

**Archeologisch bureauonderzoek
Zonnepark Apeldoorn A50
nabij Woudhuizerweg 88-90
Gemeente Apeldoorn**

KSP Archeologie

Colofon

Versie	:	1.3
Status	:	Niet beoordeeld door bevoegde overheid
KSP Rapport	:	20757
Auteur	:	S.M. Koeman (senior KNA Prospector)
ISSN	:	2542-7490
Foto's en afbeeldingen	:	KSP Archeologie
Beheer en plaats documentatie	:	KSP Archeologie te Duiven
Autorisatie	:	E. van der Klooster (senior KNA Prospector)
Datum autorisatie	:	15 mei 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

1 Inleiding

1.1	Onderzoekskader	7
1.2	Afbakening plan- en onderzoeksgebied	7
1.3	Overheidsbeleid	8
1.4	Toekomstige situatie	9
1.5	Onderzoeksdoel	10

2 Bureauonderzoek

2.1	Huidige situatie	10
2.2	Beschrijving van aardwetenschappelijke gegevens	11
2.3	Historische situatie en mogelijke verstoringen	13
2.4	Beschrijving van archeologische gegevens	20
2.5	Beschrijving van de ondergrondse bouwhistorische waarden	23
2.6	Gespecificeerde archeologische verwachting	23

3 Conclusie en advies

3.1	Conclusie	27
3.2	Selectieadvies	27

Literatuur

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

Lijst van afbeeldingen

Figuur 1: Het plangebied op de topografische kaart schaal 1:10.000 (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).	8
Figuur 3: Inrichtingsplan van het Zonnepark A50 Apeldoorn (bron: opdrachtgever).	9
Figuur 4: Het plangebied op een luchtfoto uit 2019 (bron: Kadaster).	10
Figuur 5: Het plangebied op het Actueel Hoogtebestand van Nederland (bron: www.ahn.nl).	12
Figuur 6: Het plangebied op de kaart van de Heerlijkheid het Loo uit 1748-1762 door Willem Leenen (bron: www.geheugenvanapeldoorn.nl).	15
Figuur 7: Kaart door Nicolaes en Isack van Geelkercken uit 1635 met linksboven de L-vormige akker binnen het plangebied (Bron: Gemeente Apeldoorn; Archief van de Drie Gasthuizen in het Gelders Archief).	16
Figuur 8: Het plangebied op de kadastrale minuut uit het begin van de 19 ^e eeuw (bron: beeldbank.cultureelerfgoed.nl).	17
Figuur 9: Het plangebied op de kaart uit 1873, Bonneblad (bron: www.topotijdreis.nl).	18
Figuur 10: Detail uit de kaart van Chr. 's Grooten uit 1557, waarop buurtschap 'Wouthuijsen' staat aangegeven. Bron: H.W.M. van der Wyck, Atlas Gelderse Buitenplaatsen, De Veluwe, Provincie- en Streekkaarten nr. XIb.	18
Figuur 11: Het plangebied op de topografische kaarten uit 1935, 1976 en 1988 (bron: www.topotijdreis.nl).	19
Figuur 12: Het plangebied op het AHN met daarop aangegeven de zichtbare landschappelijke eenheden en mogelijke bodemverstoringen.	20
Figuur 13: Het plangebied op de archeologische kenniskaart van de gemeente Apeldoorn (https://gis.apeldoorn.nl/).	23
Figuur 14: Archeologische verwachtingskaart plangebied Zonnepark A50 Apeldoorn op basis van de resultaten van het bureauonderzoek.	26
Figuur 15: Advieskaart, de archeologische verwachtingskaart geprojecteerd op het ontwerp.	30

Lijst van tabellen

Tabel 1: Overzicht van de AMK-terreinen, onderzoeks- en vondstmeldingen binnen een straal van 1 km rondom het plangebied (bron: archis.cultureelerfgoed.nl , tenzij anders vermeld).	22
Tabel 2: Archeologische verwachting per periode voor het plangebied.	24

Administratieve gegevens

KSP Projectnummer	: 20757
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	: 4870906100
Provincie	: Gelderland
Gemeente	: Apeldoorn
Toponiem	: Woudhuizerweg 88-90
Centrum-coördinaat	: x: 198.727 / y: 470.453
Kadastrale gegevens	: Gemeente Apeldoorn, sectie F, nummer 10032 (deels) en 10028 (deels)
Periode uitvoering onderzoek	: Juni 2020 en mei 2021



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

Samenvatting

KSP Archeologie heeft een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd voor een zonnepark langs de Woudhuizerweg in Apeldoorn. Het onderzoek is uitgevoerd in het kader van de ruimtelijke onderbouwing.

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

Wanneer een grotere kabeldichtheid nodig is in de middelhoge of hoge verwachtingszones dan vanuit archeologisch oogpunt aanvaardbaar is (paragraaf 3.2.2) dan zal vervolgonderzoek nodig zijn om mogelijke vuursteenvindplaatsen op te sporen (Figuur 15). Ook wanneer veel aanplant van bomen en/of diep wortelende beplanting wordt gerealiseerd, een natuurvriendelijke oever of een vijver wordt aangelegd binnen de zone met zowel een lage als middelhoge verwachting is vervolgonderzoek nodig (Figuur 15). Voor zowel de lage als de middelhoge verwachtingszone, waar grootschalige aanplant van bomen/struiken, natuurvriendelijke oevers en de aanleg van een vijver is gepland, is het advies om een gefaseerd booronderzoek uit te voeren (zie paragraaf 3.2.3).

Op basis van het beschikbare ontwerp is alvast een richting gegeven met betrekking tot de noodzaak van vervolgonderzoek aan de hand van de geplande ingrepen. Hieronder een overzicht met de aanbevelingen en adviezen:

- De aantasting van het archeologische bodemarchief door de fundering van zonnepanelen op palen is als gering beoordeeld. Voor de plaatsing van de zonnepanelen wordt daarom geen nader archeologisch onderzoek geadviseerd.
- Het uitgangspunt is om de kabels indien mogelijk bovengronds aan te leggen en om tussen de benodigde ondergrondse kabels voldoende ruimte te laten zodat aantasting van het archeologische bodemarchief beperkt blijft. Op basis van de aard en omvang van de verwachte vindplaatsen is het advies om de kabelsleuven minimaal 10 m uit elkaar te leggen in de middelhoge verwachtingszone. Hiermee wordt ervoor gezorgd dat de trefkans op kleine vuursteenvindplaatsen laag blijft en het informatieverlies van grotere vindplaatsen beneden de 5% blijft. In de hoge verwachtingszone is het advies om een tussenruimte van minimaal 40 m tussen de kabelsleuven aan te houden. Hiermee wordt ervoor gezorgd dat de trefkans op kleine of middelgrote vuursteenvindplaatsen laag blijft en het informatieverlies van grotere vindplaatsen beneden de 1% blijft. Mocht dit niet mogelijk zijn, dan is vervolgonderzoek nodig om vast te stellen of binnen de hoge verwachtingszone vuursteenvindplaatsen aanwezig zijn.
- Geen vervolgonderzoek ter plaatse van de transformatorhuisjes en inkoopstations vanwege de overwegend lage verwachting en geringe omvang van de bodemverstoring.

- Aangezien de ingrepen (aanplanten van bomen/struiken, aanleggen van natuurvriendelijke oevers en een vijver) binnen de zones met een lage verwachting de ondergrens van 2.500 m² overschrijden is de kans dat een mogelijke vindplaats wordt verstoord reëel en wordt vervolgonderzoek geadviseerd om de archeologische waarde van de locatie te bepalen.
- Het vervolgonderzoek zal in eerste instantie bestaan uit een verkennend booronderzoek.
- Als een (deels) intacte podzolbodem aanwezig is, dan zal in de intacte zones een karterend booronderzoek worden uitgevoerd.
- Wanneer een vuursteenvindplaats wordt aangetroffen, zal waarderend onderzoek door middel van proefsleuven nodig zijn om vast te stellen of een behoudenswaardige vindplaats aanwezig is.
- Voor de historische verwachtingslocatie van de boerderij uit de Nieuwe tijd (mogelijk Late Middeleeuwen) wordt geadviseerd om de stap van een booronderzoek over te slaan en direct over te gaan op proefsleuven indien de bodem daar dieper dan 0,35 cm beneden maaiveld wordt verstoord.

1 Inleiding

1.1 Onderzoekskader

In opdracht van ROM3D Research heeft KSP Archeologie een archeologisch bureauonderzoek 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) 4002 (bureauonderzoek bij landbodems) (www.sikb.nl) en de gemeentelijke eisen.

Voor de in dit rapport gebruikte geologische en archeologische tijdsaanduidingen wordt verwezen naar Bijlage 4.

1.2 Afbakening plan- en onderzoeksgebied

Het plangebied is gelijk aan het onderzoeksgebied waarvoor het archeologische onderzoek is uitgevoerd. 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 wordt door een pad dat aansluit op de Woudhuizerweg.

1.3 Overheidsbeleid

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

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

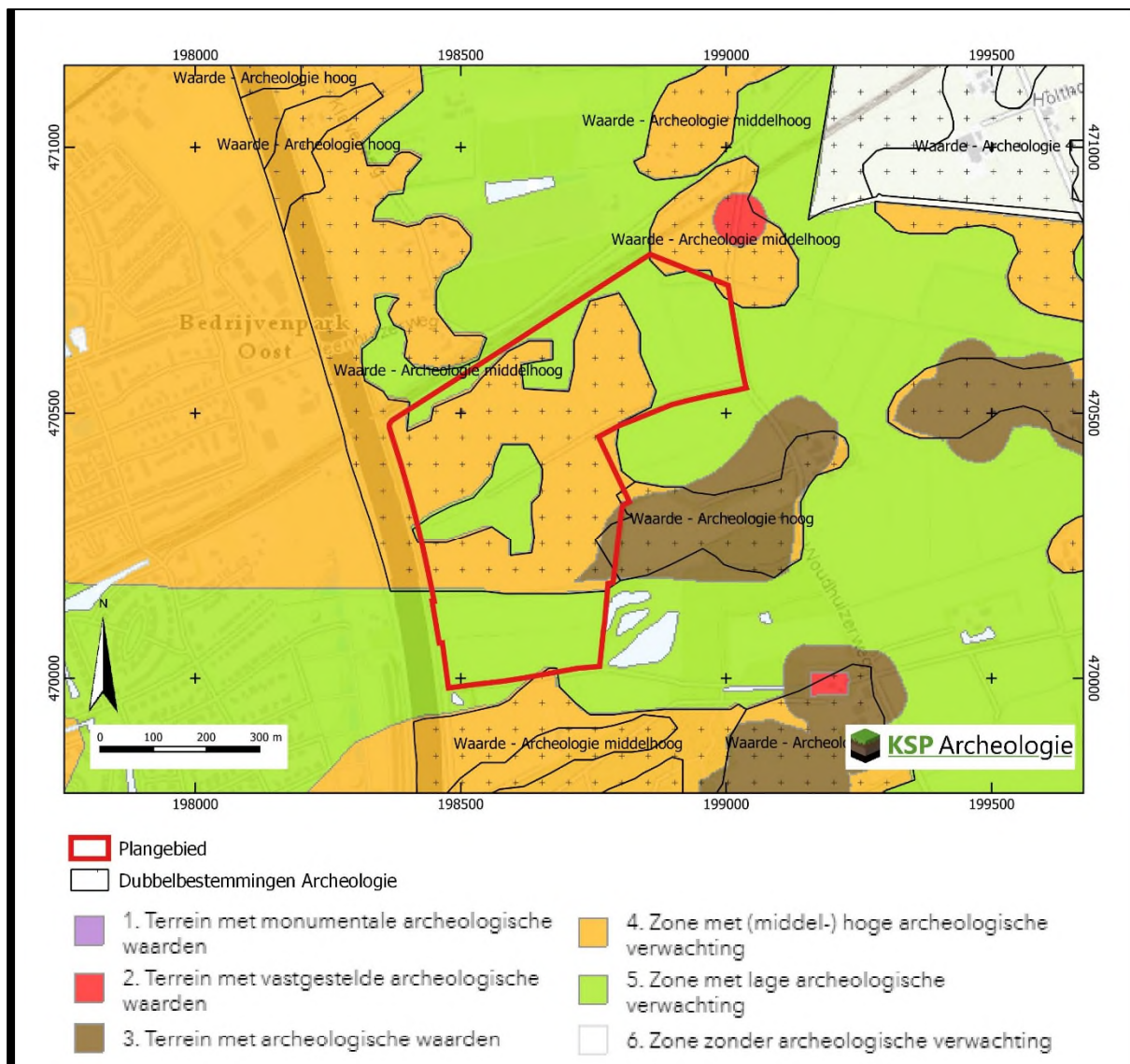
Gemeenten houden bij de vaststelling van een bestemmingsplan of het verlenen van een vergunning altijd rekening met in de grond aanwezige dan wel te verwachten archeologische waarden (Wet ruimtelijke ordening).

Volgens het bestemmingsplan Buitengebied 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 en 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 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.



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). Het initiatief ligt bij het bedrijf Statkraft. Het perceel beslaat bijna 30 hectare waar de panelen op circa 18 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).



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

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 zonnenvelden worden via elektriciteitskabels met de transformatoren verbonden. De exacte omvang van de geplande graafwerkzaamheden die nodig is voor deze infrastructuur is nog niet bekend.

Voor zover bekend is binnen het plangebied geen bodem- en/of grondwatersanering nodig in het kader van de milieuhygiëne (www.bodemloket.nl). Er zijn geen graafwerkzaamheden gepland voor nieuwe watergangen of de verbreding daarvan. Het waterpeil c.q. bodempeil binnen het plangebied zal daarom niet veranderen door de geplande bodemingrepen.

1.5 Onderzoeksdoel

Omdat het zonnepark een groot oppervlak beslaat met verschillende verwachtingszones en het ontwerp nog niet definitief is, heeft de opdrachtgever ervoor gekozen om eerst een archeologisch bureauonderzoek uit te voeren.

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

Het resultaat is een standaardrapport bureauonderzoek met een gespecificeerde archeologische verwachting en een advies. Op basis hiervan wordt vastgesteld waar vervolgonderzoek nodig is door middel van verkennende boringen.

2 Bureauonderzoek

2.1 Huidige situatie

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

- Huidige topografische kaart (Figuur 1);
- Luchtfoto uit 2019 (via PDOK);
- Grondwatertrappen op de Bodemkaart schaal 1:50.000 versie 2006 (via geoplaza.vu.nl);
- (Rijks)monumenten (via archis.cultureelerfgoed.nl): geen bebouwing aanwezig;
- Informatie van de opdrachtgever over het plangebied;
- Informatie over ondergrondse tanks (www.bodemloket.nl).

Het plangebied is momenteel in gebruik als grasland en onbebouwd (Figuur 4). Vanaf de Woudhuizerweg in het oosten loopt een landbouwweg het land in. Dit pad is half verhard met grind. Van west naar oost ligt in het centrale deel van het plangebied een transportleiding in de ondergrond (Bijlage 2, oranje vlak).



Figuur 4: Het plangebied op een luchtfoto uit 2019 (bron: Kadaster).

Op de bodemkaart staan de gemiddelde grondwaterstanden aangegeven door middel van zogenaamde grondwatertrappen (Bijlage 2, I t/m VII). In het noordoosten en een smalle zone aan de zuidoostzijde en zuidoosten bevindt zich het grondwater op relatief grote diepte (grondwater V en VI). Dit betekent dat de gemiddeld hoogste grondwaterstand binnen 40 cm (grondwatertrap V) of tussen 40 – 80 cm (grondwatertrap VI) en de gemiddeld laagste grondwaterstand dieper dan 120 cm beneden maaiveld wordt aangetroffen. In de rest van het plangebied komen ondiepere grondwaterstanden voor (grondwatertrap II en III). Dit betekent dat het grondwaterstand tot aan het maaiveld kan staan

(grondwatertrap II) of binnen 40 cm beneden maaiveld wordt aangetroffen (grondwatertrap III) en de gemiddeld laagste grondwaterstand wordt hier tussen 50 - 80 cm (grondwatertrap II) of tussen 80 - 120 cm (grondwatertrap III) aangetroffen.

2.2 Beschrijving van aardwetenschappelijke gegevens

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

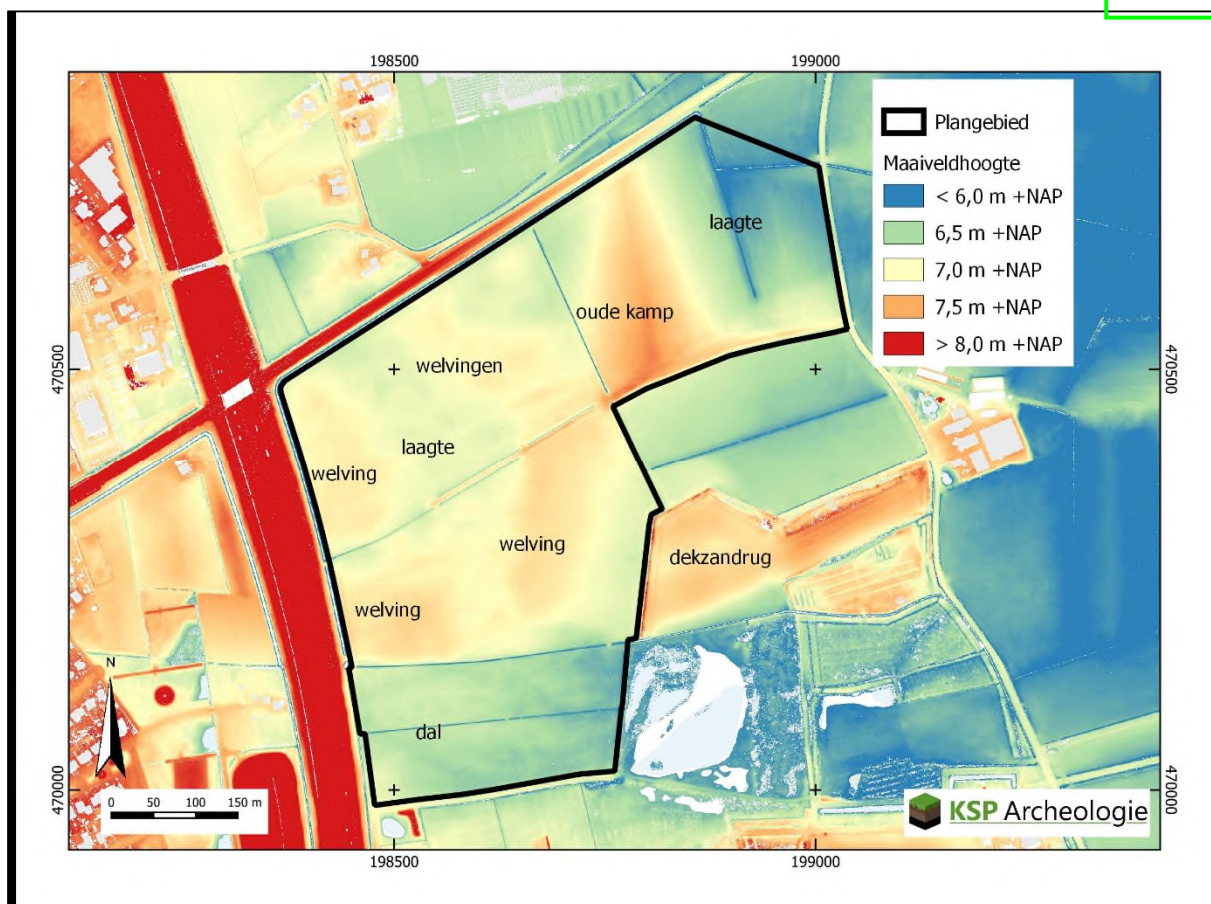
- Geologische overzichtskaart van Nederland schaal 1:600.000 (<https://www.grondwatertools.nl/geologische-overzichtskaart/>);
- Geomorfologische kaart van Nederland, schaal 1:50.000 versie 2019 (BRO 2020, Maas e.a. 2017);
- Geomorfologische kaart als onderdeel van de archeologie Kenniskaart van de gemeente Apeldoorn (Van Heeringen et al. 2012);
- Bodemkaart van Nederland, schaal 1:50.000 versie 2018 (BRO 2019 en <https://gis.apeldoorn.nl/>);
- Actueel Hoogtebestand van Nederland (AHN) (www.ahn.nl, AHN3 grid 0,5 x 0,5 m);

Het plangebied ligt ten oosten van de Veluwe stuwwal. Het landschap in dit gebied heeft zijn huidige vorm vooral tijdens de laatste twee ijstijden, het Saalien (ca. 150.000 jaar geleden) en het Weichselien (ca. 115.000 – 11.755 jaar geleden), gekregen.

In het Saalien zijn de stuwwallen van de Veluwe door het landijs opgestuwd, dat vanuit het noorden Nederland is binnengedrongen (Berendsen 2005). De stuwwallen bestaan overwegend uit midden-pleistocene, grindrijke, grofzandige rivierafzettingen van de Rijn en de Maas, die al vóór de landijsbedekking in de ondergrond aanwezig waren. In de omgeving van het plangebied komen ook 'witte zanden' voor van de Enschede en Harderwijk Formatie. Deze afzettingen zijn door een riviersysteem afgezet die vanuit het oosten Nederland binnenkwam (Eridanos riviersysteem) (Stouthamer et al. 2015 en Berendsen 2005). Aan het einde van de ijstijd stroomde het smeltwater over de laagste plaatsen van de stuwwal. Daarbij zijn dalen uitgesleten en grote puinwaaiers van glaciofluviale afzettingen (sands) gevormd. Ten oosten van de Veluwe stuwwal is een uitgestrekt gebied met sneeuwsmelwaterafzettingen ontstaan. Het plangebied ligt volgens de geomorfologische kaart van Nederland grotendeels in deze zone met sneeuwsmelwaterafzettingen waarin welvingen zijn gevormd (Bijlage 1, code L21). Op de geomorfologische kaart van de gemeente Apeldoorn valt het gehele plangebied binnen de eenheid van de 'relatief hooggelegen daluitspoelingswaaierafzettingen en -glooiingen' (Figuur 13, code Ev2). Op het Actueel Hoogtebestand van Nederland is te zien dat binnen het plangebied inderdaad hogere welvingen voorkomen (Figuur 5, oranje-gele kleuren) afgewisseld met lagere delen (groen-blauwe kleuren). Het meest zuidwestelijk gelegen deel van het plangebied ligt binnen een dal (Bijlage 1, code R23), die aan de oostzijde, net buiten het plangebied, wordt begrensd door een dekzandrug (code B53). Hoewel er ook sneeuwsmelwaterafzettingen zijn gevormd in het Saalien, is het merendeel ontstaan in het Weichselien (Stouthamer et al. 2015).

Na een relatief warme periode, het Eemien (ca. 130.000 – 115.000 jaar geleden), is het in het Weichselien opnieuw zeer koud en droog geworden. Tijdens het Pleniglaciaal (ca. 75.000 – 15.700 jaar geleden) is de bodem permanent bevroren geweest. Hierdoor is het sneeuwsmel- en regenwater gedwongen over het oppervlak af te stromen waarbij zogenaamde fluvioperiglaciale afzettingen zijn afgezet en dalen uitgesleten. De fluvioperiglaciale afzettingen bevinden zich relatief dicht aan het oppervlak in het plangebied en bestaan uit fijn en grof zand, soms met grind, leemlagen en plantenresten, en worden tot de Formatie van Boxtel gerekend (De Mulder et al. 2003). De fluvio(periglaciale afzettingen zijn later deels bedekt met dekzand. In de koudste en droogste perioden van het Weichselien, met name tijdens het Laat-Pleniglaciaal (ca. 26.000 – 15.700 jaar geleden) en in sommige perioden van het Laat-Glaciaal (ca. 15.700 – 11.755 jaar geleden), is de vegetatie vrijwel verdwenen. Hierdoor is op grote schaal verstuing opgetreden, waarbij dekzand is afgezet (Berendsen 2005). Dit (soms lemige) zand is kalkloos, fijnkorrelig (150 – 210 µm), goed afgerond, goed gesorteerd en arm aan grind en wordt tot het

Laagpakket van Wierden van de Formatie van Boxtel gerekend. In dit gebied is het dekzandpakket vaak niet dikker dan 1,2 m en ligt meestal op grindige, grove zanden (fluvioperiglaciale afzettingen). Volgens de bodemkaart wordt het grove zand en/of grind binnen grote delen van het plangebied dan ook binnen 1,2 m beneden maaiveld verwacht (toevoeging ...g bij de code van het bodemtype).



Figuur 5: Het plangebied op het Actueel Hoogtebestand van Nederland (bron: www.ahn.nl).

In het Holoceen (vanaf ca. 11.755 jaar geleden tot heden) is het klimaat warmer en vochtiger geworden. Het (dek)zand is door de toenemende vegetatie vastgelegd en de beken hebben zich ingesneden, waarbij beekdalen zijn ontstaan. In de directe omgeving van het plangebied is geen beekdal ontstaan.

Volgens de bodemkaart komen binnen het plangebied voornamelijk podzolgronden en beekerdgronden voor (Bijlage 2, respectievelijk code Hn23 en Hn21 en code pZg23).

Op de hogere zandgronden vindt van nature het bodemvormende proces podzolering plaats. Bij podzolering worden kleine deeltjes, zoals ijzer, aluminium en humus uitgespoeld door infiltrerend regenwater. Dit proces wordt ook wel uitloging genoemd (De Bakker & Schelling 1989). Deze deeltjes worden door het water naar beneden getransporteerd en spoelen daar in, zodat podzolgronden ontstaan. De podzolgronden bestaan uit een donkere, humeuze bovengrond met daaronder de grijze E-horizont (uitspoelingshorizont). Onder de E-horizont ligt de (oranje)bruine B-horizont, waarin humus en ijzer is ingespoeld. De B-horizont gaat geleidelijk over in de (grijs)gele C-horizont.

In de lage delen van het landschap, zoals dalvormige laagtes en beekdalen, staat de grondwaterspiegel te hoog voor het bodemvormende proces van podzolering. Hier ontstaan beekerdgronden. De beekerdgronden worden gekenmerkt door een sterk humeuze bovengrond (Ap-horizont) met een dikte van 30 tot 50 cm, die direct op de zandige C-horizont ligt. Deze eerdlaag is onder natuurlijke omstandigheden ontstaan. Op de laaggelegen gronden wordt veel organisch materiaal geproduceerd,

maar is vanwege de hoge grondwaterstand de afbraak laag. Dit leidt tot het ontstaan van een humeuze eerdlaag (De Bakker en Schelling 1989).

Later in het Holoceen wordt het gebied natter vanwege de grondwaterstromen die vanaf de stuwwal in het westen naar het IJsseldal in het oosten lopen. Met name in laagtes en op plaatsen waar slecht doorlatende leemlagen in de ondergrond liggen, ontstaan moerassige gebieden. De beschikbare gegevens laten zien dat ook in het plangebied en de directe omgeving een vochtig milieu aanwezig was. Grondwatermetingen uit de jaren '70 geven aan dat het grondwaterpeil in grote delen van het plangebied hoog staat (grondwatertrap II en III, zie paragraaf 2.1). De historische kaart uit de 18^e eeuw laat zien dat direct ten noordwesten van het plangebied vennen hebben gelegen (Figuur 6). Binnen het plangebied zelf lagen volgens de kaart uit 1873 graslanden op de plaatsen waar het grondwaterpeil het hoogste stond (Figuur 9). De graslanden wijzen erop dat de bodem vrij nat is en daardoor ongeschikt om als akker te gebruiken. Op de bodemkaart van de gemeente Apeldoorn zijn op deze twee percelen moerige podzolgronden gekarteerd, wat aangeeft dat veenvorming heeft plaatsgevonden (<https://gis.apeldoorn.nl/>). Deze bodems bestaan uit een dunne veenlaag met daaronder de oorspronkelijke podzolbodem. Veen ontstaat in ondiep water of zeer natte omstandigheden, waarbij plantaardig materiaal zich ophoopt, zonder dat volledige vertering optreedt. Er ontstaat geleidelijke een veenlaag. Door oxidatie van het veen, ontginning en gebruik als landbouwgrond is het meeste veen verdwenen.

De hogere dekzandruggen- en welvingen werden in gebruik genomen als akkerland. Op deze oude akkers is de oorspronkelijke podzolbodem afgedekt met een humeus cultuurdek. Dit cultuurdek is meestal ontstaan door plaggenbemesting. Plaggendekken zijn ontstaan, doordat in dit gebied vanaf ca. 14^e-16^e eeuw op grote schaal het systeem van potstalbemesting is toegepast (Spek 2004). Plaggen worden met mest van het vee vermengd en op de akkers uitgespreid om de bodem vruchtbaarder te maken, waardoor de bouwvoor in dikte toeneemt. In het noordoosten van het plangebied is een zone met laarpodzolgronden gekarteerd (Bijlage 2, code cHn21) die worden gekenmerkt door een humeus cultuurdek met een dikte van 30 – 50 cm. In de zuidoostelijke randzone van het plangebied is het humeuze cultuurdek dikker dan 50 cm en zijn daarom hoge zwarte enkeerdgronden gekarteerd (code zEZ23).

2.3 Historische situatie en mogelijke verstoringen

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

- Caert der Limitten van de Hooge en Vrye Heerlijkheid Het Loo 1748-1762 door Willem Leenen;
- De kaart van de Veluwe door De Man uit 1802-1819¹;
- Oude kadasterkaarten: kadastrale minuut en oorspronkelijk aanwijzende tafels 1811 – 1832 voor toenmalige eigenaar/gebruiker (beeldbank.cultureelerfgoed.nl);
- Historische kaarten uit de afgelopen 200 jaar (www.topotijdreis.nl);
- Cultuurhistorische Waardenkaart van de provincie Gelderland: geen waardevolle elementen in het plangebied of in de directe omgeving;
- Sectie Archeologie Gemeente Apeldoorn (SAGA);
- Cultuurhistorische informatie gemeente Apeldoorn (<https://gis.apeldoorn.nl/>);
- Cultuurhistorische waardebeoordeling Landgoederen De Woudhuizen (SB4 2008);
- Cultuurhistorische analyse Apeldoorn Noord-Oost (Opmeer e.a. 2007);
- Indicatieve Kaart Militair Erfgoed (www.ikme.nl): geen verwachting op specifieke resten uit WOII;
- V.1 & V.2 inslagen in Nederland (vergeltungswaffen.nl): geen inslagen bekend die voor een bodemverstoring gezorgd kunnen hebben;
- Topografische kaart van Nederland (Figuur 1);

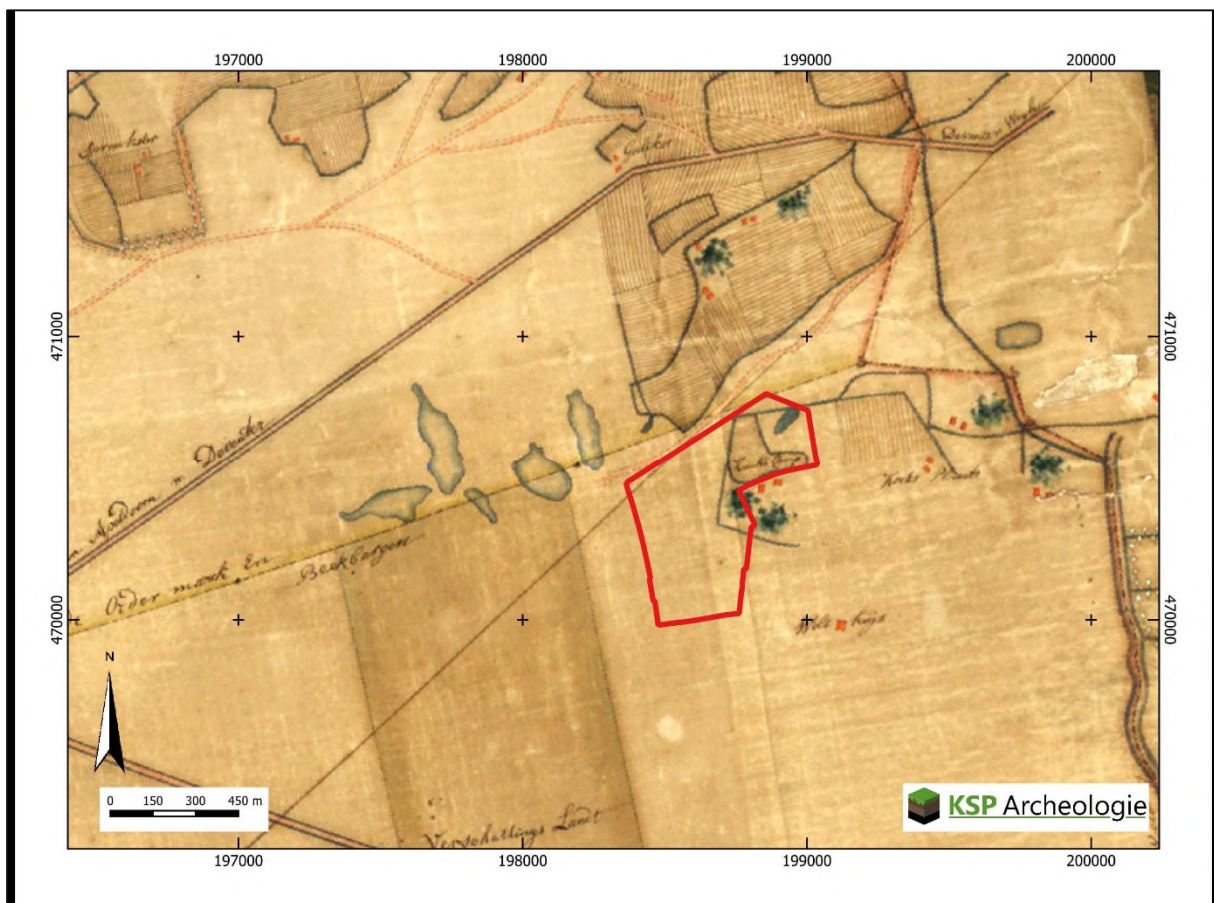
¹ https://www.europeana.eu/portal/nl/record/2021636/P_006816.html beschikbaar gesteld door CODA Apeldoorn

- Bouw-/constructietekeningen van te slopen of te wijzingen historische bouwwerk: is niet van toepassing;
- Gegevens van milieukundig bodemonderzoek (www.bodemloket.nl): geen melding binnen het plangebied;
- Luchtfoto uit 2017 (PDOK);
- Geomorfologische kaart van Nederland: hierop zijn geen bodemverstoringen t.p.v. het plangebied aangegeven;
- Bodemkaart van Nederland, schaal 1:50.000: hierop zijn geen bodemverstoringen t.p.v. het plangebied aangegeven;
- Vergraven gronden project Alterra (Brouwer & Van der Werff 2012): hierop zijn geen bodemverstoringen t.p.v. het plangebied aangegeven;
- Actueel Hoogtebestand van Nederland (AHN) (www.ahn.nl);
- In het kader van dit onderzoek zijn geen archieven geraadpleegd omdat een gerichte vraagstelling ontbreekt.

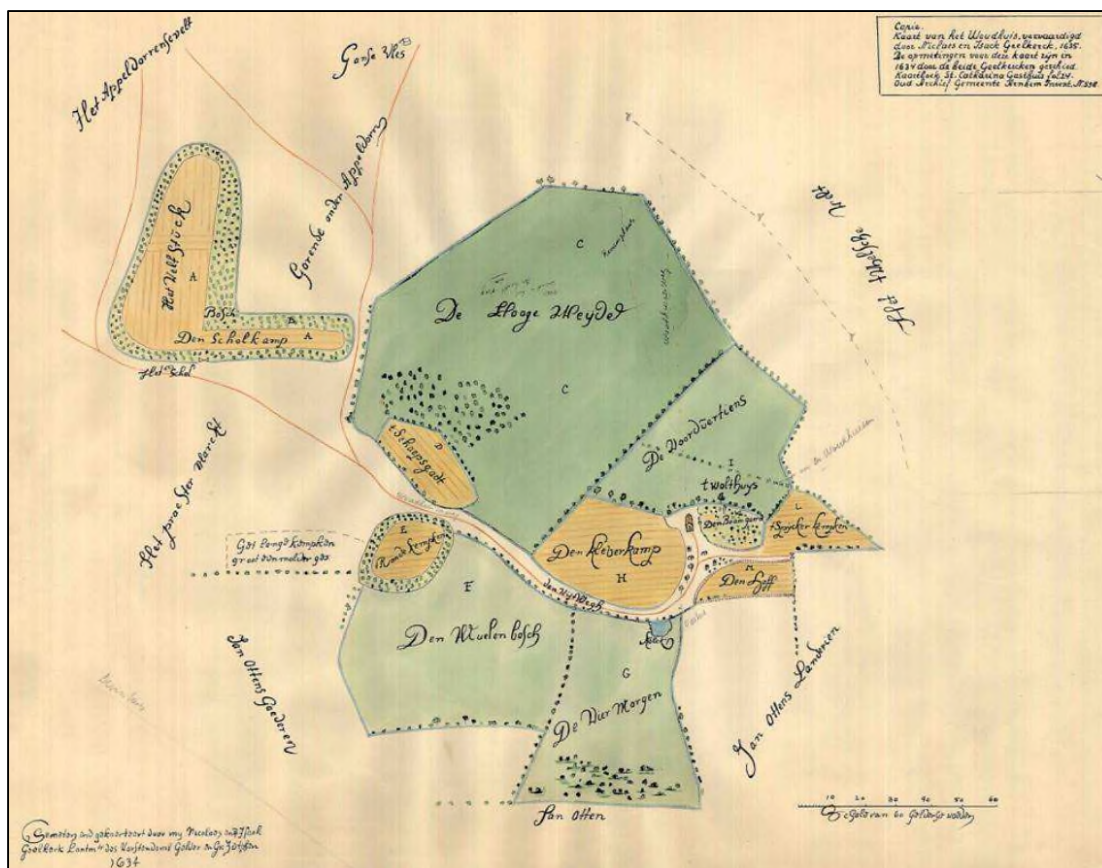
Vanwege de overwegend drassige bodemgesteldheid (zie paragraaf 2.2) bleef het gebied ten noordoosten van Apeldoorn relatief lang onbewoond. Het was een moerassig terrein met droge en natte heidevelden met ruige, opgaande begroeiingen (elzenbosjes) verspreid op de hogere plaatsen en kolken (waterpoelen) in de laagtes (Opmeer e.a. 2007). In het lagere gebied tussen de Veluwe en de IJssel vond bewoning plaats op de hogere delen (dekzandkoppen), vooral vanaf de 12^e eeuw, toen de vraag naar agrarische producten toenam en de waterhuishouding werd verbeterd. 'De Woudhuizen', waarbinnen het plangebied lag, was daarbij gunstig gelegen tussen gelegen weiden en hogere gelegen heide (SB4 2008).

Vanaf de 14^e eeuw kwam geleidelijk verandering in deze situatie. Door de bedijking van de IJssel, het vastleggen/normaliseren van de Grift en het graven van vier weteringen kon het natte gebied zijn overtollige water beter kwijt en werd ontginning mogelijk (Opmeer e.a. 2007). Eén van deze weteringen ligt op ruim 900 meter ten oosten van het plangebied. Boeren vestigden zich verspreid in het gebied op de hogere zandruggen waar de bodem en grondwaterstand het meest gunstig waren voor landbouw. Rond de boerderijen lagen de akkers, afgewisseld met kleine hakhoutbosjes en singels. Hierdoor ontstond een kampenlandschap. De boerderijen kenden een gemengde bedrijfsvoering, waarbij de schapen, varkens, ossen en paarden tevens een rol hadden voor de teelt van diverse gewassen. Naast de fruitbomen in de boomgaard en het hakhout rond de bouwlanden is er weinig opgaand hout in de omgeving. Ten oosten van het gebied ligt in de gemeente Voorst het Aardebroek, een open polderontginning met een verkaveling in rechte stroken. Ten westen van de Woudhuizen ligt een vrijwel onbewoond gebied, bestaande uit het Apeldoornse Veld en Wormensche Veld, voornamelijk natte en droge heidegronden. De locaties van de boerderijen liggen globaal op gelijke afstand tot de Grote Wetering, op de overgang van nattere weilanden naar de hoger gelegen woeste gronden met heide (SB4 2008). Ook binnen het plangebied is een perceel ontgonnen. Op de historische kaart van de Heerlijkheid van Loo is op de hogere welving in het noordoostelijke deel van het plangebied een akker aangelegd met ten zuiden daarvan twee gebouwen (mogelijk een boerderij met schuur) en hakhoutbosjes (Figuur 6). Op de akker staat de toponiem 'Kockskamp' vermeld met ten oosten daarvan buiten het plangebied 'Kocksplaats'. Aan de noordoostkant van de akker lag een kolk vanwaar een stelsel van sloten is aangelegd dat waarschijnlijk afwaterden op de wetering in het oosten. Verder naar het oosten staan nog twee hoeves op de kaart aangegeven en ten zuiden ligt een hoeve die bekend staat als het 'Wolthuijs'. Op een kopie van de kaart door Frederik Beyerinck van 1764 staat de naam 'Ko(c)ksplaats' echter bij één van de boerderijen verder naar het oosten geschreven en is de 'nieuwe wal' ingekort (SB4 2008). In 1635 hebben Nicolaes en Isack van Geelkerken een kaart van 't Wolthuijs gemaakt, waarop de L-vormige kamp binnen het plangebied staat opgetekend met de namen 'Het Welfstück' en 'Den Scholkamp' (Figuur 7).

Op de ontginningen in 'De Woudhuizen' ontstaan in de loop der tijd verschillende landgoederen of eenheden, waarvan de eigenaren wisselen, maar de (eigendoms)grenzen gedurende lange tijd vrijwel ongewijzigd blijven. Uitgaande van de kadastrale gegevens van 1832 kunnen vijf 'landgoederen' worden aangewezen. Uit de verschillende historische kaarten en akten blijkt een verwarrende naamgeving van deze vijf gebieden, die op Schuilenburg na allemaal ooit wel eens de naam 'Woudhuis' droegen. Een deel van het plangebied hoort bij het meest noordelijk gelegen landgoed het Wolthuys dat in bezit was van het Sint Catharina Gasthuis (SB4 2008). Daarmee is ook de oudste schriftelijke vermelding van Woudhuizen uit 1582 verbonden, als het wordt genoemd als schenking aan het St. Catharinagasthuis in Arnhem (Opmeer e.a. 2007). Het Gasthuis was een oud instituut voor de zorg van zieken en ouderen dat in de Middeleeuwen (voor 1246) is opgericht (www.mijngelderland.nl). Volgens de kadastrale minuut uit het begin van de 19^e eeuw zijn een schuur + erf (Figuur 8, perceelnummer 1326) en bouwland (nummer 1327) met omringende houtwal (1328) in bezit van het St. Catharina Gasthuis uit Arnhem.



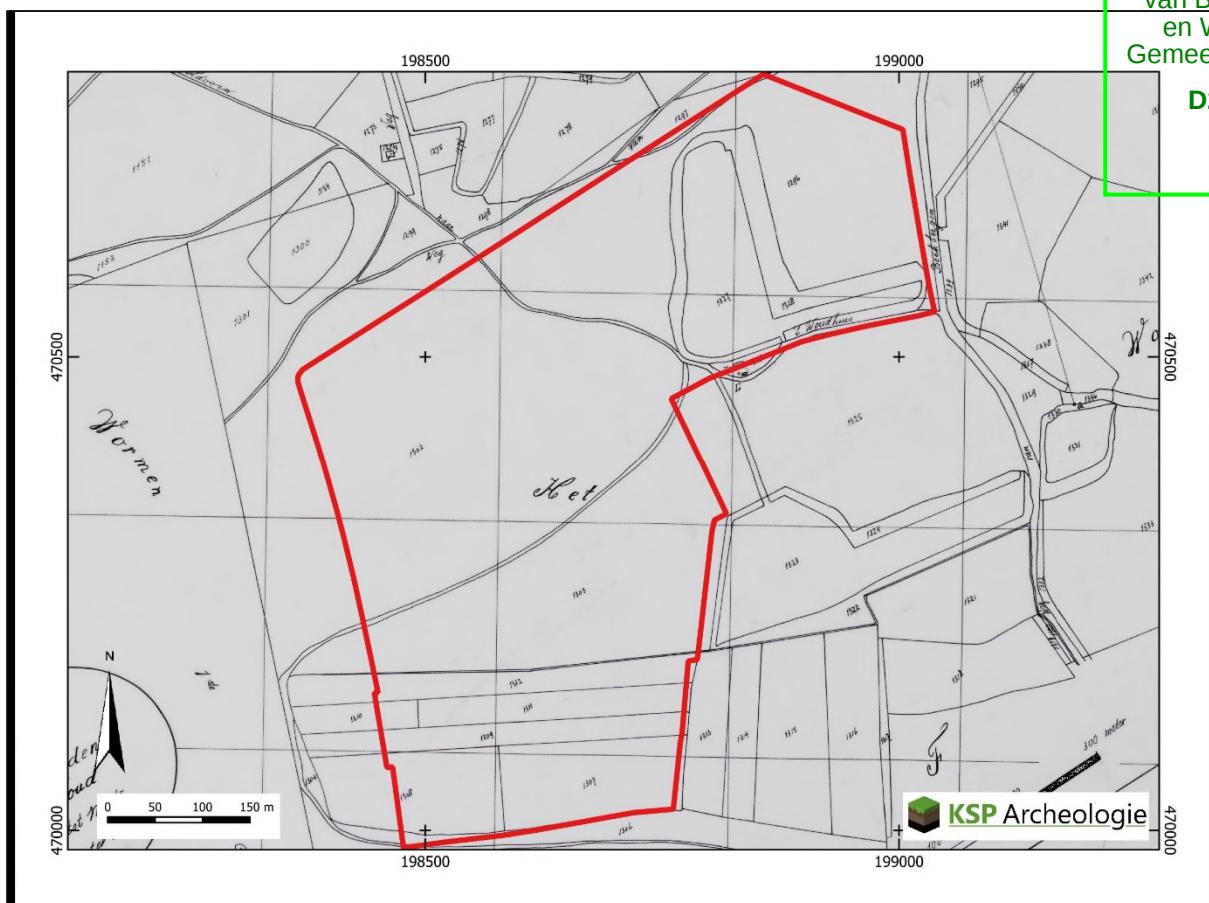
Figuur 6: Het plangebied op de kaart van de Heerlijkheid het Loo uit 1748-1762 door Willem Leenen (bron: www.geheugenvanapeldoorn.nl).



Figuur 7: Kaart door Nicolaes en Isack van Geelkercken uit 1635 met linksboven de L-vormige akker binnen het plangebied (Bron: Gemeente Apeldoorn; Archief van de Drie Gasthuizen in het Gelders Archief).

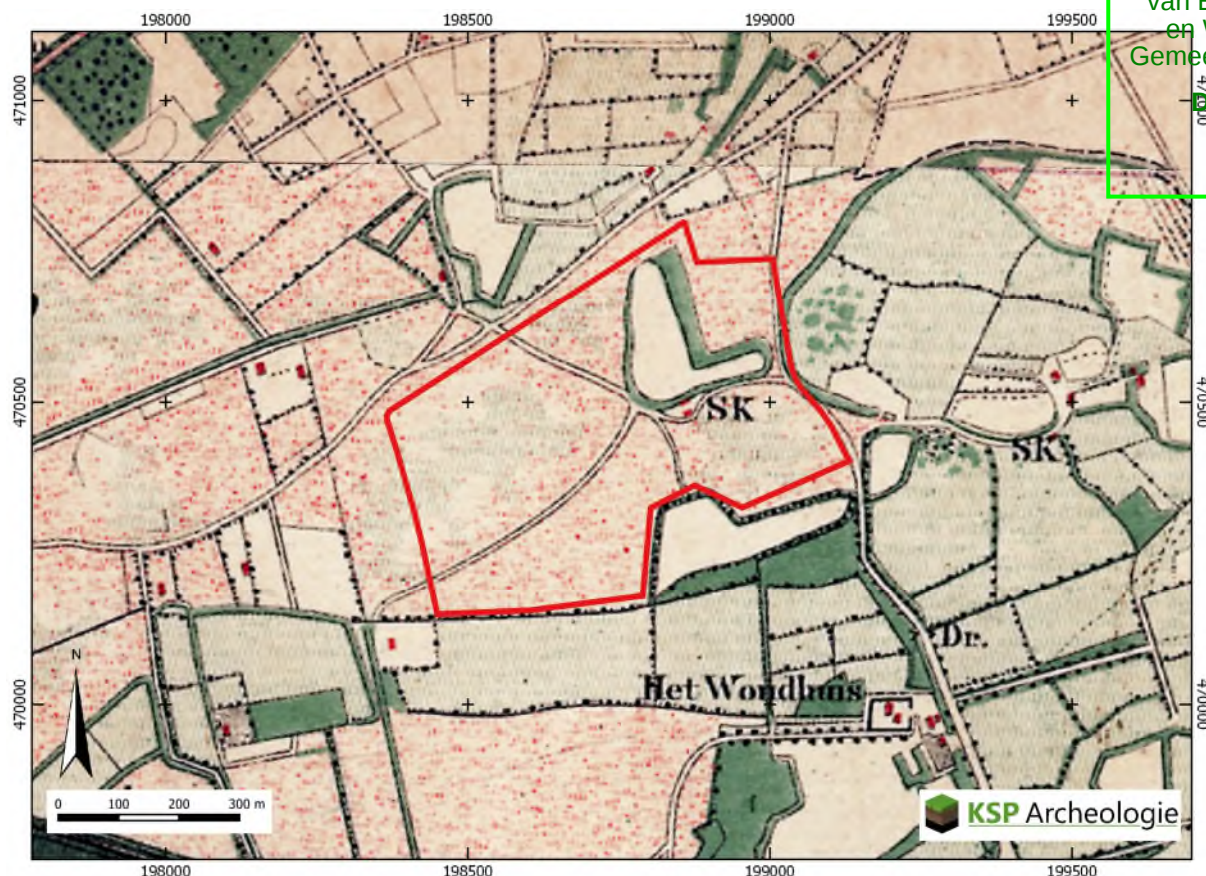
De omliggende percelen die in gebruik waren als heide (perceelnummers 1296, 1302, 1303 en 1325), waren in bezit van Mark van 't Woudhuis.² Zijn achternaam verwijst waarschijnlijk naar 't Woudhuis. Het landgebruik in de 19^e eeuw is goed zichtbaar op de kaart uit 1873 (Figuur 9). Bij de schuur staan de letters SK vermeld, wat aangeeft dat het een schaapskooi betreft.

² Informatie over het landgebruik en de eigenaren is afkomstig van de Oorspronkelijke Aanwijzende Tafels behorende bij de kadastrale minuut (bron: beeldbank.cultureelerfgoed.nl).

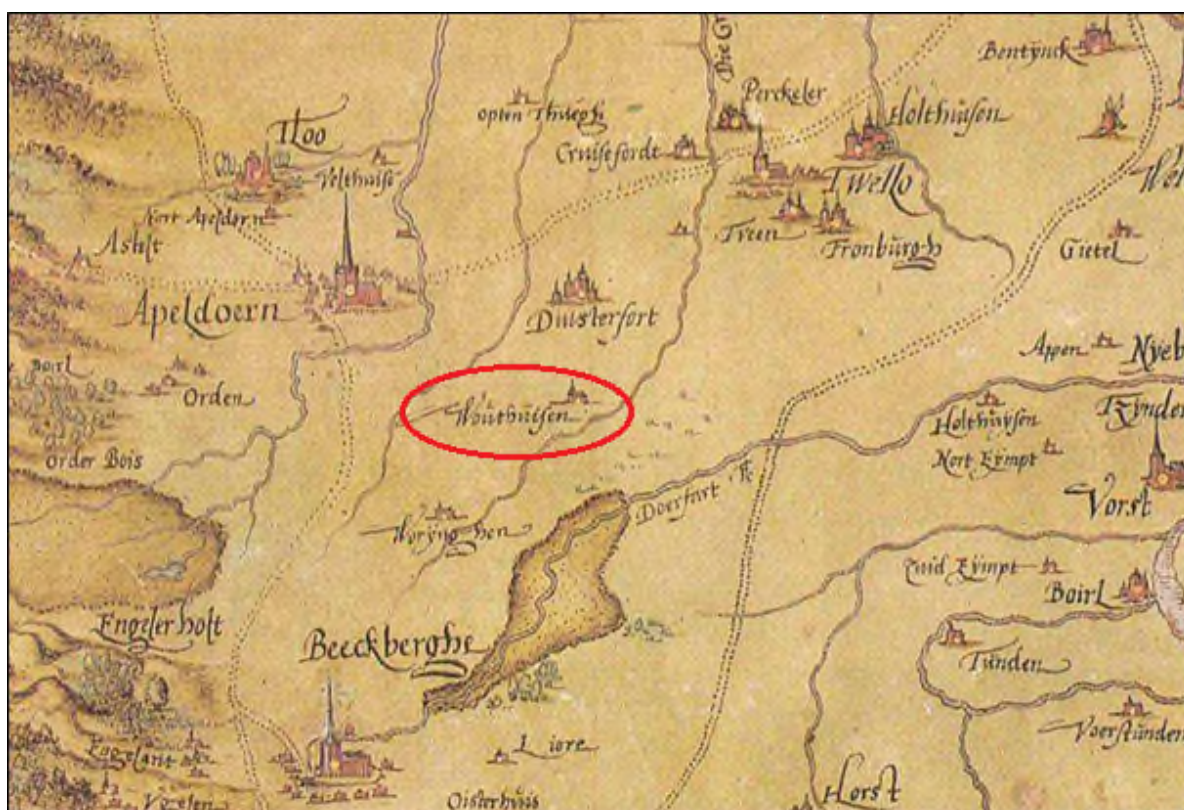


Figuur 8: Het plangebied op de kadastrale minuut uit het begin van de 19^e eeuw (bron: beeldbank.cultureelerfgoed.nl).

De terreinen waar 'De Woudhuizen' onder vallen waren aanvankelijk veelal eigendom van de Gelderse hertogen of kerken. Door het landbouwkundig systeem van de Middeleeuwen waren er uitgestrekte heidevelden ontstaan op de hogere zandgronden, afgewisseld door bos en – daar waar het gebied slecht ontwaterde – door moerassen. De proosdij van Sint-Lebunus te Deventer bezat een groot aantal heidegronden op de Wormingermark, op de oostflank van de Veluwe. Hun bezit werd later afgesplitst onder de naam Woudhuizermark of Praebstmark. De bewoners dienden in erfelijke dienstbaarheid (als hofhorigen) de proosdij van landbouwproducten te voorzien. Het buurtschap 'Wouthuisen' staat vermeld op de kaart van Christiaan 's Grooten uit 1557 (Figuur 10). Het is dan een welvarend complex van boerderijen met veel grond, zoals blijkt uit de hoeveelheid vee die de boerenerven bezitten. Tot 1750, toen het bestuur van het Ambt Apeldoorn overging in handen van Willem IV als Hoge Heerlijkheid Het Loo, namen adellijke families deel aan het bestuur van het ambt. Diverse van deze ambtsjonkers hebben op (één van) de Woudhuizen gewoond.



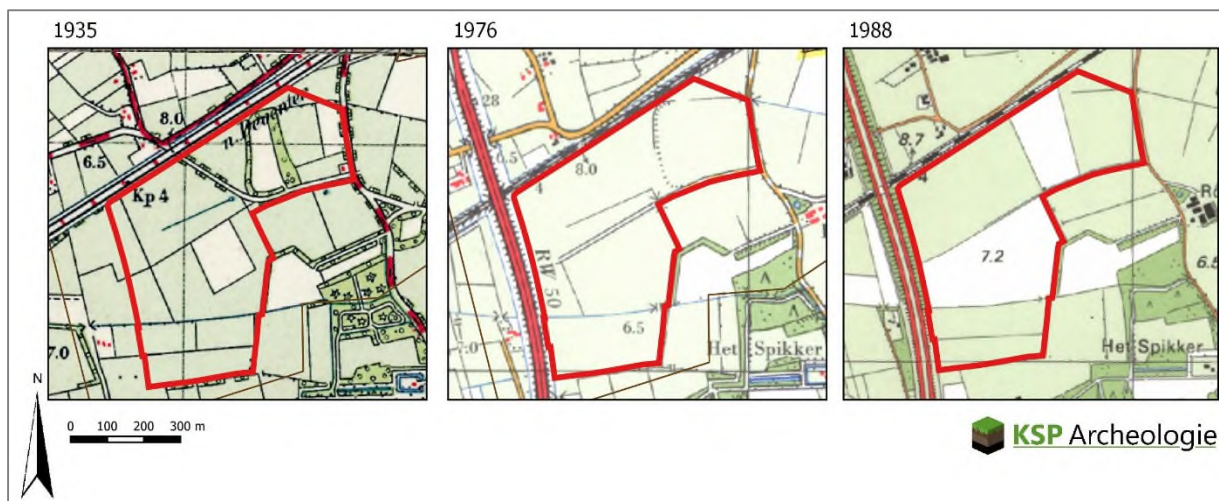
Figuur 9: Het plangebied op de kaart uit 1873, Bonneblad (bron: www.topotijdreis.nl).



Figuur 10: Detail uit de kaart van Chr. 's Grooten uit 1557, waarop buurtschap 'Wouthuysen' staat aangegeven. Bron: H.W.M. van der Wyck, Atlas Gelderse Buitenplaatsen, De Veluwe, Provincie- en Streekkaarten nr. XIb.

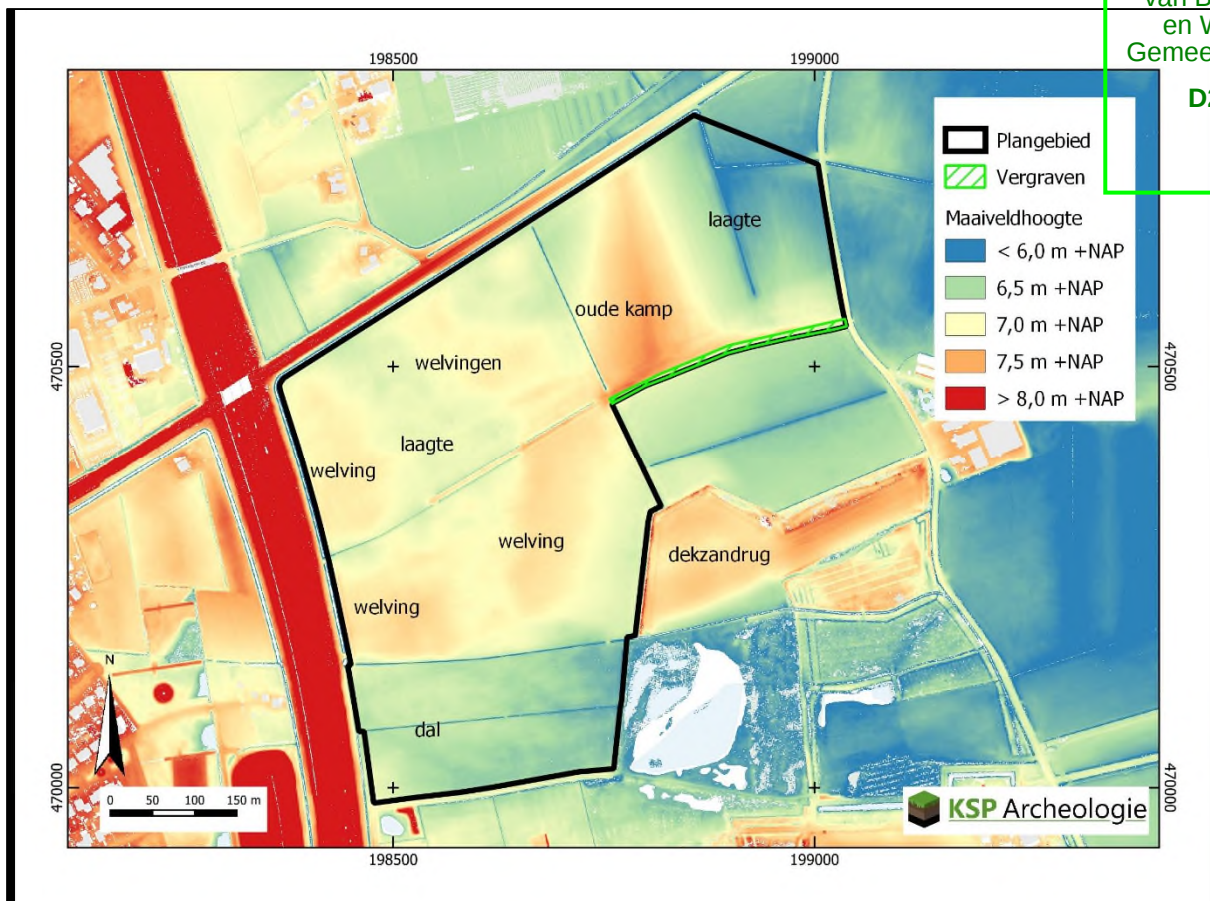
De hierboven beschreven historische ontwikkeling geeft een indicatie van de ouderdom van het boerenerf met bijbehorende kamp. Op basis van historisch kaartmateriaal dateert het erf minimaal uit de 18^e eeuw. De kans is groot dat de akker met (boerderij en) schuur/schaapskooi is aangelegd van het einde van de 16^e eeuw toen het gasthuis de grond in bezit kreeg. Het is echter niet uitgesloten dat de akker al ouder is en onderdeel uitmaakt van de eerste ontginningen met name vanaf de 12^e eeuw.

In het begin van de 20^e eeuw wordt de heide in het plangebied geheel ontgonnen en verdwijnt de schaapskooi (Figuur 11, kaart 1935). In de tweede helft van de 20^e eeuw vindt ruilverkaveling plaats waarbij de kleinschalige percelering en het oude landbouwperceel binnen het plangebied verdwijnen (Figuur 11).



Figuur 11: Het plangebied op de topografische kaarten uit 1935, 1976 en 1988 (bron: www.topotijdreis.nl).

De oude kamp is nog herkenbaar aan het hogere maaiveldniveau rond 7,0 – 7,5 m +NAP ten opzichte van de omgeving dat gemiddeld rond 6,5 – 7,0 m +NAP ligt (Figuur 12). Op het perceel ten zuiden daarvan ontbreken natuurlijke reliëfverschillen (welingen + laagtes) zoals in de rest van het plangebied. Het gehele perceel ligt laag op gemiddeld 6,5 m +NAP en is vrij vlak. Op de gemeentelijke kaart staat dit perceel aangegeven als ondiepe verstoring/vergraven/geëgaliseerde percelen (Figuur 13). Op basis van het AHN-kaartbeeld strekt de bodemverstoring zich verder zuidelijk uit tot aan de dekzandrug. Deze hoek van het plangebied was oorspronkelijk al een laaggelegen gebied (zie paragraaf 2.2), dus de bodemverstoring reikt naar verwachting ondiep. Ter plaatse van een transportleiding die west-oost door het plangebied loopt, is wel een diepe bodemverstoring aanwezig. De exacte omvang van de bodemverstoring is niet bekend. Omdat het een transportleiding betreft, zal de verstoring meer dan 1,0 m diep zijn. De breedte van de leidingstrook zal afhankelijk van de aard van de leiding variëren van één tot enkele meters.



Figuur 12: Het plangebied op het AHN met daarop aangegeven de zichtbare landschappelijke eenheden en mogelijke bodemverstoringen.

2.4 Beschrijving van archeologische gegevens

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

- Archeologische Monumenten Kaart (AMK) (via archis.cultureelerfgoed.nl/);
- Beschermde archeologische Rijksmonumenten (via archis.cultureelerfgoed.nl/);
- Archeologische onderzoeken en vondstlocaties uit het Archeologische Informatiesysteem (Archis) (archis.cultureelerfgoed.nl/);³
- Digitaal Archief (DANS) Rapporten en onderzoeksgegevens van archeologisch onderzoek (<https://easy.dans.knaw.nl/>);
- Historische kaarten (zie paragraaf 2.2);
- Gemeentelijke archeologische kenniskaart (<https://gis.apeldoorn.nl/>);
- Archeologische Werkgroep Apeldoorn.

Binnen het plangebied zijn geen archeologische monumenten (AMK-terreinen) en vondstmeldingen aanwezig. In een straal van 1 km rondom het plangebied zijn twee AMK-terreinen en twee vondstlocaties gemeld (Tabel 1, Bijlage 3). Verder zijn voor vijf projectlocaties archeologische onderzoeken uitgevoerd.

Ca. 700 m ten westen van het plangebied ligt een terrein van hoge archeologische waarde (AMK-terrein 12840). Op het terrein zijn vuurstenen artefacten gevonden die dateren uit het Laat-Mesolithicum. Niet alleen op dit perceel, maar ook op nabijgelegen percelen in het gebied tussen de Deventerstraat in het

³ Archeologische onderzoeken die worden uitgevoerd, worden verplicht aangemeld en krijgen vervolgens een onderzoeksmeldingsnummer. Ook worden vondstlocaties gemeld. Onderzoeken worden na afronding afgemeld, waarbij het rapport digitaal wordt gedeponeerd. Onderzoeksmeldingen van bureauonderzoeken die nog niet afgemeld waren in mei 2015 hebben automatische de status 'afgemeld' gekregen, waardoor rapporten ontbreken.

zuiden, de A50 in het oosten en de Veenhuizerweg in het noorden zijn in de periode 1995 – 2003 fragmenten vuursteen gevonden tijdens veldkarteringen. Op een perceel op ca. 550 m ten noordwesten van het plangebied heeft in 1995 uitgebreider onderzoek plaatsvonden naar aanleiding van de vondst van 181 fragmenten (bewerkt) vuursteen (OM 4023645100). In totaal zijn 4 vakken van 1 bij 1 meter ter plaatse van vondstlocaties uitgezeefd per 10 cm bodem. Hierbij zijn geen vondstconcentraties aangetoond en ook geen oorspronkelijke bodemprofielen waargenomen. De bodem was afgetopt en bestond uit een dunne bouwvoor die direct op de natuurlijke ondergrond lag. De kans op de aanwezigheid van een intacte vuursteenvindplaats werd laag ingeschat en dus werd geen nader onderzoek uitgevoerd. Wel zijn in de daarop volgende jaren nog eens 266 fragmenten vuursteen op de akker gevonden. Op basis van de vondsten is de vindplaats geïnterpreteerd als een tijdelijke verblijfplaats van een groep rondtrekkende jager-verzamelaars uit het Mesolithicum. Er zijn ook enkele vondsten aangetroffen die wijzen op activiteiten in het Neolithicum. De vindplaats ligt op een dekzandrug te midden van de lagere dekzandvlakte. Later in 2002 werd hier de wijk Osseveld aangelegd en is gecontroleerd of er toch nog sporen aan het licht kwamen (OM 4023775100), maar dat was niet het geval (Nieuwenhuize 2014).

Dhr. Nieuwenhuize van de archeologische werkgroep Apeldoorn heeft een overzicht van hun meldingen en onderzoeken aangeleverd, waaronder de bovengenoemde vindplaatsen. Op het perceel ten oosten van de wijk Osseveld zijn ook nog boringen gezet, de locatie 'Moestuin'. Dit booronderzoek heeft geen vindplaats opgeleverd.

Ca. 715 m ten zuiden van het plangebied ligt een terrein van hoge archeologische waarde (AMK-terrein 12861). Bij een veldkartering in 1995 zijn hier fragmenten vuursteen gevonden, waaronder drie kernen, één kernpreparatiekling, een geretoucheerde kling, één afslag met retouch en één verbrande afslag. Vermoedelijk dateert deze vuursteenvindplaats uit het Mesolithicum (VM 3128077100).

Ca. 980 m ten oosten van het plangebied is een bronzen kokerbijl gevonden die is gedateerd in de periode Late Bronstijd – Vroege IJzertijd (VM 4023280100). De vondst is aangetroffen op een akker in opgebrachte grond. De grond was afkomstig van een nabijgelegen zandpad langs de wetering. De verharding van het pad was verwijderd, waarna de onderliggende grond was afgegraven. Het verlaagde pad is vervolgens opnieuw verhard en de vrijgekomen grond is uitgespreid over de naastgelegen akkers.

In 2019 is een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd voor het tracé van de A50 met aangrenzende bermen vanaf Apeldoorn tot aan Heerde (OM 4685132100). De westelijke strook van het plangebied valt over een breedte van ca. 200 m binnen dit onderzoeksgebied. In dit bureauonderzoek zijn geen aanpassingen gedaan van de archeologische verwachting ten opzichte van de gemeentelijke archeologische beleidskaart ter plaatse van het plangebied Zonnepark A50. De respectievelijk lage en (middel)hoge verwachting is gehandhaafd. Voor de (middel)hoge verwachtingszones is vervolgonderzoek door middel van verkennende boringen geadviseerd en voor de lage verwachtingszones geen vervolgonderzoek (Porreij-Lyklema & Witmer 2019).

Langs de noordoostzijde van het plangebied is een nieuwe drinkwatertransportleiding gepland, waarvoor archeologisch vooronderzoek heeft plaatsgevonden. In eerste instantie is een bureauonderzoek uitgevoerd (OM 2402640100), waarbij de (middel)hoge verwachtingszones en locaties in de buurt van bekende vindplaatsen zijn geselecteerd voor het vervolgonderzoek door middel van boringen (Goossens 2013). Op het deel van het leidingtracé ter hoogte van het plangebied Zonnepark A50 zijn boringen gezet (OM 2409194100). Hierbij is vastgesteld dat de dekzandwelvingen grotendeels uit verspoeld dekzand bestaan. Op deze welvingen is soms bodemvorming in de vorm van een podzol B-horizont aangetroffen. In de meeste gevallen is de bodem echter verploegd/verstoord en zijn AC-profielen aanwezig. Vervolgens zijn in dit trajectdeel karterende boringen uitgevoerd. In deze boringen zijn geen archeologische indicatoren aangetroffen, die kunnen wijzen op de aanwezigheid van een vindplaats. Ter plaatse van twee hoge dekzandruggen elders op het traject ten oosten van Apeldoorn, zijn wel aanwijzingen gevonden voor vindplaatsen in de vorm van aardewerk, houtskool en vuursteen

(vindplaats 4 – RAAP-objectnummer VIEZ2-4 en vindplaats 5 – RAAP-objectnummer VIEZ2-5). Deze vindstlocaties liggen op 1,5 tot 2 km ten noorden van het plangebied (Goossens 2014). Later zijn in het kader van de aanleg van de drinkwaterleiding op deze locaties proefsleuven aangelegd. Tijdens het onderzoek zijn geen (behoudenswaardige) vindplaatsen aangetroffen en is geen vervolgonderzoek aanbevolen (Pronk 2017).

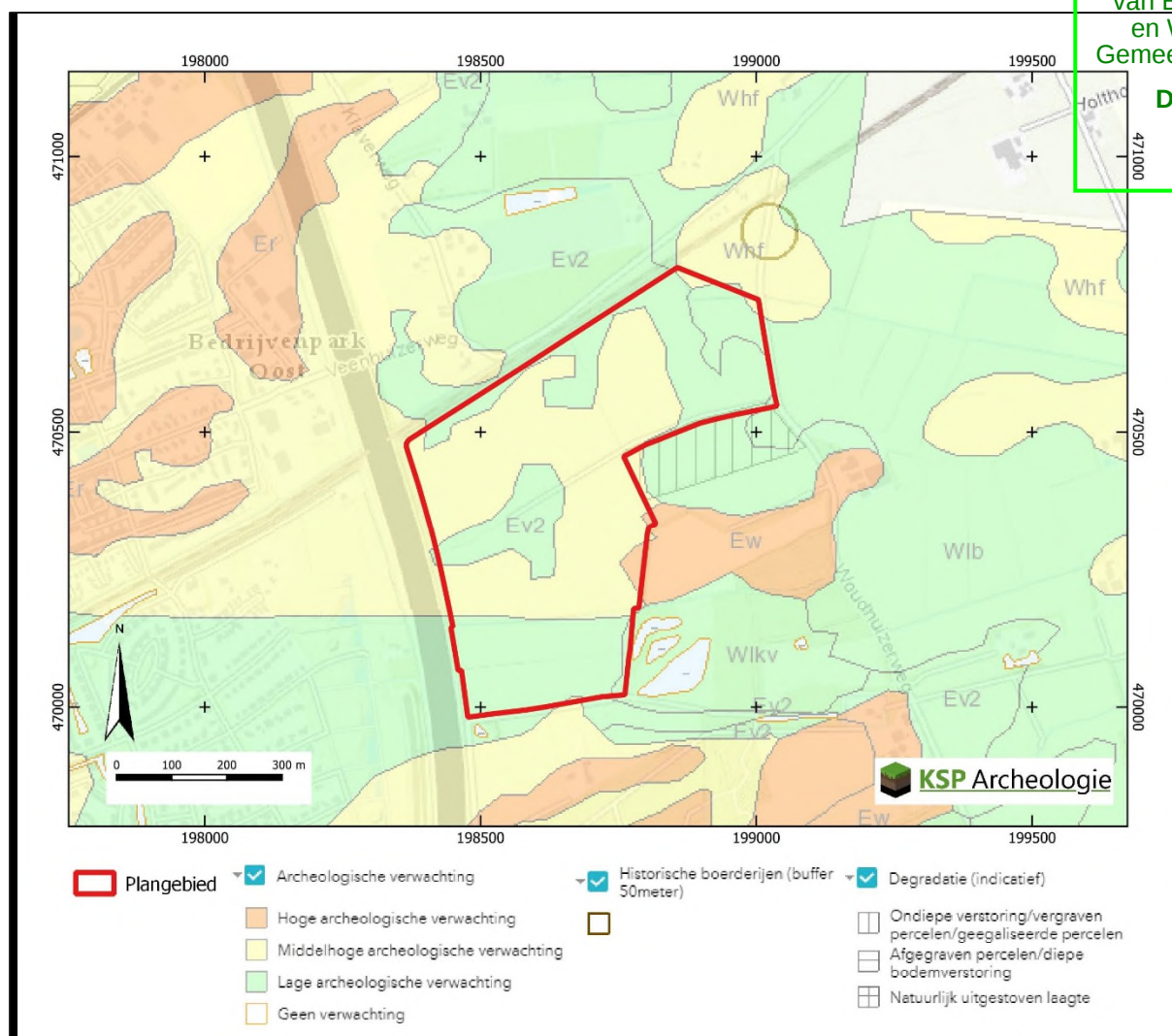
AMK-terrein	Locatie	Aard terrein/waarde	Datering
12861	De Woudhuizen	Vuursteenvindplaats van hoge archeologische waarde	MESO
12840	Deventerstraat, Veenhuizerweg	Vuursteenvindplaats van hoge archeologische waarde	MESOL

Onderzoeks-/vondstmelding	Locatie	Type onderzoek	Aard vondstlocatie/resultaten	Datering
VM 3128077100	Woldhuis, AMK-terrein 12861	Veldkartering in 1995	Fragmenten bewerkt vuursteen	MESO
VM 4023280100	Woudhuis	Losse vondst uit 1998-1999	Bronzen kokerbijl	BRONSL-IJZV
OM 4023645100	Osseveld Oost	Veldkartering in 1995	Fragmenten bewerkt vuursteen	MESO-NEO
OM 4023775100		Begeleiding in 2002	Geen vindplaats aangetroffen	---
OM 4685132100	A50	Bureauonderzoek in 2019	Geen aanvullende informatie m.b.t. het plangebied	---
OM 2472422100	Deventerstraat 503	Bureauonderzoek in 2015 (Ten Broeke 2015)	Geen vervolgonderzoek	---
OM 4639951100	Woudhuizerweg 88-90	Booronderzoek in 2018 (Melman 2018)	Diepe bodemverstoringen → lage verwachting → geen vervolgonderzoek	---
OM 2205210100	Woudhuizerweg 82	Booronderzoek in 2008 (Blom & Van Lil 2008)	AC-profielen, geen potentieel archeologisch niveau waargenomen → lage verwachting → geen vervolg	---
OM 2402640100	Transportleiding Ede-Zutphen	Bureauonderzoek in 2013 (Goossens 2013)	Vervolg d.m.v. verkennende boringen in (middel)hoge verwachtingszones en/of nabij een bekende vindplaats	---
OM 2409194100		Booronderzoek in 2013 (Goossens 2014)	Geen aanwijzingen voor een vindplaats t.h.v. het plangebied → geen vervolgonderzoek	---

Tabel 1: Overzicht van de AMK-terreinen, onderzoeks- en vondstmeldingen binnen een straal van 1 km rondom het plangebied (bron: archis.cultureelerfgoed.nl, tenzij anders vermeld).

Uit het bovenstaande overzicht blijkt dat in dit gebied op de hogere welvingen/dekzandruggen-bewoning heeft plaatsgevonden in de steentijd, waarbij het zwaartepunt ligt in het Mesolithicum. Jongere bewoningssporen zijn schaars, enkel een losse vondst van een bronzen kokerbijl uit de periode Late Bronstijd – Vroege IJzertijd.

Omdat de vondsten in dit gebied in de meeste gevallen op dekzandruggen worden aangetroffen, is op de gemeentelijke archeologische kenniskaart een hoge verwachting toegekend aan de dekzandruggen, zoals aan de zuidoostkant van het plangebied (Figuur 13). Binnen het plangebied ligt geen dekzandrug, maar zijn wel hogere welvingen aanwezig. Op de gemeentelijke kaart is aan deze hogere welvingen een middelhoge verwachting toegekend. Voor de tussengelegen lagere gebieden geldt een lage verwachting.



Figuur 13: Het plangebied op de archeologische kenniskaart van de gemeente Apeldoorn (<https://gis.apeldoorn.nl/>).

2.5 Beschrijving van de ondergrondse bouwhistorische waarden

Aangezien het plangebied tot op heden onbebouwd is, zijn geen (ondergrondse) bouwhistorische resten binnen het plangebied bekend (paragraaf 2.1). In de 18^e en 19^e eeuw heeft binnen het plangebied wel bebouwing gestaan. Dit betreft minimaal een schuur/schaapskooi en mogelijk ook een boerderij (zie paragraaf 2.3). Deze bouwwerken zijn gesloopt, maar mogelijk zijn in de ondergrond funderingsresten achtergebleven.

2.6 Gespecificeerde archeologische verwachting

Op de gemeentelijke archeologische kenniskaart is aan het plangebied een deels middelhoge en deels een lage archeologische verwachting toegekend (Figuur 13). Voor het zuidelijk gelegen deel geldt voor een klein deel van de oostelijke randzone volgens deze kaart een hoge verwachting. Op basis van de gegevens uit het bureauonderzoek (paragraaf 2.1 t/m 2.5) kan de begrenzing van deze verwachtingszones enigszins worden aangepast en worden gespecificeerd naar periode. Voor de het plangebied is een gespecificeerde archeologische verwachting opgesteld (samengevat in Tabel 2 en Figuur 14). Deze verwachting zal in de onderstaande tekst worden toegelicht.

Periode	Verwachting	Verwachte kenmerken vindplaats	Diepteligging sporen
Laat-Paleolithicum – Neolithicum	Middelhoog- hoog (hogere welingen) 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 2: Archeologische verwachting per periode voor het plangebied.

Het landschap heeft met name voor de prehistorische mens een belangrijke rol gespeeld in de keuze voor een bewoningslocatie. Binnen het plangebied liggen hogere (sneeuwsmeltwater)welingen met tussenliggende laagtes. Gezien de ouderdom van de te verwachte afzettingen kunnen in het plangebied vindplaatsen aanwezig zijn vanaf het Laat-Paleolithicum tot en met de Nieuwe tijd.

Jager-verzamelaars uit het Laat-Paleolithicum tot en met het Neolithicum kozen als woon- en verblijfplaats vaak voor de hoger liggende terreingedeelten in het landschap, bij voorkeur in de buurt van open water zoals een beekdal of vennetje. Water was een belangrijk gegeven, niet alleen voor het lessen van de dorst. Nabij water heerst er ook een grotere biodiversiteit wat de jacht en het verzamelen van plantaardig voedsel vergemakkelijkt. Archeologische vindplaatsen uit deze periode komen dus met name voor op overgangen van nat naar droog (de zogenaamde gradiëntzones). Binnen het plangebied komen gradiëntzones voor in de vorm van hogere welvingen met tussenliggende laagtes. De hoogste welving ligt in het noordoostelijke deel van het plangebied. Aan deze locatie wordt een hoge verwachting toegekend voor vuursteenvindplaatsen uit het Laat-Paleolithicum tot en met het Neolithicum. Deze hoge welving is niet onderscheiden op de gemeentelijke kenniskaart en is tot de middelhoge verwachtingszone gerekend. De hoogte van het maaiveld is echter vergelijkbaar met de dekzandrug aan de zuidkant van het plangebied, waar op de gemeentelijke kaart wel een hoge verwachting aan is toegekend. Verschil is alleen dat de dekzandrug aan de zuidkant wordt gekenmerkt door een humeus cultuurdek van meer dan 50 cm dik en de welving in het plangebied een dunner humeus cultuurdek van 30 – 50 cm dik. De welvingen in het westelijke deel van het plangebied zijn lager, hieraan wordt daarom in overeenstemming met de gemeentelijke kaart een middelhoge verwachting toegekend. De resterende laagtes binnen het plangebied krijgen een lage verwachting voor vuursteenvindplaatsen. De begrenzing van deze verwachtingszones (Figuur 14) is gebaseerd op het AHN-kaartbeeld (Figuur 5) en is daarom iets gewijzigd ten opzichte van de gemeentelijke kenniskaart (Figuur 13).

1. Datering: Laat-Paleolithicum - Neolithicum
2. Complextype: kampement/vuursteenvindplaats
3. Omvang: een paar vierkantenmeter (klein) tot enkele honderden vierkantenmeters (groot)
4. Diepteligging: het potentiële archeologische niveau ligt in de top van de oorspronkelijke (podzol)bodem (vanaf ca. 30 cm -mv) dat in het noordoostelijke deel van het plangebied is afgedekt met een humeus cultuurdek van 30 – 50 cm. Eventuele diepere grondsporen zoals haardkuilen kunnen tot in het dekzand (C-horizont) reiken.
5. Gaafheid en conservering: door het historisch landgebruik als heide en latere ontginning in het begin van de 20^e eeuw en het gebruik als bouwland vanaf de Late Middeleeuwen – begin Nieuwe tijd ter plaatse van de hogere welving (oude kamp) in het noordoostelijke deel van het plangebied is de kans groot dat de oorspronkelijke podzolbodem is omgewerkt. De kans dat een intacte vuursteenvindplaats aanwezig is, wordt daarom klein geacht. Wel kan de

aanwezigheid van een vuursteenvindplaats worden aangetoond op basis van concentraties van fragmenten vuursteen in het plaggendek en/of in de onderliggende bodem.

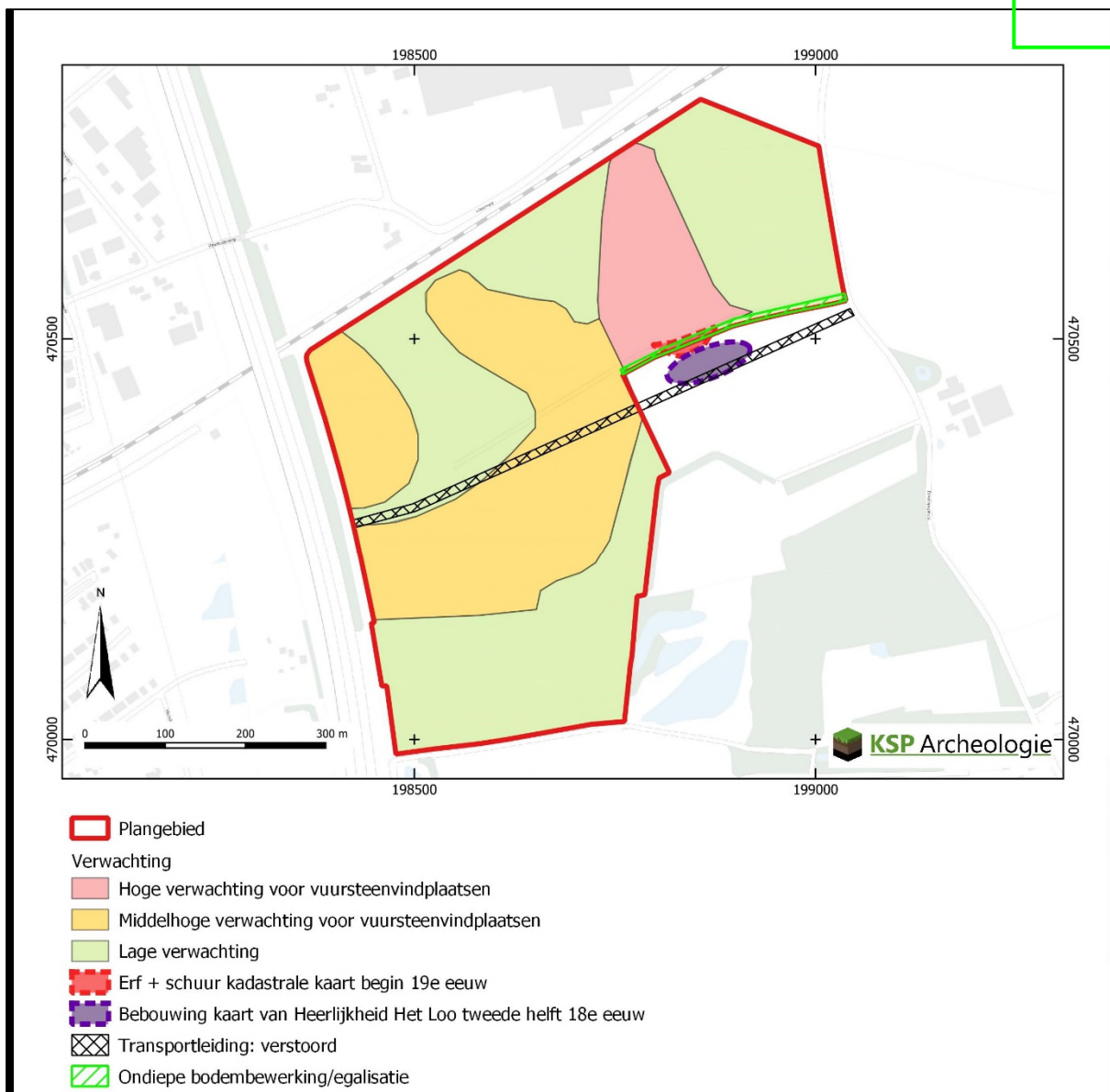
6. Locatie: hogere welvingen binnen het plangebied
7. Uiterlijke kenmerken: Vuursteenvindplaatsen worden gekenmerkt door een vuursteenspreiding (artefacten, afslagen e.d.) en eventueel sporen in de vorm van ondiepe haardkuilen.
8. Mogelijke verstoringen: vuursteenvindplaatsen zijn kwetsbaar voor bodemingrepen omdat ze zich in de top van de oorspronkelijke (podzol)bodem bevinden. Door landbewerking kan het archeologische vondstenniveau geheel zijn opgenomen in het plaggendek/bouwvoor. Daarnaast geeft het AHN-kaartbeeld aan dat in het zuidoostelijke deel van het plangebied ondiepe bodembewerking/egalisatiewerkzaamheden hebben plaatsgevonden, waardoor het archeologische bodemarchief is aangetast. Daarnaast zal het complete archeologische bodemarchief zijn verdwenen ter plaatse van de transportleiding die west-oost door het plangebied loopt.

Vanaf het Neolithicum ontstaan in onze streken de eerste landbouwculturen die gekenmerkt worden door sedentaire nederzettingen. In de beginperiode combineert men akkerbouw met het jagen en verzamelen, maar geleidelijk stapt men over naar akkerbouw en veeteelt. In de periode vanaf het Neolithicum tot en met de Volle Middeleeuwen (tot in de 13^e eeuw) heeft men een voorkeur voor hoger en droger gelegen gebieden, die geschikt waren voor akkerbouw. Vanwege de ligging in het kwelgebied tussen de stuwwal in het westen en het IJsseldal in het oosten was dit echter een moerassig gebied. Alleen hogere dekzandruggen zullen bewoonbaar zijn geweest. In de omgeving van het plangebied zijn echter geen grote dekzandrugcomplexen aanwezig, alleen kleinere kopjes en welvingen. Archeologisch onderzoek heeft tot op heden ook geen vindplaatsen uit deze periode opgeleverd. De historische ontwikkeling geeft bovendien aan dat dit gebied pas in de Late Middeleeuwen, met name vanaf de 12^e eeuw bewoond is geraakt. Op basis van deze gegevens is aan het plangebied een lage verwachting toegekend vindplaatsen uit het Neolithicum tot en met de Vroege Middeleeuwen.

In de Late Middeleeuwen, met name vanaf de 12^e eeuw, zijn op hogere zandruggen in dit gebied boerderijen gesticht en ontstond een kampenlandschap van akkers met boerderijen afgewisseld met woeste gronden en graslanden. Uit historisch kaartmateriaal blijkt dat de hogere welving binnen het noordoostelijke deel van het plangebied in gebruik is genomen als akker. Op kaartmateriaal uit de 18^e eeuw staan aan de zuidkant van de akker twee gebouwen. In de 19^e eeuw blijft er één gebouw over, die als schuur/schaapskooi in gebruik is. Het is bekend dat het gebied eind 16^e eeuw is geschonken aan het St. Catharinagasthuis Arnhem. Mogelijk is de akker met schuur en mogelijke boerderij toen gesticht, maar op basis van de geschiedenis van het gebied kan dit ook al eerder het geval zijn geweest vanaf de 12^e eeuw. De rest van het plangebied was tot in het begin van de 20^e eeuw in gebruik als heide en heeft daarom een lage verwachting voor de periode Late Middeleeuwen en de Nieuwe tijd.

1. Datering: Schaapskooi/boerderij dateert vermoedelijk uit de Nieuwe tijd (16^e – 20^e eeuw). Mogelijk gaat de oorsprong verder terug tot in de 12^e eeuw.
2. Complextype: Nederzetting (boerderijplaats)
3. Omvang: het erf heeft op basis van historisch kaartmateriaal een oppervlakte van enkele duizenden vierkanten meters.
4. Diepteligging: het leesbare sporenniveau wordt onder de bovengrond verwacht (vanaf ca. 30 cm -mv) tot diep in de bodem
5. Gaafheid en conservering: omdat de archeologische resten voor de huisplaats naar verwachting uit bouw materiaal bestaan (baksteen) en relatief jong zijn, kan de gaafheid en conservering goed zijn mits de funderingen niet zijn verwijderd.
6. Locatie: ten zuiden van de oude kamp
7. Uiterlijke kenmerken: ter plaatse van de boerderijplaats kunnen muurresten (baksteen), afvalkuilen, paalkuilen aanwezig zijn. Daarnaast kan vondstmateriaal aanwezig zijn in de vorm van fragmenten aardewerk, fragmenten metaal, gebruiksvoorwerpen e.d.

8. Mogelijke verstoringen: de boerderijplaats zal zijn aangetast/verdwenen door sloopwerken en omliggende woonwijken.



Figuur 14: Archeologische verwachtingskaart plangebied Zonnepark A50 Apeldoorn op basis van de resultaten van het bureauonderzoek.

3 Conclusie en advies

3.1 Conclusie

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

3.2 Selectieadvies

3.2.1 Algemeen

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 boeren erf 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/plaggendeck). 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 wordt 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) wordt 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 wordt dan ook vervolgonderzoek aanbevolen door middel van een booronderzoek (zie paragraaf 3.2.2).

Het advies is om het booronderzoek gericht uit te voeren op de terreindelen waar versturende bodemingrepen zullen plaatsvinden (bodemingrepen dieper dan 35 cm). In dit stadium is er nog geen definitief ontwerp voor het zonnepark, dus is ook nog niet in beeld waar de bodem verstoord zal worden. In paragraaf 3.2.2 wordt aan de hand van het concept-ontwerp wel alvast een richting gegeven met betrekking tot de noodzaak van vervolgonderzoek aan de hand van de geplande ingrepen. Pas als een definitief ontwerp is gekozen, kan het (boor)plan voor het vervolgonderzoek worden opgesteld.

3.2.2 Ingrepen

Zonnepanelen

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

Kabels

Het uitgangspunt voor de elektriciteit is om de kabels indien mogelijk bovengronds aan te leggen en om tussen de benodigde ondergrondse kabels voldoende ruimte te laten zodat aantasting van het archeologische bodemarchief beperkt blijft.

Kabelsleuven vormen langgerekte, smalle ontgravingen (ca. 0,5 m breed) waardoor de kans op het aantreffen van een vindplaats relatief klein is. Pas bij een groot netwerk aan kabelsleuven wordt deze kans reëel. De kans om archeologische sporen te raken met de werkzaamheden is gerelateerd aan de kans om sporen te vinden tijdens een booronderzoek (Huisman e.a. 2011). Afhankelijk van de grootte van de verwachte vuursteenvindplaatsen wordt een boorgrid van minimaal 20 x 25 m (vindplaatsen groter dan 1.000 m²) tot maximaal 4 x 5 m (vindplaatsen van ca. 50 – 200 m²) gebruikt (Tol e.a. 2012). Hieruit volgt dat wanneer de kabelsleuven meer dan 25 m uit elkaar liggen, de kans op het aantreffen en daarmee verstoren van een vuursteenvindplaats relatief klein is.

Naast de trefkans van een vindplaats is het ook van belang om het verlies aan informatie te beoordelen. In het algemeen kan worden gesteld dat hoe kleiner een vindplaats/structuur hoe groter het informatieverlies kan zijn (Huisman e.a. 2011). Twee voorbeelden:

- als een kabelsleuf een kleine vuursteenvindplaats van 10 x 10 m doorsnijdt, dan is ca. 5% van de vindplaats verloren gegaan.⁴
- Als een kabelsleuf een grote vuursteenvindplaats van 40 x 40 m doorsnijdt, dan is ca. 1% van de vindplaats verloren gegaan.⁵

Op basis van de bovenstaande voorbeelden kan worden geconcludeerd dat een kabelsleuf voor geringe aantasting zorgt bij een grote vuursteenvindplaats. Het advies is om bij de beoordeling van informatieverlies het gemeentelijk beleid als uitgangspunt te nemen. De gemeente stelt voor de middelhoge verwachtingszone een maximaal te verstoren oppervlaktegrens van 500 m². Wanneer dit wordt afgezet per hectare, dan komt de verstoringsgraad uit op 5%.⁶ Dit komt overeen met een vindplaats van 10 x 10 m die wordt doorsneden door een kabelsleuf. Dit is een kleine vuursteenvindplaats, die opgespoord kan worden met een boorgrid van 4 x 5 m (Tol e.a. 2012). Op basis hiervan is het advies om de kabelsleuven minimaal 10 m uit elkaar te leggen. Hiermee wordt ervoor gezorgd dat de trefkans op kleine vuursteenvindplaatsen laag blijft en het informatieverlies van grotere vindplaatsen beperkt blijft. Mocht dit niet mogelijk zijn, dan is vervolgonderzoek nodig om vast te stellen of binnen de middelhoge verwachtingszones vuursteenvindplaatsen aanwezig zijn (zie paragraaf 3.2.3).

Aan de noordoostelijk gelegen welving is een hoge verwachting toegekend waarbij is gekozen voor een gelijkwaardige verwachting ten opzichte van de dekzandrug aan de zuidkant van het plangebied. Voor deze dekzandrug geldt volgens het gemeentelijk beleid een oppervlaktegrens van 100 m². Wanneer dit wordt afgezet per hectare, dan komt de verstoringsgraad uit op 1%.⁷ Dit komt overeen met een

⁴ Oppervlakte vindplaats: 10 x 10 = 100 m². Oppervlakte kabelsleuf door vindplaats: 10 x 0,5 = 5 m².

⁵ Oppervlakte vindplaats: 40 x 40 = 1.600 m². Oppervlakte kabelsleuf door vindplaats: 40 x 0,5 = 20 m².

⁶ 500 m² is 5% van 10.000 m² (= 1 ha).

⁷ 100 m² is 1% van 10.000 m² (= 1 ha).

vindplaats van 40 x 40 m die wordt doorsneden door een kabelsleuf. Dit is een grote vuursteenvindplaats, die opgespoord kan worden met een boorgrid van 20 x 25 m (Tol e.a. 2012). Op basis hiervan is het advies om de kabelsleuven op de hoge verwachtingslocatie minimaal 40 m uit elkaar te leggen. Hiermee wordt ervoor gezorgd dat de trefkans op kleine of middelgrote vuursteenvindplaatsen laag blijft en het informatieverlies van grotere vindplaatsen beperkt blijft. Mocht dit niet mogelijk zijn, dan is vervolgonderzoek nodig om vast te stellen of binnen de hoge verwachtingszone vuursteenvindplaatsen aanwezig zijn (zie paragraaf 3.2.3).

Transformatorhuisjes en inkoopstations

Volgens het huidige ontwerp zijn drie van de vijf inkoopstations (in het noordoosten van het plangebied) en acht van de twaalf transformatiehuisjes in de lage verwachtingszones gepland (Figuur 15). Vier transformatorhuisjes en twee inkoopstations liggen binnen de middelhoge verwachtingszone. De omvang van de geplande bodemverstoring is nog niet bekend, maar de fundering zal per huisje enkele vierkanten meters bedragen. Op basis van deze kleine bodemverstoring, wordt voor de aanleg van de transformatorhuisjes en inkoopstations geen vervolgonderzoek geadviseerd.

Aanplant van bomen en andere diep wortelende beplanting

In de bestemmingsplanregels is opgenomen dat de aanleg van bos of diep wortelende beplanting onder de vergunningplicht valt bij de dubbelbestemming waarde – archeologie. De reden hiervoor is dat door het aanplanten van de bomen en struiken (plantgaten) en de latere doorworteling aantasting van het bodemarchief zal plaatsvinden.

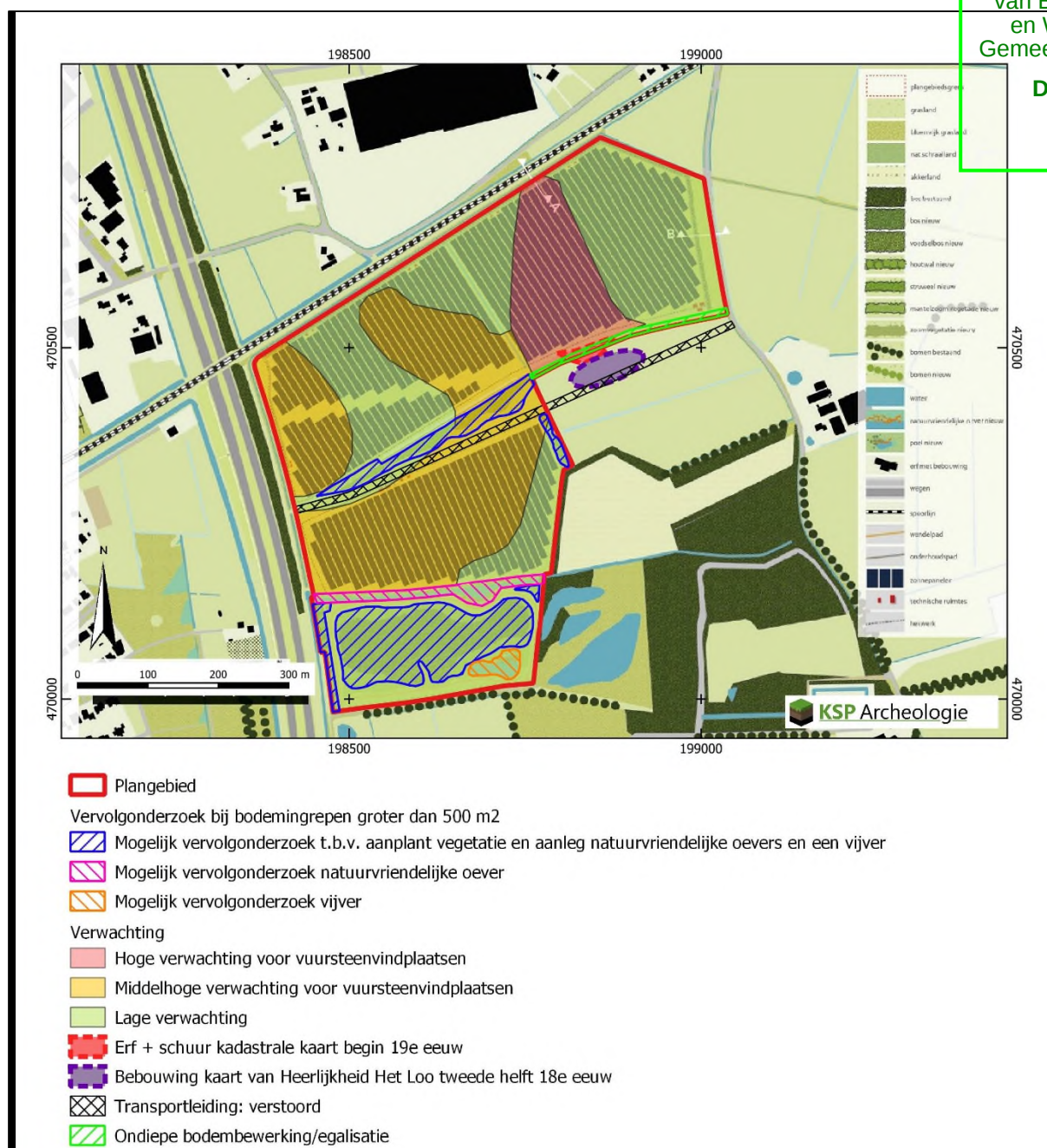
In het ontwerp wordt een aanzienlijk deel van het plangebied (ca. 3,5 ha) beplant met bomen en/of struiken (Figuur 15, blauwe arcering). Een gedeelte van de beplanting is gepland in de centraal gelegen middelhoge verwachtingszone en heeft een oppervlakte van ca. 0,4 ha. Wanneer de plantgaten van de bomen en/of struiken een oppervlak groter dan 500 m² beslaat, wordt vervolgonderzoek geadviseerd om de archeologische waarde van de locatie te bepalen. Het grootste deel (3,1 ha) van de planting wordt in de lage verwachtingszone aangelegd. Wanneer de plantgaten van de bomen en/of struiken een oppervlak groter dan 2.500 m² beslaat, wordt vervolgonderzoek geadviseerd om de archeologische waarde van de locatie te bepalen.

Natuurvriendelijke oevers

In het ontwerp is de tussen de zuidwestelijk gelegen zone met zonnepanelen en de ten zuiden daarvan gelegen zone voor natuurontwikkeling een natuurvriendelijke oever voorzien langs een bestaande sloot die deels wordt verbreed (ca. 5.250 m²) (Figuur 15, roze arcering). Gezien de omvang zal de oppervlaktegrens van 2.500 m² worden overschreden en is de kans dat een mogelijke vindplaats wordt verstoord reëel. Voor deze zone wordt vervolgonderzoek geadviseerd om de archeologische waarde van de locatie te bepalen.

Aanleg vijver met oeverzone

Binnen de zone voor natuurontwikkeling is een vijver met een natuurvriendelijke oever gepland. De ingreep heeft een oppervlakte van ca. 1.940 m². Deze ingreep kan niet los worden gezien van alle andere hierboven beschreven ingrepen (aanplanten bomen en struiken en natuurvriendelijke oevers) die binnen deze zone plaatsvinden. Hierdoor overschrijdt deze ingreep in combinatie met de andere ingrepen de oppervlaktegrens van 2.500 m² en is de kans dat een mogelijke vindplaats wordt verstoord reëel. Voor deze zone wordt vervolgonderzoek geadviseerd om de archeologische waarde van de locatie te bepalen.



Figuur 15: Advieskaart, de archeologische verwachtingskaart geprojecteerd op het ontwerp.

3.2.3 Vervolgonderzoek

Wanneer een grotere kabeldichtheid nodig is in de middelhoge of hoge verwachtingszones dan vanuit archeologisch oogpunt aanvaardbaar is (paragraaf 3.2.2) dan zal vervolgonderzoek nodig zijn om mogelijke vuursteenvindplaatsen op te sporen (Figuur 15). Ook wanneer veel aanplant van bomen en/of diep wortelende beplanting wordt gerealiseerd, een natuurvriendelijke oever of een vijver wordt aangelegd binnen de zone met zowel een lage als middelhoge verwachting is vervolgonderzoek nodig (Figuur 15). Voor zowel de lage als de middelhoge verwachtingszone, waar grootschalige aanplant van bomen/struiken, natuurvriendelijke oevers en de aanleg van een vijver is gepland, is het advies om een gefaseerd booronderzoek uit te voeren.

Fase 1: een Inventariserend Veldonderzoek door middel van verkennende boringen in een standaard boorgrid van 40 x 50 m (boordichtheid van ca. 5 boringen per hectare). Met dit onderzoek wordt de

bodemopbouw in kaart gebracht en wordt de intactheid van de bodem en het potentiële archeologische niveau vastgesteld. Gezien de verwachting voor vuursteenvindplaatsen wordt dit verkennend booronderzoek bij voorkeur gecombineerd met een oppervlaktekartering om fragmenten vuursteen op te sporen. Het plangebied is echter geheel in gebruik als grasland waardoor een oppervlaktekartering niet mogelijk is.

Fase 2: als een (deels) intact podzolbodem aanwezig is dan zal in de intacte zones een karterend booronderzoek worden uitgevoerd. Met dit onderzoek wordt het opgeboorde sediment van relevante bodemlagen gezeefd en onderzocht op de aanwezigheid van archeologische indicatoren. Aan de hand van de Leidraad inventariserend veldonderzoek, Deel karterend booronderzoek (Tol e.a. 2012) wordt een booronderzoek aanbevolen in een grid van 4 x 5 m (methode A1, kleine variant) (zie ook paragraaf 3.2.2). Dit komt overeen met een boordichtheid van ca. 500 boringen per hectare. Alternatieve methode is om kleine proefputjes te graven en het sediment van relevante bodemlagen uit te zeven (methode A2).

Fase 3: wanneer een vuursteenvindplaats wordt aangetroffen, zal waarderend onderzoek door middel van proefsleuven nodig zijn om vast te stellen of een behoudenswaardige vindplaats aanwezig is. Voor de historische verwachtingslocatie van de boerderij uit de Nieuwe tijd (mogelijk Late Middeleeuwen) wordt geadviseerd om de stap van een booronderzoek over te slaan en direct over te gaan op proefsleuven. Reden hiervoor is dat het niet altijd mogelijk is om in boringen recente bodemverstoringen te onderscheiden van sporen/archeologische lagen uit de Nieuwe tijd.

Voor een proefsleuvenonderzoek is een Programma van Eisen (PvE) noodzakelijk dat is goedgekeurd door de bevoegde overheid. In dit PvE wordt de werkwijze en de randvoorwaarden van het proefsleuvenonderzoek vastgelegd.

3.2.4 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 Landbouwpublikaties en Landbouwdocumentatie, Wageningen.
- Berendsen, H.J.A. (2005). *Landschappelijk Nederland*. Perspectief Uitgevers, Utrecht.
- Blom, J.M. & Lil, R. van (2008). *Apeldoorn Woudhuizerweg 82. Een Bureauonderzoek en Inventariserend Veldonderzoek in de vorm van een verkennend booronderzoek*. ADC Rapport 1558. ADC ArcheoProjecten, Amersfoort.
- Broeke, E.M. ten (2015). *Archeologisch bureauonderzoek Deventerstraat 503 te Beemte Broekland in de gemeente Apeldoorn*. Econsultancy rapport 14116312, Doetinchem.
- Centraal College van Deskundigen Archeologie (2018). *Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie, versie 4.1*. Stichting voor Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer, Gouda.
- Goossens, E. (2013). *Transportleiding Epe-Zutphen, gemeenten Epe, Apeldoorn, Voorst, Brummen en Zutphen: archeologisch vooronderzoek: een bureauonderzoek*. RAAP-rapport 2694. RAAP Archeologisch Adviesbureau, Weesp.
- Goossens, E. (2014). *Plangebied Drinkwatertransportleidingstracé Epe-Zutphen Gemeenten Epe, Apeldoorn, Voorst, Zutphen en Brummen Archeologisch vooronderzoek: een inventariserend veldonderzoek (verkennende, karterende en waarderende fase)*. RAAP-rapport 2791. RAAP Archeologisch Adviesbureau Weesp.
- Huisman, D.J., Bouwmeester, J., Lange, G. de, Linden, Th. van der, Mauro, G., Ngan – Tillard, D., Groenendijk, M., Ridder, T. de, Rooijen, C. van, Roorda, I., Schmutzhart, D. & Stoevelaar, R. (2011). *De invloed van bouwwerkzaamheden op archeologische vindplaatsen*. Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, Amersfoort.
- Melman, J.G.E. (2018). *Apeldoorn, Woudhuizerweg 88-90 Gemeente Apeldoorn (GD) Archeologisch bureauonderzoek(BO) en Inventariserend veldonderzoek (IVO), verkennende fase*. Transect-rapport 1881, Nieuwegein.
- Nederlands Normalisatie Instituut (1990). *NEN-5104:1989 NL, Classificatie van onverharde grondmonsters*. Nederlands Normalisatie Instituut, Delft.
- Nieuwenhuize, C. (2014). *Osseveld Oost*. 25 jaar amateur archeologie, archeologische werkgroep Apeldoorn.
- Opmeer, P., Blok, E. & Brouwer, C. (2007). *Cultuurhistorische analyse Apeldoorn Noord-Oost*. SB4, Amersfoort.
- Porreij-Lyklema, T.E. & Witmer, E.M. (2019). *Onderzoeksgebied A50 – de bermen tussen hmp 206.8 en 229.8, gemeenten Apel-doorn, Epe en Heerde; archeologisch vooronderzoek: een bureauonderzoek*. RAAP-rapport 3891.

Pronk, E.C. (2017). *Vitens drinkwatertransportleidingstracé tussen Epe en Zutphen Gemeenten Epe, Apeldoorn, Voorst, Brummen en Zutphen Archeologisch vooronderzoek: een inventariserend veldonderzoek (proefsleuven) en archeologische begeleiding*. RAAP-rapport 3245, Weesp.

SB4 (2008). *Cultuurhistorische waardebeoordeling Landgoederen De Woudhuizen te Apeldoorn*. SB4 Bureau voor historische tuinen, parken en landschappen, Wageningen. Projectnummer 7251.

Spek, T. (2004). *Het Drentse esdorpen landschap: een historisch geografische studie*. Uitgeverij Matrijs, Utrecht.

Stouthamer, E., Cohen, K.M. & Hoek, W.Z. (2015). *De vorming van het land: geologie en geomorfologie*. Perspectief Uitgevers, Utrecht.

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

Kaartmateriaal

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

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

Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG): <https://bagviewer.kadaster.nl>

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

Bestemmingsplan: www.ruimtelijkeplannen.nl

Bodemkwaliteit: www.bodemloket.nl

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

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

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

Cultuurhistorische en archeologische kaarten van de gemeente Apeldoorn: <https://gis.apeldoorn.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

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

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

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

Indicatieve Kaart Militair Erfgoed: www.ikme.nl

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

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

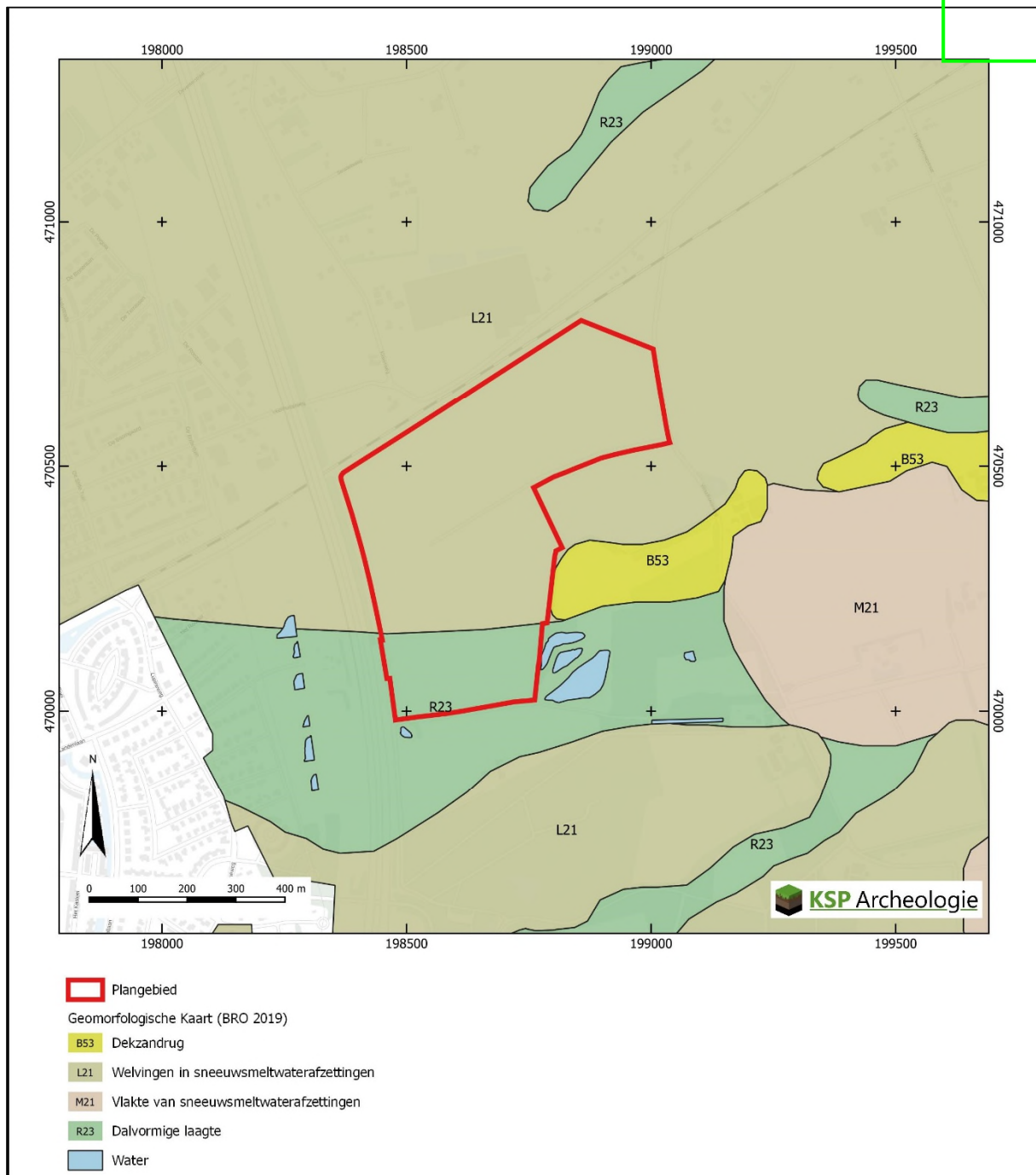
Topografische kaart van Nederland schaal 1:25.000 (rasterbestand) via WMS server: <https://geodata.nationaalgeoregister.nl/top25raster/wms?request=GetCapabilities&service=wms>. Kadaster.

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

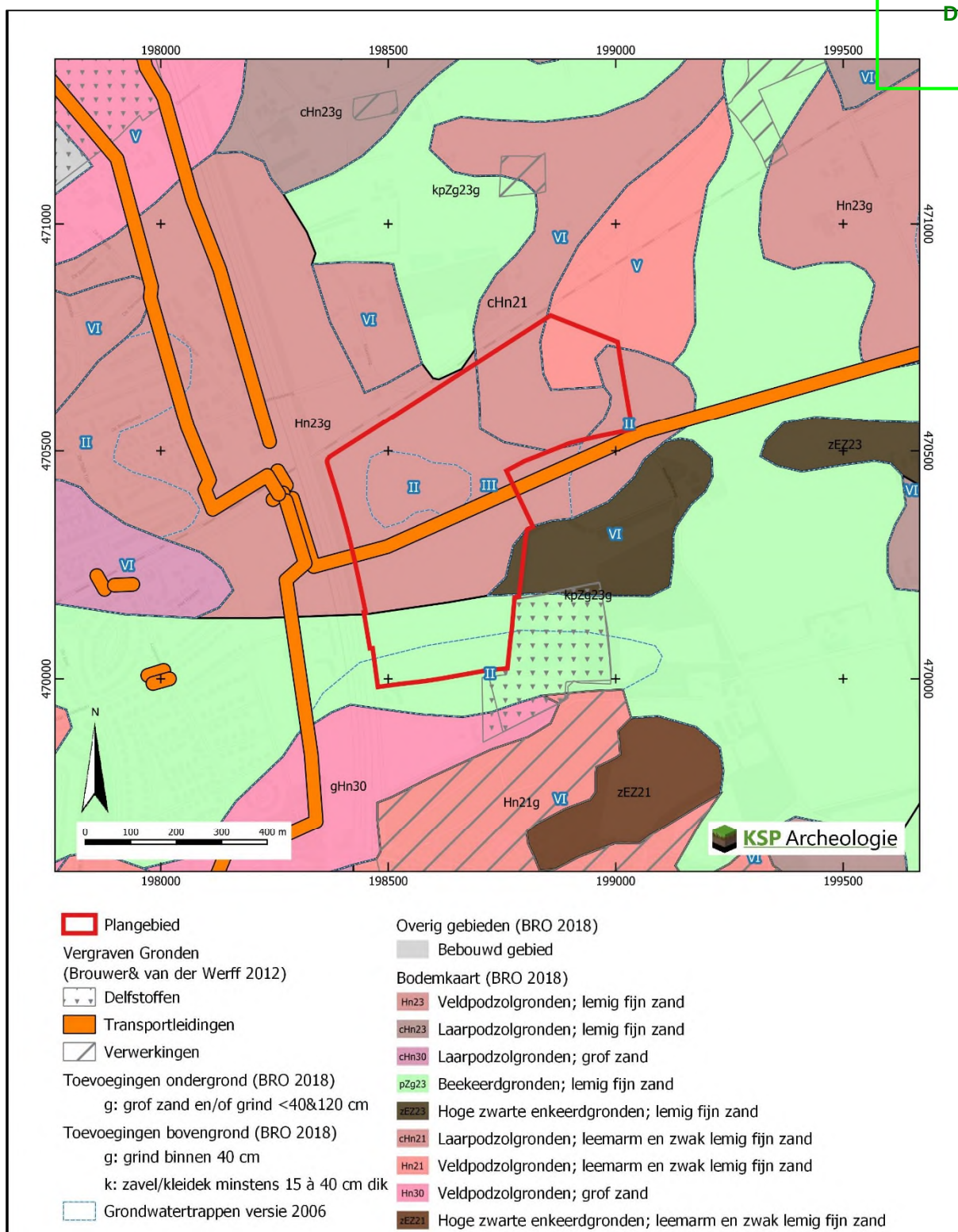
Websites

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

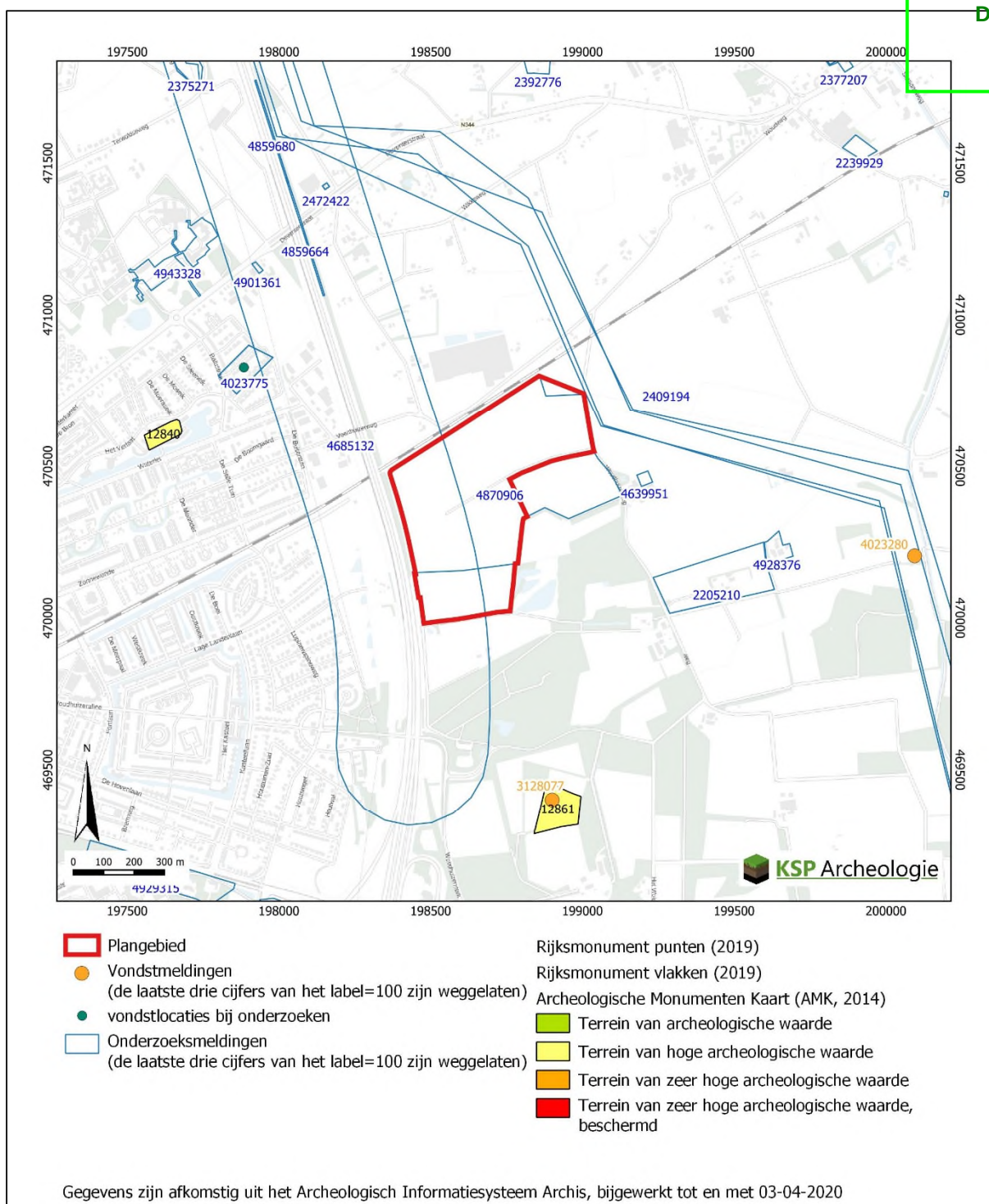
Bijlage 1 Geomorfologische kaart



Bijlage 2 Bodemkaart



Bijlage 3 Archeologische gegevens



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	Pleistoceen	Holoceen			1	Formaties: Naaldwijk (marien), Nieuwkoop (veen), Echteld (fluviaal)		Formatie van Boxtel	Formatie van Beegden
11.755			Laat-Weichselien (Laat-Glaciaal)	Weichselien (ijstijd)	Late Dryas (koud)	2	Formatie van Kreftenheye			
12.745					Allerød (warm)					
13.675					Vroege Dryas (koud)					
14.025					Bølling (warm)					
14.700					Laat-Pleniglaciaal					
29.000			Midden-Weichselien (Pleniglaciaal)	Midden-Pleniglaciaal	3					
50.000				Vroeg-Pleniglaciaal	4					
75.000				Vroeg-Weichselien (Vroeg-Glaciaal)	5a					
					5b					
					5c					
					5d					
115.000	Eemien (warme periode)			5e		Eem Formatie				
130.000						Formatie van Drente				
370.000	Midden	Midden	Saalien (ijstijd)		6	Formatie van Urk				
410.000			Holsteinien (warme periode)							
475.000			Elsterien (ijstijd)							
850.000			Vroeg	Vroeg	Cromerien (warme periode)			Formatie van Sterksel		
2 600.000	Pre-Cromerien									

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

