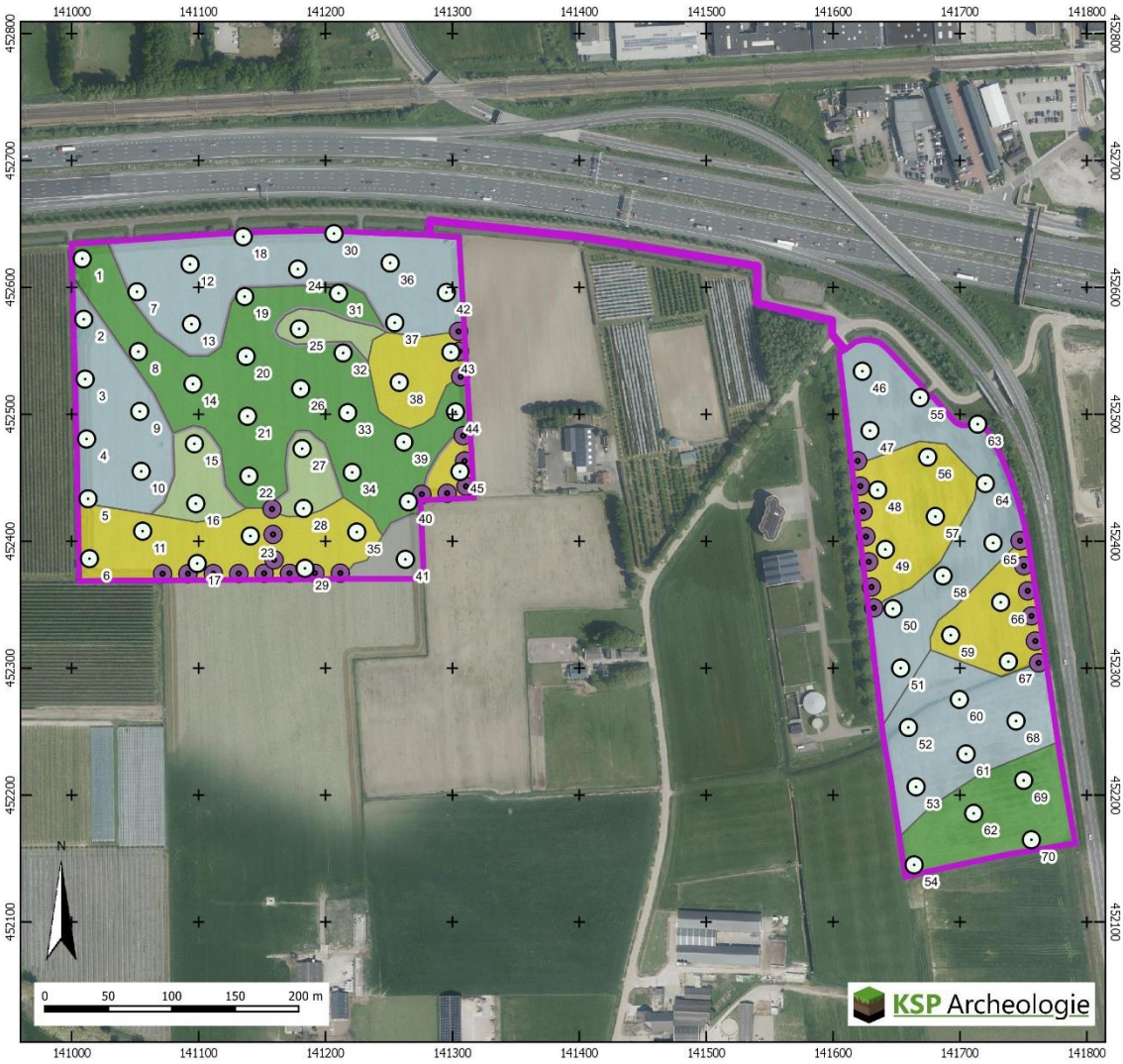
2.2 Gespecificeerde archeologische verwachting

Het doel van het archeologisch bureauonderzoek was het opstellen van een gespecificeerde archeologische verwachting voor het plangebied. Op basis van de landschappelijke ligging ter plaatse van diverse stroomgordels en de archeologische vondstlocaties uit de omgeving is aan het plangebied een hoge verwachting toegekend voor nederzettingsresten uit de Bronstijd tot en met de Volle Middeleeuwen (tot in de 13^{e} eeuw). Op basis van de diverse paleogeografische reconstructies van de rivierlopen ter plaatse van het plangebied is een driedeling te maken binnen het plangebied.

- Het westelijke deelgebied ligt op basis van Berendsen (2001) en Cohen e.a. (2012) ter hoogte van de Houtense stroomgordel die gevormd is tussen het Laat-Neolithicum en de Late IJzertijd. Op basis van de contouren van de kartering van Van Dinter (2015) lijkt in het westelijk deelgebied en het noorden van het oostelijk deelgebied juist echter een jongere fase aanwezig te zijn.
- Het oostelijk deelgebied ligt op basis van Berendsen (2001) binnen de Houtense stroomgordel, maar ligt op basis van Cohen e.a. (2012) binnen de stroomgordel van de Kromme/Oude Rijn die in de Midden-Bronstijd tot Laat-Romeinse tijd/Vroege Middeleeuwen is gevormd. Van Dinter (2015) geeft een andere reconstructie waarbij het zuidelijk deel van het oostelijk deelgebied een oudere fase betreft en het noordelijk deel van het oostelijk deelgebied en het westelijke deelgebied binnen een jongere meanderbocht liggen.

Op basis van historisch kaartmateriaal wordt de kans klein geacht dat bewoning in de Late Middeleeuwen en Nieuwe tijd heeft plaatsgevonden. Gezien de grote rivieractiviteit is de kans op vuursteenvindplaatsen klein.
Ter hoogte van het kabeltracé dat beide deelgebieden verbindt, wordt de kans klein geacht dat er nog een behoudenswaardige vindplaats aanwezig is. Zowel direct ten zuiden als noorden van dit tracé liggen al kabels/leidingen.

Vervolgens is deze verwachting getoetst door middel van een inventariserend veldonderzoek, verkennende fase. Op basis van het verkennende booronderzoek komen onbedekte tot beperkt bedekte kronkelwaardruggen voor met een ooivaaggrond. Ter hoogte van deze zones bleef de hoge verwachting behouden (Figuur 4). Op basis van een datering van de restgeul van de jongste meanderbocht (Cohen e.a. 2012) binnen het plangebied, die in het westelijk deelgebied en noorden van het oostelijk deelgebied, kunnen daar al resten vanaf de IJzertijd verwacht worden. In het zuiden van het oostelijk deelgebied kunnen de oudste resten voorkomen, maar ook hier geldt een verwachting vanaf de IJzertijd. Ter hoogte van de opgevulde kronkelwaardgeulen en de diepe verstoringen geldt een lage archeologische verwachting na het verkennende booronderzoek.



Legenda

- Plangebied
- Boringen

Geomorfologische: verwachtings --> advieszones

- Afgegraven laagte: geen vervolg
- Kronkelwaard(rest)geul: lage verwachting --> geen vervolg
- Kronkelwaardvlakte bedekt met komafzettingen: lage verwachting --> geen vervolg
- Kronkelwaardvlakte bedekt met oeverafzettingen: hoge verwachting --> karterend onderzoek
- Kronkelwaardrug bedekt met oeverafzettingen: hoge verwachting --> karterend onderzoek
- Concept boorplan vervolg

Achtergrond: Luchtfoto 2021

Figuur 4: Boorpunten en advieskaart (van der Klooster 2021)

2.3 Conclusie en advies

In de hoge verwachtingszones is door KSP Archeologie een karterende fase geadviseerd ter hoogte van de zones waar kabelsleuven en diepwortelende beplanting worden aangebracht.

Indien de geplande ligging van de groenstroken en/of kabel- en leidingsleuven nagenoeg bekend zijn, dan zou een karterend booronderzoek ingezet kunnen worden om in de kansrijke zones vindplaatsen op te sporen aan de hand van een verspreiding van archeologische indicatoren. Op basis van de Leidraad karterend booronderzoek is methode C3 daarvoor geschikt. Dit zijn boringen met een Edelmanboor met een diameter van 12 cm in een grid van 17 x 20 m (gelijkzijdig driehoeksgrid van 20 m). Indien meer dan 1 m brede kabelsleuven dichter dan 17 m op elkaar liggen dan is een regelmatig driehoeksgrid een logische methode. Anders kan het grid beter omgezet worden in een boorraai met boringen om de 20 m. Een gebied van ca. 8,5 m (de helft van 17 m) aan weerzijden van de boorraai wordt dan systematisch onderzocht, waardoor er nog ruimte is om de plannen enigszins te verschuiven als de aannemer tijdens de realisatie van het zonnepark andere keuzes wil maken.
In Bijlage 4 van het rapport van het bureau- en verkennend booronderzoek is aan de hand van de huidige ingrepen een concept boorplan opgesteld binnen de zones met een hoge verwachting waar groenstroken of kabels en leidingen worden aangelegd.

Als reactie op het bureau- en booronderzoek heeft de ODRU aangegeven:
" Bedankt voor het aangepaste rapport en de heldere toelichting. Rapport en boorplan zijn akkoord. Er volgt nog een formele reactie van de gemeente, maar wat mij betreft hoef je daar niet op te wachten en kan het karterende onderzoek conform het boorplan worden uitgevoerd. De gebruikelijke gang van zaken is namelijk dat de resultaten van het booronderzoek nog moeten worden meegenomen in de vergunningsprocedure, en ik zie dat de aanvraag al is gedaan. Dat kan eventueel wel (graag in overleg) in de vorm van een beknopt verslag (mail als er weinig of niets wordt gevonden) van de voorlopige resultaten."

3 Inventariserend Veldonderzoek, karterende fase

3.1 Werkwijze

Op basis van de hoge archeologische verwachting is een karterend booronderzoek worden uitgevoerd conform de Leidraad Inventariserend Veldonderzoek (versie 2.0, Tol et al. 2012). Tijdens het karterend booronderzoek wordt het terrein systematisch onderzocht op de aanwezigheid van vondsten en/of sporen. In dit geval is conform 'het stroomdiagram keuze onderzoeksmethode karterend IVO deel 1' (protocol 4003, VS08) een karterend booronderzoek uitgekozen voor huisplaatsen met een strooiing van overwegend aardewerk door middel van verbrokkelen en versnijden (methode C3). Voor grote oppervlakten is dit een boorgrid van 17 x 20 m gebruikt, waarbij de afstand tussen de raaien 17 m en de afstand tussen de boringen 20 m bedraagt. Voor een optimale verdeling van de boringen verspringt het beginpunt van een raai 10 m ten opzichte van de naastgelegen raai.
Gezien de geplande ingrepen waren 32 boringen gepland, het boorplan was reeds goedgekeurd bij de toetsing van het verkennend booronderzoek.

Gezien het lineaire karakter van de ingrepen en voor zover het slotenpatroon het toeliet is methode C3 omgezet in een boorraai met boringen om de 20 m. Een zone van 8,5 m breed (de helft van de 17 m tussen de boorraaien) is de zone die feitelijk onderzocht is.

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 AHN4. De karterende boringen zijn genummerd vanaf boring 71, aangezien de laatste boringen van de verkennende fase nummer 70 had.

De boringen zijn geplaatst met een Edelmanboor met een diameter van 12 cm. Binnen een traject met zware klei in boring 79 is overgestapt op de 7 cm boorkop, omdat het handmatig niet mogelijk was deze laag te doorboren. Deze boringen ligt feitelijk in een zone met een lage archeologische verwachting en zou daarmee buiten het benodigde onderzoeksgebied liggen. Het potentiële archeologisch niveau (de A horizont tot de top van de C-horizont) is hier wel opgeboord met de 12 cm boorkop. De boringen zijn uitgevoerd tot minimaal 20 cm in de C-horizont.

Het opgeboorde sediment is 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 2).

3.2 Veldsituatie

Het landgebruik in het plangebied ten tijde van het onderzoek in de tweede helft van november 2021 was niet veranderd ten opzichte van het landgebruik in de tweede helft van oktober 2021. Het westelijke deelgebied was in gebruik als weiland, het oostelijke deelgebied was een geoogste maïsakker die braak lag, maar niet nog niet was geploegd.

Het karterende onderzoek is uitgevoerd na een periode met regenval. Opmerkelijk was dat in het oostelijk deelgebied de zone met een lage verwachting na het verkennend booronderzoek zompig was, terwijl het deel met de hoge verwachting droog en goed begaanbaar was. Dit bevestigt de landschappelijke ligging.

In het westelijk deelgebied was de vondstzichtbaarheid aan het maaiveld slechts. In het oostelijk deelgebied was deze matig, omdat de akker niet geploegd was. In de westelijke raai van het oostelijk deelgebied zijn geen bijmengingen aan het maaiveld waargenomen. In het oostelijk deelgebied was baksteenpuin- en grind aan het maaiveld aanwezig nabij boringen 98 en 99.

3.3 Beschrijving en interpretatie van de boorgegevens

3.3.1 Lithologie en geologie

Tijdens het karterende booronderzoek zijn de verwachtte sedimentatiesequentie aangetroffen die veelal bestaat uit zwak tot matig zandige klei (oeverafzettingen) en binnen 40 à 70 cm overgaan in sterk zandige klei of zand (oever en beddingafzettingen van een kronkelwaardrug).
Aan de zuidzijde van de boorraaien van het oostelijke deelgebied (boringen 96 en 102) is zijn matig tot sterk siltige kleien waargenomen. Deze zijn als komklei te typeren. In boring 79 is vanaf 40 cm-mv tot aan de einddiepte sterk tot uiterst siltige klei waargenomen. Dit kan komklei zijn of een terugstortlaag die bij de afgegraven zone hoort. Boringen 83 t/m 88 hadden een tussenlaag tussen 30 en 50 à 60 cm-mv die zwaarder van textuur was en hier zijn de kronkelwaardruggen bedekt met komklei.

3.3.2 Bodem

In het westelijke deelgebied was er sprake van een humeuze bovengrond (Ap-horizont) van 20 à 30 cm met daaronder een verbruiningshorizont tot 45 à 60 cm-mv (Bw-horizont). Daaronder kwam een laag met roestvlekken voor (Cg-horizont).
In het oostelijk deelgebied was de bouwvoor 20 tot 50 cm dik en was er ging deze direct over in de C-horizont met gley/roestvlekken. Lokaal was aan de onderzijde van de bouwvoor al sprake van gleyverschijnselen.

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.

In de bovengrond zijn in het westelijk deelgebied insluitsels waargenomen in de vorm van houtskool, steenkool, baksteenpuin, mortel, glas en een pijpensteeltje. In de oostelijke boorraai van het oostelijke deelgebied is lokaal baksteenpuin en grind waargenomen. Dergelijke insluitsels zijn eerder waargenomen in de verkennende fase en gaven geen aanleiding om deze insluitsels als archeologische indicator te bestempelen. De insluitsels zijn als 'mestaardewerk' te bestempelen of zijn het gevolg van het verbranden van takken en stammen van boomgaarden ca. 30 jaar geleden.

3.5 Toetsing van de archeologische verwachting

Tijdens het karterende booronderzoek zijn de verwachtte bodems aangetroffen die veelal bestaan uit zwak tot matig zandige klei (zware oeverafzettingen) en binnen 40 à 70 cm overgaan in sterk zandige klei of zand (oever en beddingafzettingen van een kronkelwaardrug). In de bovengrond zijn in het westelijk deelgebied insluitsels waargenomen in de vorm van houtskool, steenkool, baksteenpuin, mortel, glas en een pijpensteeltje. In de oostelijke boorraai van het oostelijke deelgebied is lokaal baksteenpuin en grind waargenomen. Dergelijke insluitsels zijn eerder waargenomen in de verkennende fase en gaven geen aanleiding om deze insluitsels als archeologische indicator te bestempelen. De insluitsels zijn als 'mestaardewerk' te bestempelen of zijn het gevolg van het verbranden van takken en stammen van boomgaarden ca. 30 jaar geleden. De hoge archeologische verwachting binnen de onderzochte zones kan daarom bijgesteld worden naar een lage archeologische verwachting.

4 Conclusie en advies

4.1 Conclusie

De hoge archeologische verwachtingszones uit het bureau- en verkennend booronderzoek (van der Klooster, 2021) waar graafwerkzaamheden gepland staan is getoetst door middel van een inventariserend veldonderzoek, karterende fase. Binnen deze zones kan de hoge archeologische verwachting bijgesteld worden naar een lage archeologische verwachting door het ontbreken van archeologische indicatoren in de karterende fase. In de niet onderzochte delen met een hoge archeologische verwachting op basis van het verkennend booronderzoek blijft de hoge archeologische verwachting behouden.

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?*
  Tijdens het karterende booronderzoek zijn de verwachtte bodems aangetroffen die veelal bestaan uit zwak tot matig zandige klei (zware oeverafzettingen) en binnen 40 à 70 cm overgaan in sterk zandige klei of zand (oever en beddingafzettingen van een kronkelwaardrug).

- *Zijn in het plangebied aanwijzingen gevonden voor de aanwezigheid van een archeologische vindplaats?*
  In geen van de boringen zijn indicatoren aangetroffen die wijzen op de aanwezigheid van een archeologische vindplaats. De kans dat binnen het plangebied een archeologische vindplaats aanwezig is, wordt daarom laag ingeschat.

- *Wat is te zeggen over de horizontale en verticale verspreiding van de archeologische resten?*
  Niet van toepassing.

- *Wat is de vermoedelijke aard en datering van de archeologische resten?*
  Niet van toepassing.

- *Wat is de specifieke archeologische verwachting van het plangebied op basis van het bureau- en verkennend booronderzoek en wordt deze door het karterende veldonderzoek bevestigd?*
  Op grond van het ontbreken van archeologische indicatoren in de zones met de hoge archeologische verwachting kan deze verwachting in de onderzochte zones bijgesteld worden naar een lage archeologische verwachting. Elders in het plangebied komen nog hoge archeologische verwachtingszones voor, daar blijft de archeologische verwachting uit het vooronderzoek behouden.

- *In hoeverre wordt het (potentiële) archeologische niveau bedreigd door de voorgenomen ontwikkeling van het gebied?*
  Voor nu zijn alle bekende ingrepen onderzocht en is de kans klein dat er een potentieel archeologische niveau aanwezig is en bedreigd wordt binnen de ingreepzone.
  In de overige delen met een hoge verwachting zijn voor nu geen ingrepen gepland, mocht bij de concretisering van de plannen hier toch sprake zijn van ingrepen breder dan 1 m dan adviseert KSP Archeologie een aanvullende archeologische kartering.

4.3 Selectieadvies

Op grond van het ontbreken van archeologische indicatoren in de zones met de hoge verwachting kan deze verwachting in de onderzochte zones bijgesteld worden naar een lage archeologische verwachting en adviseert KSP Archeologie geen archeologisch vervolgonderzoek. Als er kabel- en leidingsleuven of groenstroken breder dan 1 m worden gegraven/aangelegd ter hoogte van de niet onderzochte delen met en hoge verwachting zou dit nog kunnen leiden tot aanvullende karterende boringen. Voor nu zijn alle bekende ingrepen onderzocht en ziet KSP Archeologie op archeologische gronden geen bezwaar tegen het verlenen van een omgevingsvergunning.

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

Het uitgevoerde onderzoek is op zorgvuldige wijze verricht volgens de algemeen gebruikelijke inzichten en methoden. Het onderzoek is erop gericht om de kans op het aantreffen 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 (2021). Archeologisch bureauonderzoek en Inventariserend Veldonderzoek verkennende fase Zonnepark A12 – Limesbaan te Bunnik, Gemeente Bunnik

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). AHN4, grid 0,5 x 0,5m: www.ahn.nl

Basisregistratie Grootschalige 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.

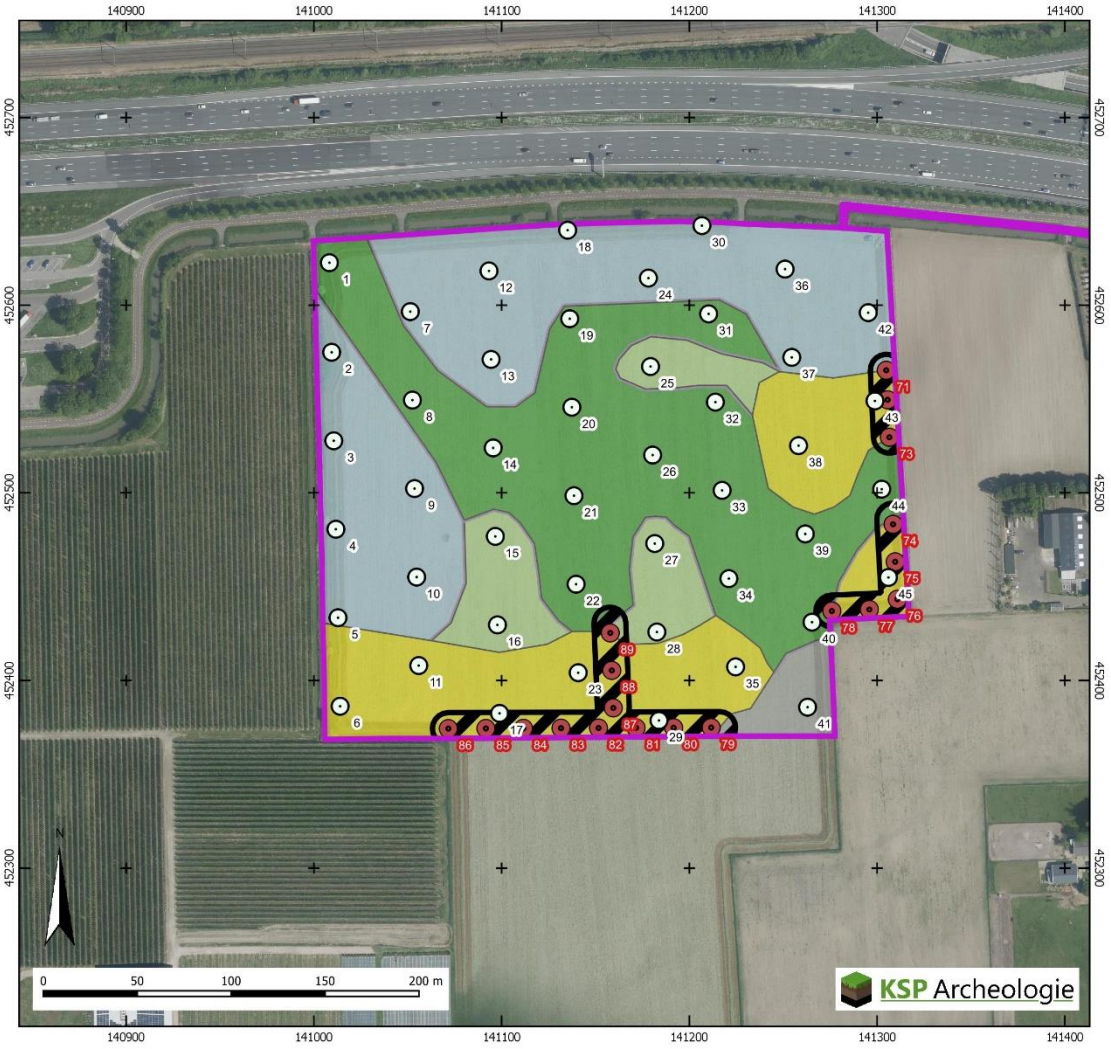
Topografische kaart van Nederland schaal 1:10.000 (rasterbestand) via WMS server: https://geodata.nationaalgeoregister.nl/top10nlv2/wms?request=GetCapabilities&service=wms

Websites

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

Bijlage 1 Boorpunten- en advieskaart

Deelgebied west



Legenda

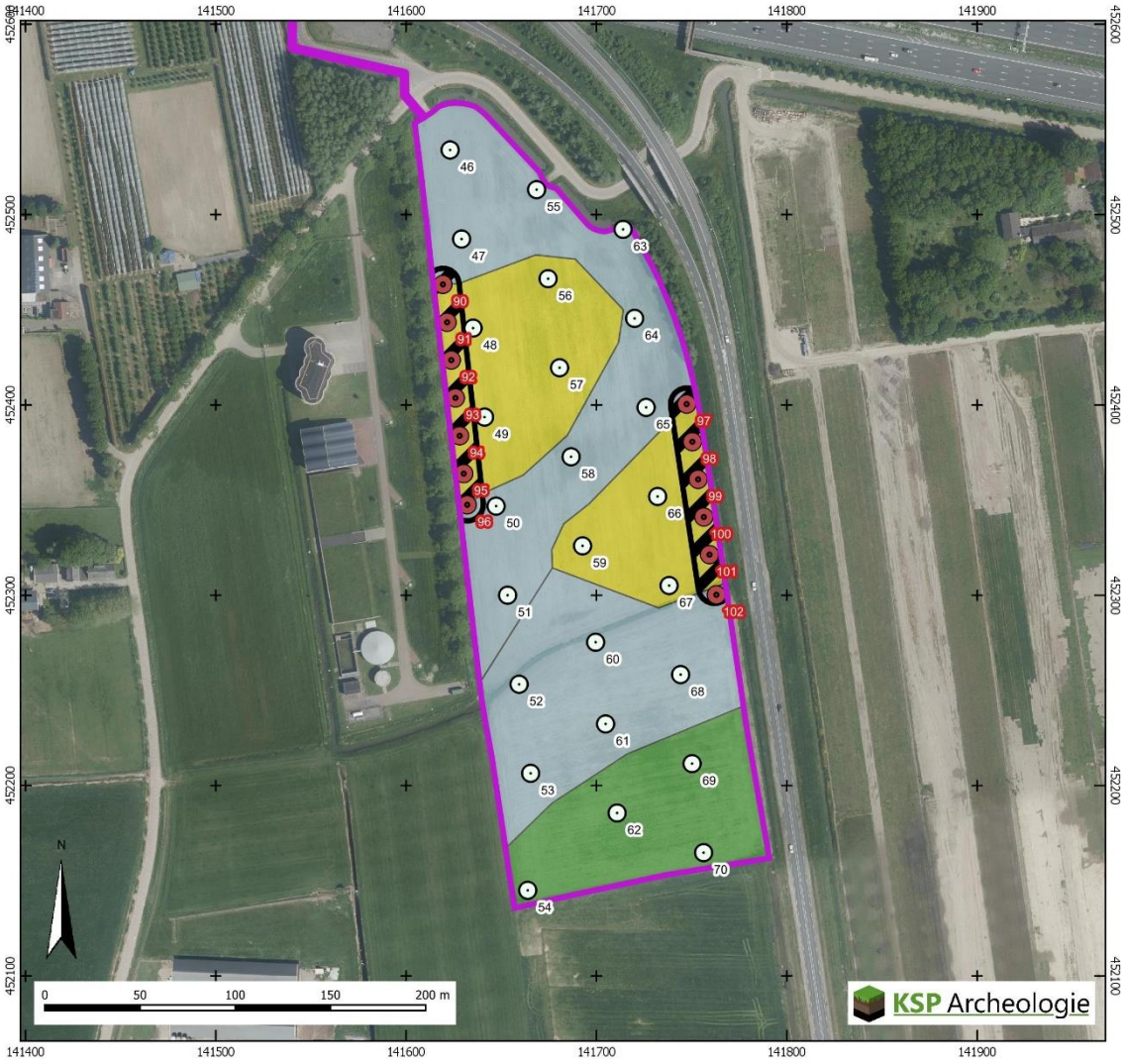
- Plangebied
- Boringen karterende fase
- Onderzochte zone karterende fase: lage verwachting/geen vervolg
- Boringen verkennende fase

Geomorfologische: verwachtings --> advieszones na de verkennende fase

- Afgegraven laagte: geen vervolg
- Kronkelwaard(rest)geul: lage verwachting --> geen vervolg
- Kronkelwaardvlakte bedekt met komafzettingen: lage verwachting --> geen vervolg
- Kronkelwaardvlakte bedekt met oeverafzettingen: hoge verwachting --> karterend onderzoek
- Kronkelwaardrug bedekt met oeverafzettingen: hoge verwachting --> karterend onderzoek

Achtergrond: Luchtfoto 2021

Deelgebied oost



Legenda

- Plangebied
- Boringen karterende fase
- Onderzochte zone karterende fase: lage verwachting/geen vervolg
- Boringen verkennende fase

Geomorfologische: verwachtings --> advieszones na de verkennende fase

- Kronkelwaard(rest)geul: lage verwachting --> geen vervolg
- Kronkelwaardvlakte bedekt met komafzettingen: lage verwachting --> geen vervolg
- Kronkelwaardrug bedekt met oeverafzettingen: hoge verwachting --> karterend onderzoek

Achtergrond: Luchtfoto 2021

Bijlage 2 Boorbeschrijvingen

KSP Archeologie

Projectnummer	: 21190
Project	: Bunnik ZP A12 Limesbaan karterende fase
Datum	: 18 en 24 november 2021
Beschrijver	: Erwin van der Klooster
Type grond	: Kronkelwaardruggen
Boordiameter	: 12 cm Boringen 1-70 zijn uitgegeven bij de verkennende fase
Bijzonderheden	: Gras bij boring 71-89, Ongeploegde geoogste maïsakker bij boringen 90-102. Bij boringen 98 en 99 baksteen en grind aan het maaiveld

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Overgang
71	20	Kz2	h2	dbrgr	ca3, hk1, bst1	1Ap		se
	50	Kz1		grbr	ca3, hk1	3Bw	oeverafzetting	se
	70	Kz2		lgr	fe2, ca3, sch1	3Cg	oeverafzetting	

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Overgang
72	30	Kz2	h2	dbrgr	ca3	1Ap		se
	50	Kz1		grbr	ca3	3Bw	oeverafzetting	se
	70	Kz2		lgr	fe2, ca3, sch1	3Cg	oeverafzetting	

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Overgang
73	30	Kz1	h2	dbrgr	ca3, hk2, bst1	1Ap		se
	40	Kz1	h1	grbr	ca3, hk1	3Bw	oeverafzetting	ge
	55	Kz2		brgr	ca3, fe1	3BC	oeverafzetting	se
	75	Kz3		lgr	ca3, fe2	3Cg	oeverafzetting	

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Overgang
74	30	Kz2	h3	dbrgr	ca3, hk1, bst1, sch1	1Ap		se
	45	Kz2	h2	grbr	ca3	3Bw	oeverafzetting	se
	70	Z3s2		lgr	ca3, fe1	3Cg	beddingzand	

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Overgang
75	30	Kz2	h3	dbrgr	ca3, hk0, g1, sch1	1Ap		se
	45	Kz2	h2	grbr	ca3	3Bw	oeverafzetting	se
	70	Z3s2		lgr	ca3, fe1	3Cg	beddingzand	

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Overgang
76	30	Kz2	h3	dbrgr	ca3, bst1	1Ap		se
	45	Kz1	h2	grbr	ca3, g1, pijpensteeltje	3Bw	oeverafzetting, zandbijmenging iets verploegd met Cg?	se
	70	Z3s2		lgr	ca3, fe1	3Cg	beddingzand	

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Overgang
77	30	Kz2	h3	dbrgr	ca3, sch1	1Ap		se
	55	Kz1	h2	grbr	ca3, bst2, g1, gls1	3Bw	oeverafzetting	ge
	60	Kz3		lbrgr	ca3, fe1	3Cg	oeverafzetting	se
	70	Z3s2		lgr	ca3, fe1	3Cg	beddingzand	

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Overgang
78	20	Kz2	h3	dbrgr	ca2, bst1, hk1	1Ap		se
	35	Kz1	h2	grbr	ca3, mortel-ca, hk1, bst1	3Bw	oeverafzetting	ge
	50	Kz1	h2	grbr	ca3	3Bw	oeverafzetting	se
	70	Kz3		lbrgr	ca3, fe1	3Cg	oeverafzetting	

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Overgang
79	20	Kz2	h3	dbrgr	ca1, gls	1Ap		se
	40	Kz1	h1	grbr	ca1, hk0	1Bw	oeverafzetting	ge
	60	Ks4		lgrbr	ca1	2Cg	kom	se
7 cm boorkop	100	Ks3		lbrgr	ca1, fe1	2Cg	kom	

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Overgang
80	40	Kz2	h3	dbrgr	ca1, induswit1, bst1	1Ap		se
	60	Ks3		grbr	ca1	3Bw	oeverafzetting	se
	80	Kz3		lbrgr	ca3, fe1	3Cg	oeverafzetting	

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Overgang
81	30	Kz2	h3	dbrgr	ca1	1Ap		se
	50	Kz2		gebr	ca3	3Bw	oeverafzetting	se
	70	Kz3		lgr	ca3, fe1	3Cg	oeverafzetting	

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Overgang
82	30	Kz2	h3	dbrgr	ca1, bst1,gls1	1Ap		se
	50	Kz2		gebr	ca3	3Bw	oeverafzetting	se
	70	Kz3		lgr	ca3, fe1	3Cg	oeverafzetting	

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Overgang
83	30	Kz2	h3	dbrgr	ca1	1Ap		se
	60	Ks3		grbr	ca1, fe1	2Bw	komachtig	se
	75	Kz3		lgr	ca3, fe1	3Cg	oeverafzetting	se
	90	Z4s1		ge	ca3	3Cg	beddingzand	

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Overgang
84	30	Kz2	h3	dbrgr	ca1, hk1,stk1, g1	1Ap		se
	50	Kz1		grbr	ca1, hk1, stk2	2Bw	komachtig	se
	75	Kz2		lgr	ca3, fe1	3Cg	oeverafzetting	se
	90	Z4s1		ge	ca3, fe1	3Cg	beddingzand	

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Overgang
85	30	Kz2	h3	dbrgr	ca2, bst1, stk1	1Ap		se
	45	Kz2		grbr	ca3	2Bw	komachtig	se
	70	Z4s1		lgrge	ca3, fe1	3Cg	bedding	

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Overgang
86	30	Kz2	h2	dbrgr	ca3	1Ap		se
	50	Kz2		grbr	ca3	2Bw	komachtig	se
	70	Kz3		lgr	ca3, fe1	3Cg	oeverafzetting	

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Overgang
87	30	Kz2	h2	dbrgr	ca2, stk0	1Ap		se
	60	Kz2		grbr	ca2	2Bw	komachtig	se
	80	Kz3		lgr	ca3, fe1	3Cg	oeverafzetting	

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Overgang
88	30	Kz1	h2	dbrgr	ca1, bst1, hk1	1Ap		se
	80	Ks4		lbrgr	ca1	2C	komachtig	se
	90	Kz3		lgr	ca3, fe1	3Cg	oeverafzetting	

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Overgang
89	30	Kz1	h2	dbrgr	ca1	1Ap		se
	70	Kz1		grbr	ca1	3Bw	oever	se
	90	Z4s1		lgr	ca3, fe1	3Cg	bedding	

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Overgang
90	30	Kz2	h1	brgr	ca1, plr1	1Ap		se
	60	Z3s1		gegr	ca3	3C	bedding	

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Overgang
91	45	Kz2	h1	brgr	ca1	1Ap		se
	70	Z3s1		gegr	ca3	3C	bedding	

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Overgang
92	45	Ks3	h2	dbrgr	ca1, fe3	1Apg		se
	70	Z3s1		gegr	ca3	3C	bedding	

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Overgang
93	40	Kz3	h2	dbrgr	ca1	1Ap		se
	70	Z3s1		gegr	ca3, fe1	3Cg	bedding	

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Overgang
94	40	Kz3	h2	dbrgr	ca1	1Ap		se
	60	Kz2		lgr	ca3, fe1	3Cg	oever	

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Overgang
95	45	Kz3	h2	dbrgr	ca1	1Ap		se
	60	Kz2		lgr	ca3, fe1	3Cg	oeverafzetting	se
	70	Z4s1		gegr	ca3, fe1	3Cg	bedding	

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Overgang
96	45	Ks3	h2	dbrgr	ca1	1Ap	kom	se
	60	Ks3		gegr	ca1, fe2	2Cg	kom	se
	70	Kz2		gegr	ca3, fe1	3Cg	oever	

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Overgang
97	20	Kz1	h2	dbrgr	ca1	1Ah		ge
	50	Ks3	h2	dgrbr	ca1, fe2	2Agp	komachtig	se
	70	Kz3		lgr	ca3, fe1	3Cg	oever	

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Overgang
98	50	Kz1	h2	dbrgr	ca1,g1, bst1 (tot 10 cm)	1Ap		se
	65	Kz2		lbrgr	ca3, fe1	3Cg	oever	se
	70	Z3s3		gegr	ca3, fe1	3Cg	bedding	

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Overgang
99	45	Kz1	h2	dbrgr	ca1, bst1	1Ap		se
	70	Kz3		lgr	ca3, fe1	3Cg	oever	

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Overgang
100	30	Kz1	h2	dbrgr	ca1	1Ap		se
	55	Kz3		gegr	ca3, fe1	3Cg	oever	
	70	Z3s1		gegr	ca3, fe1	3Cg	bedding	

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Overgang
101	40	Kz1	h2	dbrgr	ca1	1Ap		se
	55	Kz3		grge	ca3, fe1	3Cg	oever	
	70	Z3s1		gegr	ca3, fe1	3Cg	bedding	

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Overgang
102	30	Ks2	h2	dbrgr	ca1	1Ap	kom	se
	70	Ks2		brgr	ca1, fe2	2Cg	kom	se

Boring	X (RD m)	Y (RD m)	Z (m+NAP, AHN4)
71	141305	452565	2,40
72	141306	452550	2,39
73	141307	452530	2,40
74	141308	452483	2,31
75	141310	452463	2,38
76	141311	452443	2,48
77	141296	452438	2,55
78	141276	452437	2,50
79	141212	452375	2,53
80	141192	452375	2,55
81	141172	452375	2,55
82	141152	452375	2,54
83	141132	452375	2,66
84	141112	452375	2,71
85	141092	452374	2,71
86	141072	452374	2,74
87	141159	452385	2,65
88	141159	452405	2,55
89	141158	452425	2,36
90	141619	452463	2,01
91	141622	452443	2,01
92	141624	452424	2,04
93	141626	452404	2,00
94	141628	452384	2,05
95	141630	452364	1,95
96	141632	452348	1,89
97	141747	452400	2,08
98	141750	452381	2,12
99	141753	452361	2,21
100	141756	452341	2,06
101	141759	452321	1,94
102	141763	452300	1,90

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

Grondsoort
Onverharde sedimenten < 63 mm

grind	G
klei	K
leem	L
veen	V
zand	Z

Grondsoort
Onverharde sedimenten organische stof

detritus	det
gyttja	gy
bagger	bg
hout	ho
geen monster	gm

Humusgehalte

zwak humeus	h1
matig humeus	h2
sterk humeus	h3

Kleur
Eventuele tweede kleur komt voor de hoofdkleur

blauw	bl
bruin	br
geel	ge
groen	gn
grijs	gr
oranje	or
Paars	pa
rood	ro
roze	rz
wit	wi
zwart	zw

Intensiteit kleur

donker	d
licht	l

Laaggrens
betreft de ondergrens van de laag

scherp	se
geleidelijk	ge
diffuus	di

Zandsortering

goed gesorteerd	gs
matig gesorteerd	ms
slecht gesorteerd	sg

Zandmediaanklasse
Toevoeging bij zand

Uiterst fijn	1
Zeer fijn	2
Matig fijn	3
Matig grof	4
Zeer grof	5
Uiterst grof	6

Bijmenging met zand
bij grind, klei, leem of veen

zwak zandig	z1
matig zandig	z2 (alleen bij grind en klei)
sterk zandig	z3

Veen amorfiteit
Toevoeging bij veen

niet tot zwak vergane plantenresten	1
matig vergane plantenresten	2
sterk vergane plantenresten	3

Bijzondere bestanddelen
met de toevoeging

weinig	1
matig	2
veel	3

aardewerk	aw
baksteen	bs
bot	oxb
glas	gls
fosfaatvlekken	ff
hout	ho
houtskool	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

Bijmenging met klei

kleiig zand	kZ
zwak kleiig veen	Vk1
sterk kleiig veen	Vk3
mineraal arm veen	Vm

Bijmenging met silt
bij klei of zand

zwak siltig	s1
matig siltig	s2
sterk siltig	s3
Uiterst siltig	s4

Bijmenging met grind

zwak grindig	g1
matig grindig	g2
sterk grindig	g3

Grindmediaanklasse
Toevoeging bij grind

fijn	1
matig grof	2
zeer grof	3

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

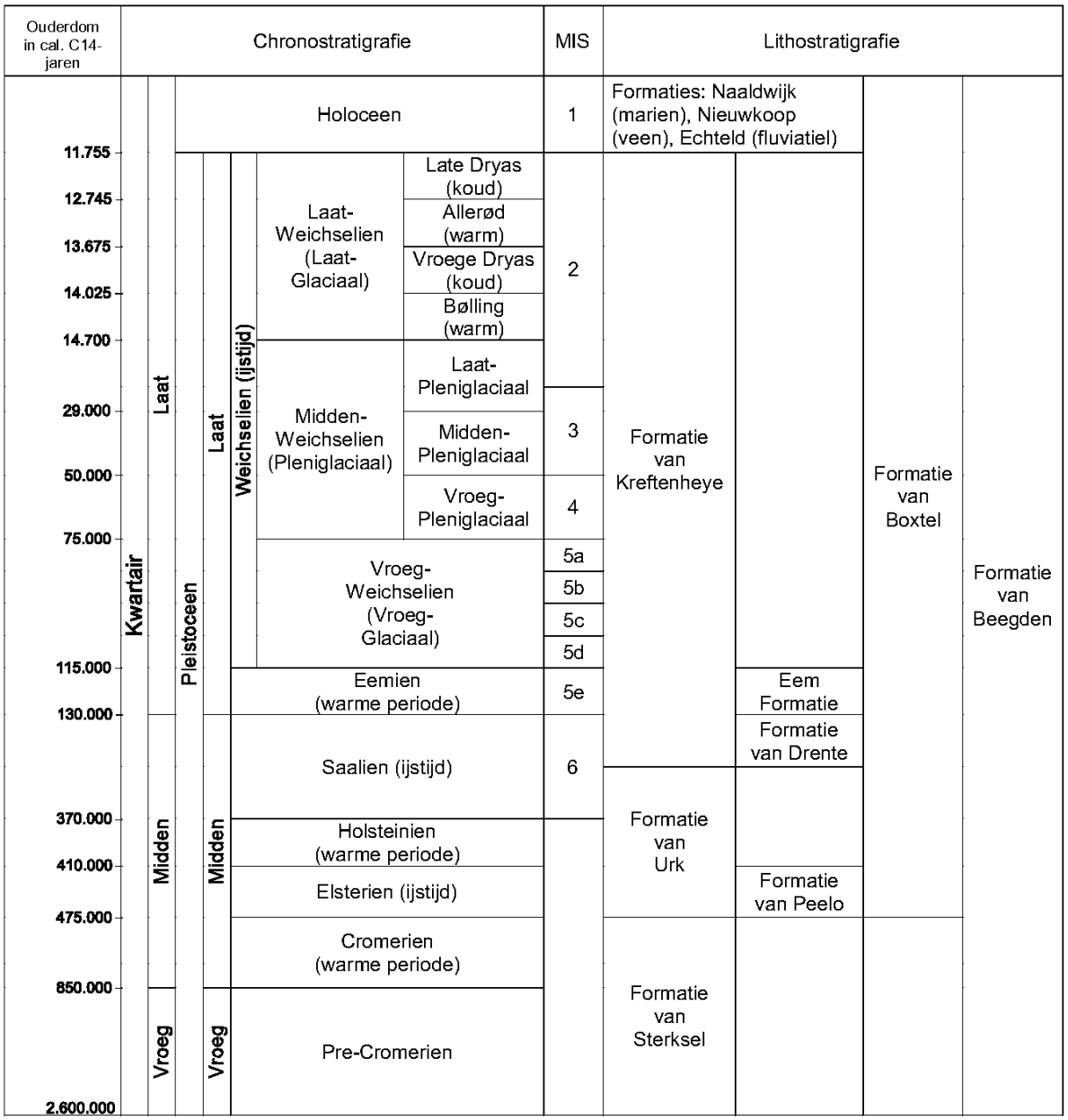
Toevoeging bodemhorizont

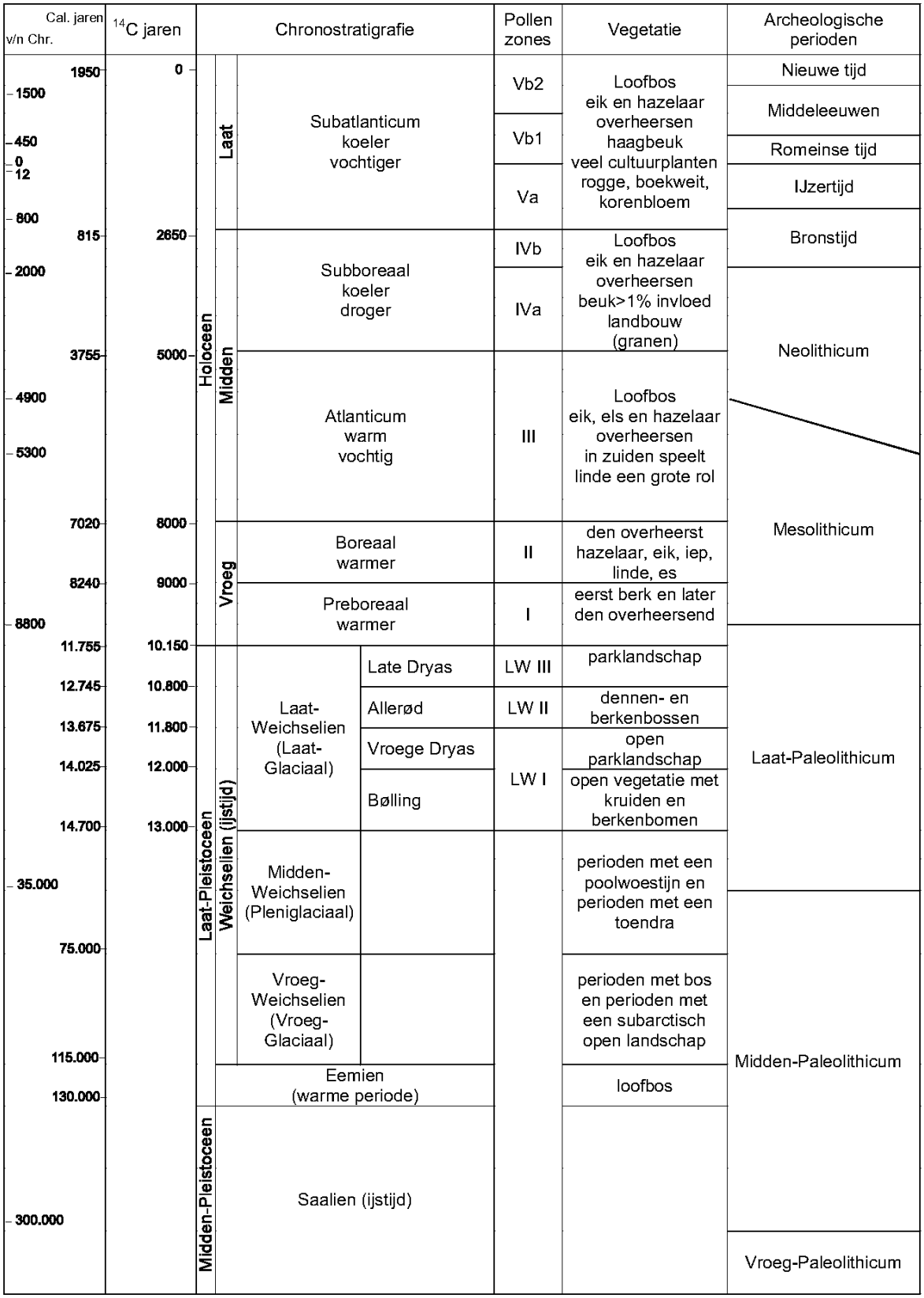
antropogene laag	a
begraven horizont	b
geheel gereduceerd	r
ingespoelde humus	h
ingespoelde lutum	t
ingespoelde sesqui-oxiden	s
interne verwering verploegd	p

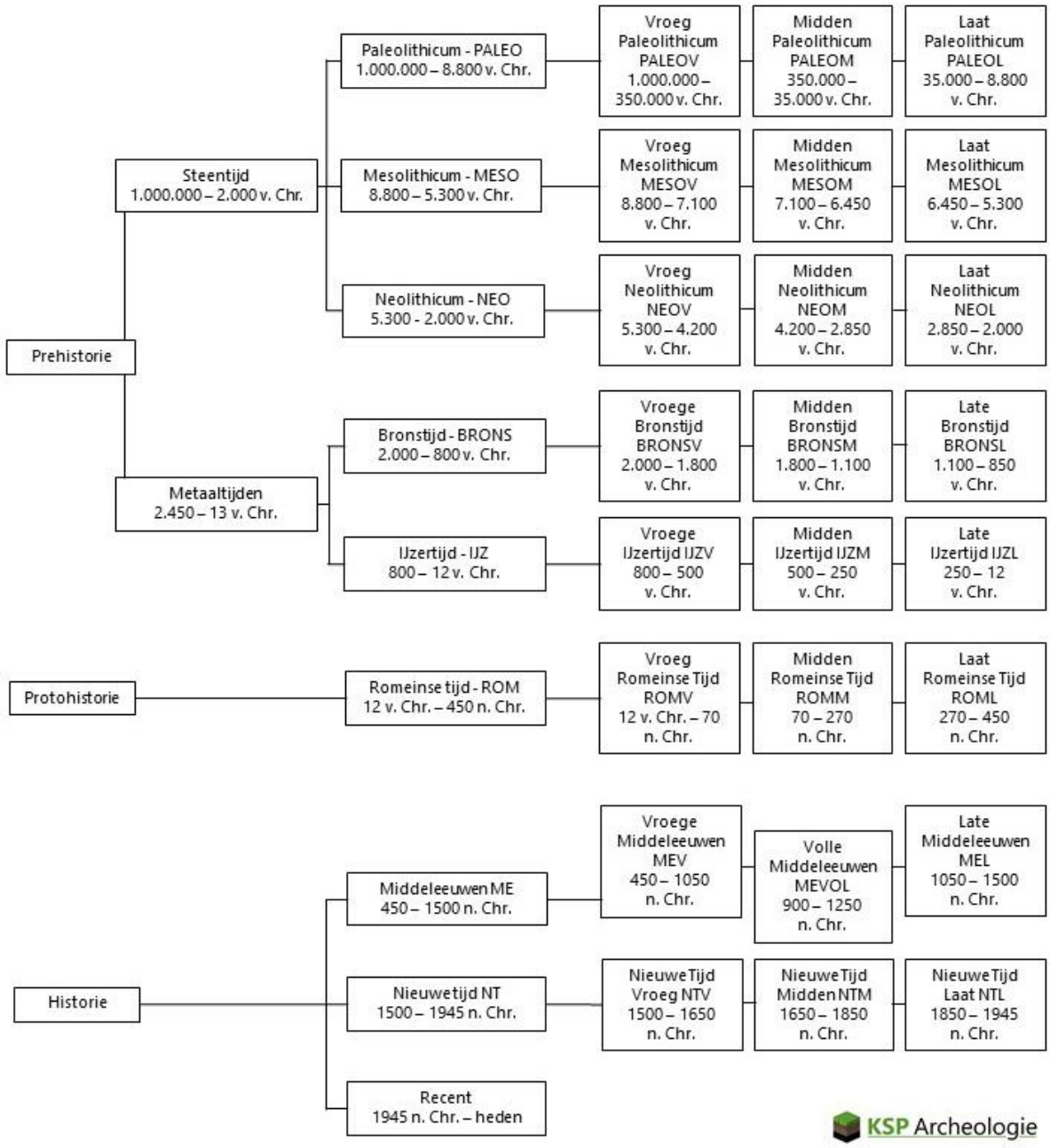
KSP Archeologie

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.





Chronostratigrafie voor Noordwest-Europa volgens Zagwijn (1974), Vandenberghe (1985) en De Mulder *et al.* (2003). Lithostratigrafie volgens De Mulder *et al.* (2003). Mariene isotoop stadium (MIS) volgens Bassinot *et al.* (1994). Atmosferische data volgens Stuiver *et al.* (1998). Zuurstofisotoop 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