

**Archeologisch Bureauonderzoek en
Inventariserend Veldonderzoek (booronderzoek), verkennende fase
Deelsum 17 Loenen
Gemeente Apeldoorn**

KSP Archeologie

Colofon

Versie	:	1.1 28 juni 2023
Status	:	Versie 1.0 (d.d. 26 mei 2023) is door de opdrachtgever ter goedkeuring aangeleverd bij de bevoegde overheid. De bevoegde overheid heeft op 19 juni 2023 versie 1.0 van opmerkingen voorzien. Deze zijn verwerkt.
KSP Rapport	:	23051
Auteur	:	E.A. Schorn (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	:	26 mei 2023



KSP Archeologie

www.ksparcheologie.nl | info@ksparcheologie.nl

Disclaimer

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

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

KSP Archeologie beschikt over het Procescertificaat Archeologie dat is verleend op basis van de beoordelingsrichtlijn SIKB 4000 voor protocol 4002 'bureauonderzoek' en protocol 4003 'inventariserend veldonderzoek – onderdeel overig'. Wanneer de certificatie-eisen strijdig zijn met de eisen van de bevoegde overheid, dan gaat KSP Archeologie uit van de eisen van de

Inhoudsopgave

Samenvatting	6
1 Inleiding	7
1.1 Onderzoekskader	7
1.2 Afbakening plan- en onderzoeksgebied	7
1.3 Overheidsbeleid	7
1.4 Toekomstige situatie	8
1.5 Onderzoeksdoel en vraagstellingen	8
2 Bureauonderzoek	10
2.1 Huidige situatie	10
2.2 Beschrijving van aardwetenschappelijke gegevens	10
2.3 Historische situatie en mogelijke verstoringen	13
2.4 Beschrijving van archeologische gegevens	20
2.5 Beschrijving van de ondergrondse bouwhistorische waarden	22
2.6 Gespecificeerde archeologische verwachting	22
2.7 Conclusie en advies	24
3 Inventariserend Veldonderzoek, verkennende fase	25
3.1 Werkwijze	25
3.2 Veldsituatie	25
3.3 Beschrijving en interpretatie van de boorgegevens	26
3.4 Archeologische indicatoren	27
3.5 Toetsing van de archeologische verwachting	27
4 Conclusie en advies	29
4.1 Conclusie	29
4.2 Beantwoording van de onderzoeksvragen	29
4.3 Selectieadvies	31
Literatuur	33
Bijlage 1 Geomorfologische kaart	
Bijlage 2 Bodemkaart	
Bijlage 3 Archeologische gegevens	
Bijlage 4 Boorpuntenkaart	
Bijlage 5 Boorbeschrijving	
Bijlage 6 Overzicht geologische en archeologische tijdvakken	
Lijst van afbeeldingen	
Figuur 1: Het plangebied (rode kader) op de topografische kaart schaal 1:10.000 (bron: Kadaster).	5
Figuur 2: Toekomstige situatie binnen het plangebied (bron: opdrachtgever).	8
Figuur 3: Het plangebied op het Actueel Hoogtebestand van Nederland 4 (bron: www.ahn.nl) met daarop geprojecteerd de geomorfologische kaart uit de archeologische kenniskaart van de gemeente Apeldoorn uit 2012.	12
Figuur 4: Het plangebied op de kaart uit ca. 1660 van H. van Gelder (bron: www.geldersarchief.nl).	15
Figuur 5: Caert der Limitten van de Hooge en Vrye Heerlijkheid Het Loo 1748-1762 door Willem Leenen.	16
Figuur 6: Het plangebied op de kadastrale minuut uit het begin van de 19 ^e eeuw (bron: beeldbank.cultureelerfgoed.nl).	16
Figuur 7: Het plangebied op de kaart uit 1850 (bron: www.topotijdreis.nl).	17
Figuur 8: Het plangebied op de kaart uit 1865 (bron: www.topotijdreis.nl).	17
Figuur 9: Het plangebied op de kaart uit 1913 (bron: www.topotijdreis.nl).	18
Figuur 10: Het plangebied op de kaart uit 1958 (bron: www.topotijdreis.nl).	18
Figuur 11: Het plangebied op de kaart uit 1988 (bron: www.topotijdreis.nl).	19
Figuur 12: Het plangebied op de kaart uit 1997 (bron: www.topotijdreis.nl).	19
Figuur 13: Het plangebied op de archeologische beleidskaart van de gemeente Apeldoorn (Gemeente Apeldoorn 2015).	21
Figuur 14: Plangebied gezien vanuit de noordwesthoek en gefotografeerd richting zuidoosten (bron: KSP Archeologie). Met links op de voorgrond de kapschuur en rechts het woonhuis.	25

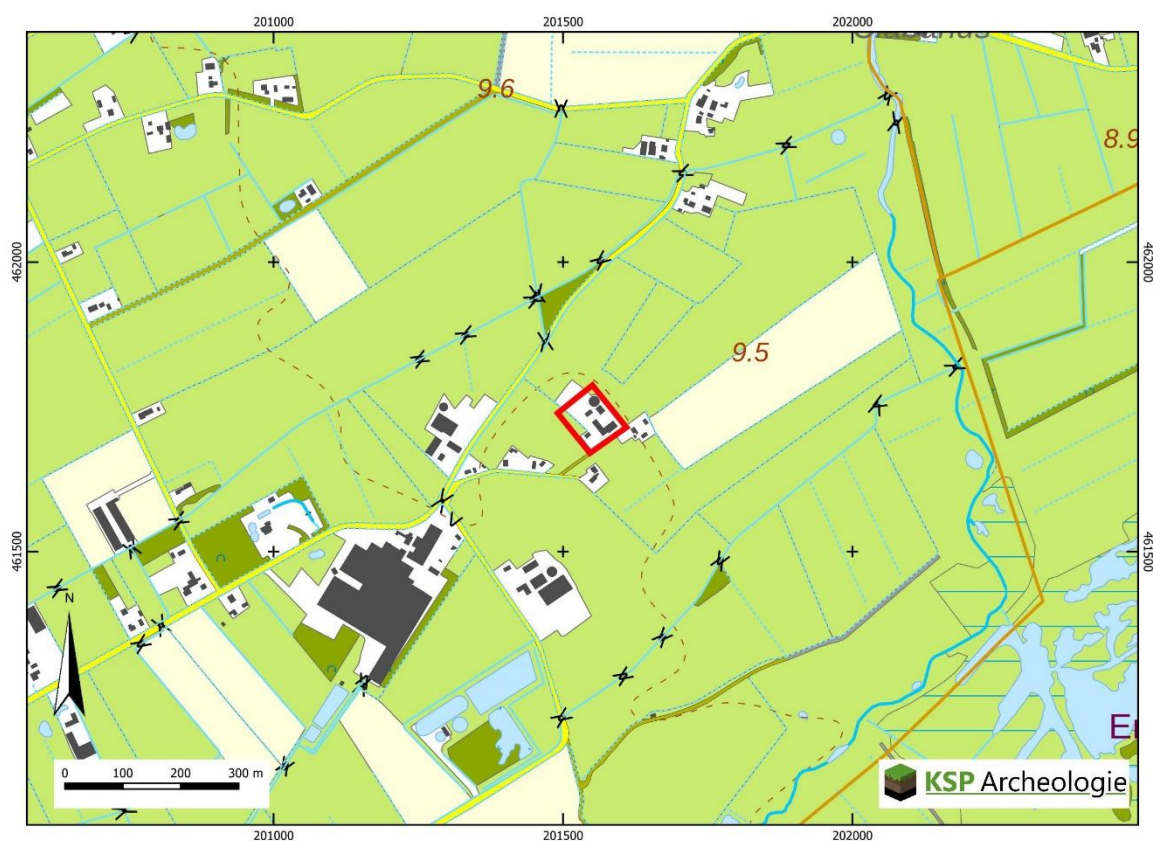
Figuur 15: Plangebied gezien vanaf de noordoostzijde met inkijk tussen de stallen, gefotografeerd richting zuidwesten (bron: KSP Archeologie).	26
Figuur 16: Het plangebied gezien vanaf de weg Deelsum en gefotografeerd richting het noordoosten (bron: KSP Archeologie). Linkerzijde einde woonhuis met bijbehorend grasveld aan de voorzijde en in het midden en links twee stallen.	26
Figuur 17: Bijgestelde archeologische verwachting voor het plangebied.	31

Lijst van tabellen

Tabel 1: Overzicht van de onderzoeksmeldingen binnen een straal van ruim 600 m rondom het plangebied (bron: archis.cultureelerfgoed.nl).	21
Tabel 2: Specifieke archeologische verwachting per periode voor het plangebied.	22

Administratieve gegevens

KSP Projectnummer	: 23051
Opdrachtgever	: RAACC Adviesbureau, Ellen Hamer
Uitvoerder/projectleider	: KSP Archeologie, E.A. Schorn (senior KNA Prospector)
Bevoegde overheid	: Gemeente Apeldoorn
Deskundige namens bevoegde overheid	: Sectie Archeologie Gemeente Apeldoorn
Onderzoeksmelding	: 5430689100
Provincie	: Gelderland
Gemeente	: Apeldoorn
Toponiem	: Deelsum 17 Loenen
Centrum-coördinaat	: x: 201.553 / y: 461.730
Kadastrale gegevens	: Sectie O, nummers: 1003 (deels), 1004 (deels) en 1005
Periode uitvoering onderzoek	: Mei 2023



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

Samenvatting

KSP Archeologie heeft een archeologisch bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek, verkennende fase (IVO-(O)verig); booronderzoek) uitgevoerd voor de locatie aan de Deelsum 17 in Loenen (gemeente Apeldoorn). Het onderzoek is uitgevoerd voor de aanvraag van een bestemmingsplanwijziging voor de hernieuwde erfinrichting, bestaande uit de bouw van een woning, aanleg van een poel en heggen en het planten van bomen.

Het doel van het archeologisch bureauonderzoek was het opstellen van een gespecificeerde archeologische verwachting voor het plangebied. Op basis van de landschappelijke ligging op een dekzandrug en de nabijheid van de Oude beek is aan het plangebied een hoge verwachting toegekend voor zowel vuursteenvindplaatsen uit het Laat-Paleolithicum tot en met het Neolithicum als voor nederzettingsresten uit het Neolithicum tot en met de Volle Middeleeuwen (tot in de 13^e eeuw). Voor de Late Middeleeuwen (vanaf de 13^e eeuw) tot en met de Nieuwe Tijd Midden is op basis van de historische ontwikkeling een lage verwachting aan het plangebied toegekend en voor de Nieuwe Tijd Laat is een hoge verwachting aan de zuidwesthoek van het plangebied toegekend.

Vervolgens is deze verwachting getoetst door middel van een inventariserend veldonderzoek, verkennende fase. Uit het booronderzoek is gebleken dat er geen sprake was van een dekzandrug binnen het plangebied, maar slechts sprake van een lichte welving, waarbij alleen in boring 8 dekzand is aangetroffen. In de andere boringen zijn helling- en daluitspoelingswaaierafzettingen aangetroffen. Alleen in boring 8 is een deels intacte veldpodzolbodem aangetroffen zoals op grond van het bureauonderzoek werd verwacht. In alle andere boringen met uitzondering van boring 2 en 4 (geen bodem aangetroffen), is een beekeerdgrond aangetroffen. De aanwezigheid van een beekeerdgrond geeft aan dat het plangebied oorspronkelijk grotendeels vrij laag gelegen en vrij nat moet zijn. De wat hogere huidige ligging van het plangebied kan waarschijnlijk grotendeels worden toegeschreven uit het opbrengen van grond afkomstig bij de aanleg van de mestkelders onder de stallen en de aanleg van een mestsilo. Hoe wel het intacte archeologisch niveau op 30 tot 130 cm -mv (10,00 – 9,35 m +NAP) is aangetroffen, wordt vanwege de oorspronkelijk grotendeels lage landschappelijke ligging geen vindplaatsen ouder dan de Nieuwe Tijd Laat verwacht. Op basis hiervan is zowel de hoge verwachting voor vuursteenvindplaatsen uit het Laat-Paleolithicum tot en met het Neolithicum als voor nederzettingsresten uit het Neolithicum tot en met de Volle Middeleeuwen (tot in de 13^e eeuw) naar laag bijgesteld. De resultaten van het booronderzoek geven geen aanleiding om de hoge verwachting voor resten uit de Nieuwe Tijd Laat van de voorganger van de huidige boerderij in de zuidwesthoek van het plangebied bij te stellen. Dit geldt ook voor de lage verwachting van het gehele plangebied voor resten uit de Late Middeleeuwen (vanaf de 13^e eeuw) tot en met de Nieuwe Tijd Midden.

Binnen het plangebied worden vooral helling- en daluitspoelingswaaierafzettingen verwacht. Alleen ter plekke van boring 8 is dekzand aangetroffen behorend tot een licht dekzandwelving. De aanwezigheid van grotendeels beekeerdgronden geeft aan dat het plangebied oorspronkelijk vrij laag gelegen was en vrij nat moet zijn. De wat hogere huidige ligging van het plangebied kan waarschijnlijk grotendeels worden toegeschreven uit het opbrengen van grond afkomstig bij de aanleg van de mestkelders onder de stallen en de aanleg van een mestsilo. Ter plekke van de zuidwesthoek van het plangebied (Figuur 17) zijn mogelijk funderingsresten van de voorloper van de huidige boerderij uit de tweede helft van de 19^e eeuw bewaard gebleven. De meerwaarde van deze archeologische resten zal weinig toevoegen aan de al bestaande archeologische kennis van het plangebied en de ruimere omgeving, zoals is opgesteld in dit rapport. Daarom adviseert KSP Archeologie om de archeologische dubbelbestemming te laten vervallen en geen archeologisch vervolgonderzoek uit te voeren.

1 Inleiding

1.1 Onderzoekskader

In opdracht van RAACC Adviesbureau heeft KSP Archeologie een archeologisch bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek, verkennende fase (IVO-(O)verig); booronderzoek) uitgevoerd voor de locatie aan het Deelsum 17 in Loenen (gemeente Apeldoorn). Het onderzoek is uitgevoerd voor de aanvraag van een bestemmingsplanwijziging voor de hernieuwde erfinrichting, bestaande uit de bouw van een woning, aanleg van een poel en heggen en het planten van bomen.

Het onderzoek is uitgevoerd conform de beoordelingsrichtlijn SIKB 4000 (versie 4.1) met bijbehorende protocollen (KNA 4.1) 4002 (bureauonderzoek bij landbodems) en 4003 (inventariserend veldonderzoek, overig) (www.sikb.nl) en de gemeentelijke eisen.

Voor de in dit rapport gebruikte geologische en archeologische tijdsaanduidingen wordt verwezen naar Bijlage6. Geologische formaties, laagpakketten en lagen worden beschreven conform <https://www.dinoloket.nl/stratigrafische-nomenclator>.

1.2 Afbakening plan- en onderzoeksgebied

Het plangebied is gelijk aan het onderzoeksgebied waarvoor het archeologische onderzoek is uitgevoerd. Het plangebied is ca. 7.020 m² groot en ligt aan het Deelsum 17 in Loenen (Figuur 1). Het terrein wordt in het zuidwesten, noordwesten, noordoosten begrensd door landbouwgrond en in het zuidoosten door de straat het Deelsum.

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).

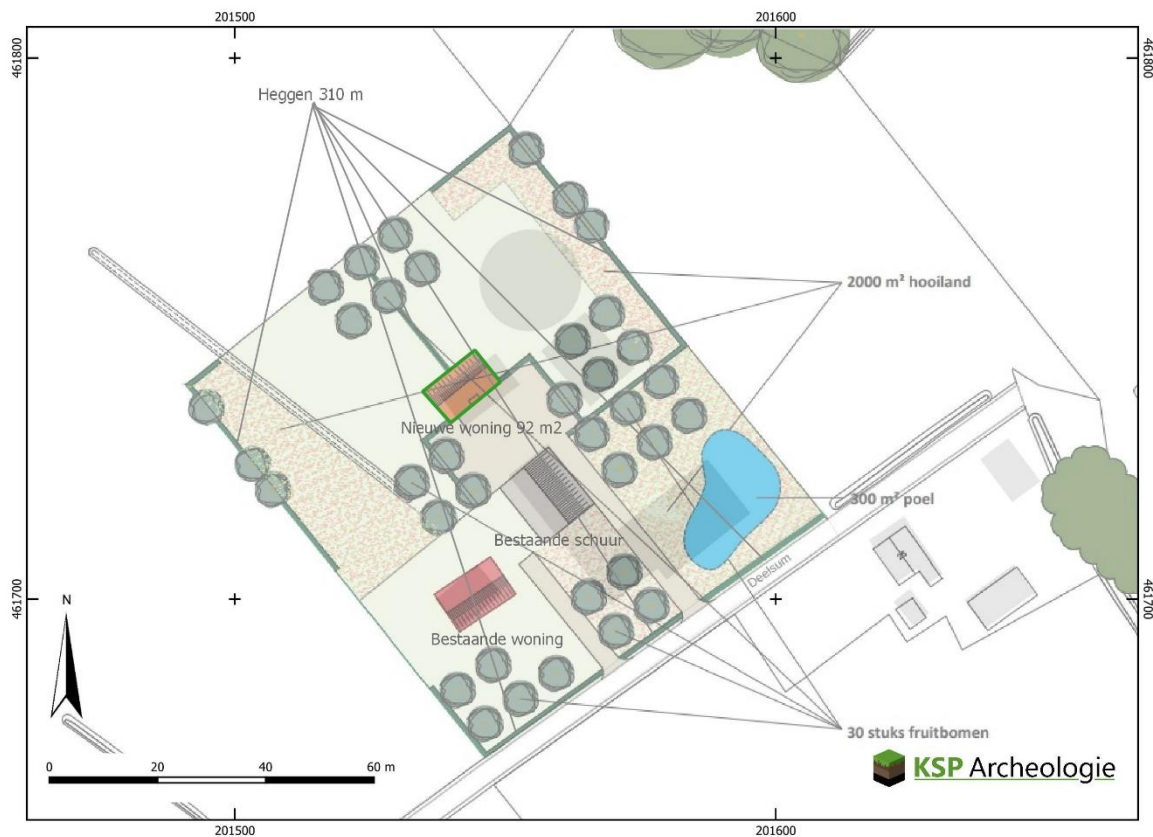
Volgens het bestemmingsplan 'Buitengebied Het Woud' van de gemeente Apeldoorn (vastgesteld 19-09-2013) geldt voor het plangebied de dubbelbestemming 'Waarde – Archeologie hoog'. Dit betekent dat bij bodemingrepen groter dan 50 m² en dieper dan 0,35 m archeologisch onderzoek nodig is.

Sinds 2015 heeft de gemeente Apeldoorn een aangepast archeologiebeleid. Daarop ligt het plangebied in een zone met een (middel-)hoge archeologische verwachting (Figuur 13). Onderzoek is sinds die aanpassing nodig bij bodemingrepen vanaf 500 m² en dieper dan 35 cm. Aangezien deze ondergrenzen bij de realisatie van de nieuwbouwplannen worden overschreden (zie paragraaf 1.4), is archeologisch onderzoek noodzakelijk.

In het kader van de bestemmingsplanwijziging is voor het plangebied een archeologisch vooronderzoek nodig dat bestaat uit een bureauonderzoek gecombineerd met een verkennend booronderzoek. Doel van dit onderzoek is in kaart brengen of de archeologische dubbelbestemming gehandhaafd moet worden.

1.4 Toekomstige situatie

Binnen het plangebied zal een nieuwe woning worden gebouwd, een poel en heggen worden aangelegd en fruitbomen worden geplant (Figuur 2). Daarvoor worden de bestaande opstallen grotendeels gesloopt. De nieuwe woning heeft een oppervlakte van ca. 92 m² en wordt niet dieper gefundeerd dan 1,0 m -mv. De poel, die grotendeels ter plekke van de stal met mestkleder ligt wordt tot een diepte van 1,5-2,0 m -mv uitgegraven. Voor de heggen (lengte ca. 310 m) en fruitbomen (ca. 30 stuks) wordt de bodem maximaal tot 0,5 m -mv verstoord.



Figuur 2: Toekomstige situatie binnen het plangebied (bron: opdrachtgever).

Voor zover bekend zijn binnen het plangebied geen graafwerkzaamheden voor een bodem- en/of grondwatersanering nodig in het kader van de milieuhygiëne of om niet gesprongen conventionele explosieven op te sporen. Het waterpeil c.q. bodempcil binnen het plangebied zal niet veranderen door de geplande bodemingrepen en zal daarmee geen gevolgen hebben voor de conserveringstoestand van eventuele aanwezige archeologisch resten.

1.5 Onderzoeksdoel en vraagstellingen

Bureauonderzoek

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 of vervolgonderzoek nodig is en zo ja, welke strategie hierbij het beste gevolgd kan worden.

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 onderzoek is een standaardrapport IVO-O met een waardering en een inhoudelijk (selectie)advies. Aan de hand hiervan kan een beleidsbeslissing (meestal een selectiebesluit) worden genomen door de bevoegde overheid. Indien er onvoldoende gegevens voor waardering en selectieadvies zijn, kunnen deze niet opgesteld worden. 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. Aan de hand hiervan kan dan worden geadviseerd tot vervolgonderzoek of vrijgave van het plangebied of terreindelen daarvan.

Het inventariserend veldonderzoek kent drie fasen: een verkennende, een karterende en een waarderende fase. De strategie die gekozen wordt, hangt onder andere af van de omvang van het plangebied, de aard van de geplande werkzaamheden, de verwachte archeologische resten en het archeologiebeleid van de gemeente. Dit onderzoek betreft een verkennend onderzoek. De verkennende fase heeft als doel om inzicht te krijgen in de vormeenheden van het landschap (bodemopbouw) die van invloed zijn op de locatiekeuze in het verleden. Hiermee worden kansarme zones uitgesloten en kansrijke zones geselecteerd voor mogelijk vervolgonderzoek.

Om de bovenstaande doelstelling te realiseren, worden de volgende onderzoeksvragen gesteld (Gemeente Apeldoorn, versie 15-06-2020):

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

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's uit 2016 tot heden (PDOK);
- Grondwaterstanden (Wageningen Environmental Research (2022), <https://www.dinoloket.nl/ondergrondmodellen>);
- Grondwatertrappen gekoppeld aan de Bodemkaart schaal 1:50.000 versie 2006 (geoplaza.vu.nl);
- Bebouwde rijksmonumenten (archis.cultureelerfgoed.nl): geen monumenten aanwezig;
- Gemeentelijke monumenten ([https://nl.wikipedia.org/wiki/Lijst_van_gemeentelijke_monumenten_in_Loenen_\(Apeldoorn\)](https://nl.wikipedia.org/wiki/Lijst_van_gemeentelijke_monumenten_in_Loenen_(Apeldoorn))): geen gemeentelijke monument aanwezig;
- Informatie van de opdrachtgever over het plangebied;
- Informatie over kabels en leidingen (KLIC-melding);
- Informatie over de huidige bebouwing: Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG) (www.bagviewer.kadaster.nl).

Het plangebied is momenteel in gebruik als erf met boerderij en opstallen en deels als landbouwgrond. De aanwezige bebouwing is door de gemeente of het rijk (archis.cultureelerfgoed.nl) niet aangemerkt als historisch waardevol. De woning en een groot deel van de opstallen stamt volgens het kadaster uit 1936 (www.bagviewer.kadaster.nl). De ouderdom van de mestsilo en de ten zuidwesten gelegen kapschuur zijn niet aangegeven in het kadaster. De kapschuur is op poeren gebouwd, waardoor de bodem binnen de kapschuur nog intact is. De mestsilo reikt tot ongeveer 1,0 m beneden maaiveld en de mestkelders onder de stallen reiken tot 1,5-1,8 m beneden maaiveld. Rondom de bebouwing is verharding aanwezig in de vorm van beton. Rondom de bebouwing liggen enkele kabels en leidingen (KLIC-melding).

Tot 2006 waren de (freatische) grondwater(spiegeldiepte)standen door middel van grondwatertrappen (I, nat t/m VIII droog) gekoppeld aan de kaartenheden van de bodemkaart 1:50.000 (Bijlage 2). Het plangebied werd toen gekenmerkt door een diepe grondwaterstand, grondwatertrap VI. Dit betekent dat de gemiddeld hoogste grondwaterstand tussen 40 - 80 cm en de gemiddeld laagste grondwaterstand dieper dan 120 cm beneden maaiveld wordt aangetroffen.

In het meest actuele grondwaterdieptespiegelmodel zijn de verwachte grondwaterstanden gemodelleerd voor blokken van 50 x 50 m. Daarop heeft het plangebied een vergelijkbare grondwaterdynamiek (Wageningen Environmental Research 2022, <https://www.dinoloket.nl/ondergrondmodellen>).

Op basis van het verwachte bodemtype (zie paragraaf 2.2.) ligt de gemiddeld laagste grondwaterstand ruim dieper dan het potentiële archeologische niveau in de top van de C-horizont, waardoor de conserveringsomstandigheden in de bodem voor onverkoelde organische resten slecht zijn.

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 (TNO Geologische Dienst 2021);
- Geomorfologische kaart van Nederland, schaal 1:50.000 versie 2020 (BRO 2022, Maas e.a. 2017);
- Bodemkaart van Nederland, schaal 1:50.000 versie 2021 (BRO 2022);
- Actueel Hoogtebestand van Nederland (AHN) (www.ahn.nl, AHN4 grid 0,5 x 0,5 m);

Het plangebied ligt in het IJsseldal (Cohen e.a. 2009) met ten westen ervan het Midden-Nederlandse zandgebied en ten oosten het Oostelijk zandgebied. Het landschap in dit gebied heeft vooral tijdens de voorlaatste ijstijd, het Saalien (circa 370.000 – 130.000 jaar geleden) en de laatste ijstijd, het Weichselien (circa 115.000 – 11.755 jaar geleden) vorm gekregen (Berendsen 2005).

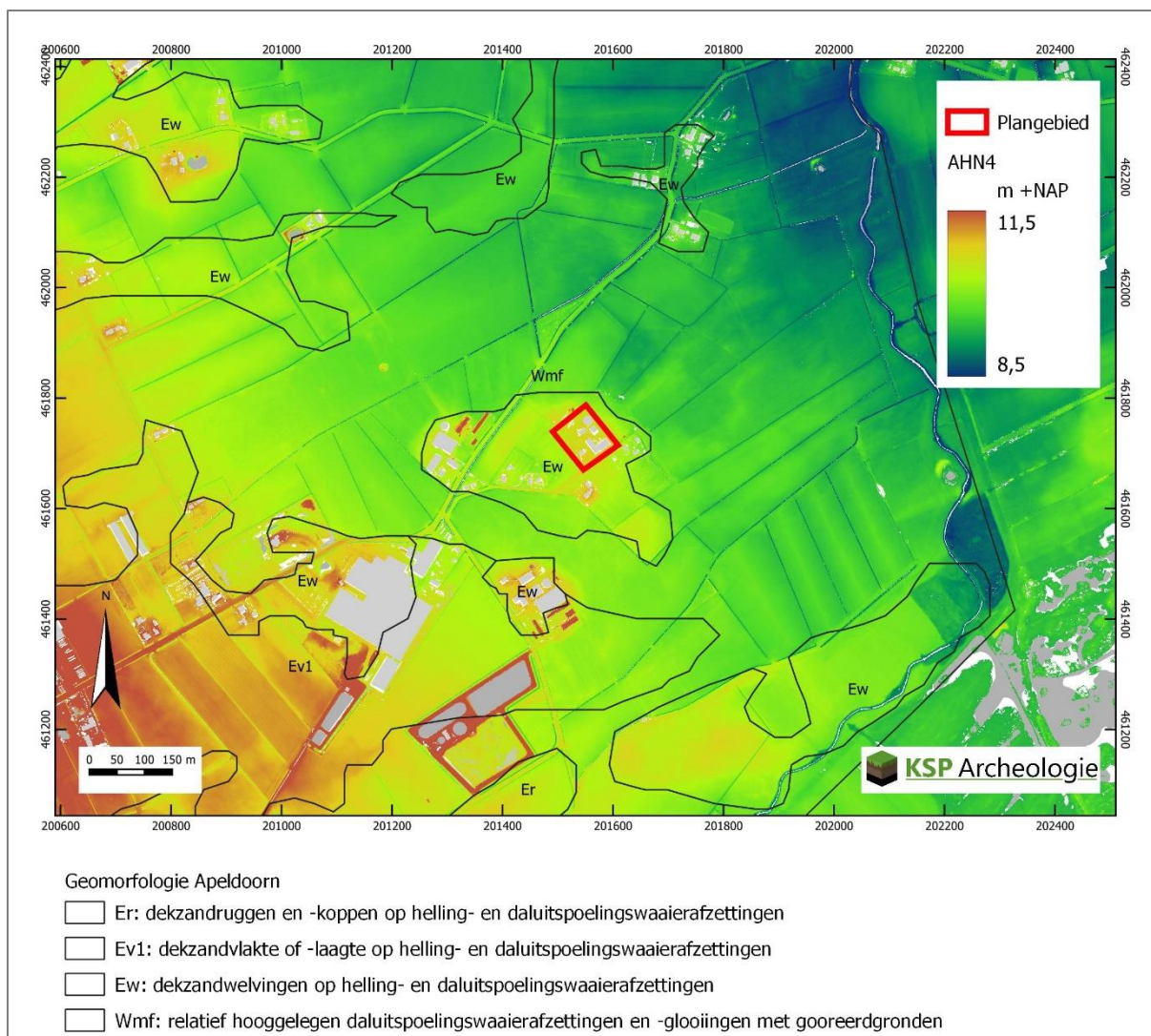
Het IJsseldal is in het Saalien gevormd doordat vanuit de ijskap een landijstong het huidige IJsseldal binnendrong, waarbij oudere zand- en grindafzettingen van de Rijn ten westen en ten oosten van het dal werden opgestuwd tot stuwwallen.

In het Eemien (130.000-115.000 jaar geleden) was het IJsseldal onderdeel van de rivierdelta van de Rijn, waarbij zand en klei werd afgezet.

Ook in de eerste helft van de laatste ijstijd (Weichselien) bleef het gebied in gebruik als dal van de Rijn, tot na het eerste koude maximum in de laatste ijstijd (Vroeg Pleniglaciaal, 75.000-60.000 jaar geleden) (Cohen e.a. 2009). In de tweede helft van de laatste ijstijd, tussen ca. 60.000 en ca. 40.000 jaar geleden, verliet de Rijn geleidelijk aan het gebied (Busschers 2008). Langs de voet van de stuwwallen hadden zich al langer waaiers van afgespoeld materiaal opgebouwd (fluvioperiglaciale afzettingen), in de eerdere delen van de laatste ijstijd. Tijdens het Pleniglaciaal (ca. 75.000 – 15.700 jaar geleden) is de bodem permanent bevroren geweest. Hierdoor is het sneeuwmelt- en regenwater gedwongen over het oppervlak af te stromen waarbij zogenaamde fluvioperiglaciale afzettingen zijn afgezet en dalen uitgesleten. De fluvioperiglaciale afzettingen bevinden zich in de diepere ondergrond van het plangebied en bestaan uit fijn en grof zand, soms met grind, leemlagen en plantenresten, en worden tot de Formatie van Bortel gerekend. Met het wegvallen van een grote rivier om dit materiaal door het relatief vlakke dal af te voeren, breidden de waaiers zich in het tweede deel van de ijstijd (Laat-Pleniglaciaal en Laat-Glaciaal) sterk uit en dit zorgde voor ophoging van het maaiveld in het IJsseldal (Cohen e.a. 2009). Dit was het sterkste het geval in het gebied tussen Brummen en Deventer, waar de waaiers van de Veluwe uit het westen en van de Berkel uit het oosten tot aan de as van het IJsseldal reikten. In het Laat-Glaciaal werd de maaiveldverhoging nog versterkt door de vorming van dekzand en dekzandruggen op deze waaiers.

In de koudste en droogste perioden van het Weichselien, met name in het Laat-Pleniglaciaal (ca. 26.000 – 15.700 jaar geleden) en Laat-Glaciaal (ca. 15.700 – 11.755 jaar geleden), is de vegetatie vrijwel verdwenen, waardoor op grote schaal verstuing is opgetreden (Stouthamer e.a. 2015). Hierbij is dekzand over de fluvioperiglaciale afzettingen afgezet. Dit (vaak 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 Bortel gerekend (Stouthamer e.a. 2015). In het Laat-Glaciaal werd de maaiveldverhoging in het IJsseldal nog versterkt door de vorming van dekzand en dekzandruggen op deze waaiers (Cohen e.a. 2009).

Volgens de geomorfologische kaart ligt het plangebied op een dekzandrug (Bijlage 1, code B53yc) die al dan niet is bedekt met een oud bouwlandlanddek, binnen een vlakte van sneeuwmeltwaterafzettingen (code M21). Volgens de geomorfologische kaart van de gemeente Apeldoorn ligt het plangebied op een dekzandwelling op helling- en daluitspoelingswaaierafzettingen (Figuur 3). Deze kaarten komen overeen met elkaar. Dit beeld is goed te herkennen op het Actueel Hoogtebestand Nederland (Figuur 3). Het plangebied ligt ca. 0,5 m hoger dan het gebied ten westen ervan en ca. 1,0 m hoger dan met het gebied ten oosten ervan (Figuur 3).



Figuur 3: Het plangebied op het Actueel Hoogtebestand van Nederland 4 (bron: www.ahn.nl) met daarop geprojecteerd de geomorfologische kaart uit de archeologische kenniskaart van de gemeente Apeldoorn uit 2012.

In het Holocene (circa 11.755 jaar geleden tot heden) is het klimaat warmer en vochtiger geworden en is het dekzand en de helling- en daluitspoelingswaaierafzettingen door de toenemende vegetatie vastgelegd en hebben de beken en rivieren zich ingesneden. Ten zuidoosten (op 640 m) en ten noordoosten (op 575 m) van het plangebied ligt de Zilvensche Beek (ook wel Oude Beek genoemd op de kaart van Man die kwelwater van de ten westen gelegen stuwwal van de Veluwe afvoert. Op 80 m ten noordwesten van het plangebied ligt een sprengbeek, Loenense Beek genaamd. Sprengen worden gemaakt door een gat te graven in de helling van een heuvel tot de grondwaterspiegel bereikt is op een plek waar voldoende waterdruk is. Uit deze sprengkop stroomt dan het bronwater eerst naar de oppervlakte en wordt vervolgens door een kanalenstelsel naar de gewenste plek geleid. Deze beken, aangelegd vanaf de Late Middeleeuwen werden met name gebruikt voor de aandrijving van watermolens, voor het maken van papier en/of voor water voor de wasserijen. Op ca. 330 m ten zuidwesten van het plangebied lag de Achterste Molen, waar papier werd gemaakt. Op de kaart uit 1660 door H. van Gelder zijn al molens aan de sprengbeek aanwezig (Figuur 6).

De huidige IJssel, pas vanaf de jaartelling dan wel Vroege Middeleeuwen actief, ligt op ca. 8,4 km ten oosten van het plangebied. In het IJsseldal trad in de loop van het Holocene ook veenvorming op ten gevolge van de grondwaterspiegelstijging. De veenvorming was het gevolg van twee complementaire oorzaken: er was sprake van regionaal gestuurde grondwaterspiegel-gerelateerde veenvorming in de laagst liggende gebieden (verdrinkingsveen) door voornamelijk kwelwater vanaf de stuwwalen,

maar ook van vorming van veenkussens met een eigen verhoogde waterspiegel op de iets hogere delen van het flauw hellende, licht golvende dekzandlandschap (Cohen e.a. 2009). Met de ontwatering van de veenkussens vanaf de Middeleeuwen oxideerde en verdween het veendek. In en tussen de beekdalen en in dekzandlaagtes resteert nog maar zeer weinig van het oorspronkelijke areaal aan gebieden met veenkussens.

Op basis van de bodemkaart worden in het plangebied veldpodzolgronden verwacht, die zich hebben gevormd in leemarm en zwak lemig fijn zand (Bijlage 2, code Hn21).

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 veldpodzolgronden bestaan uit een donkere, humeuze bovengrond (ca. 30 cm dik) 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.

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:

- Oude kadasterkaarten: kadastrale minuut en oorspronkelijk aanwijzende tafels 1811 – 1832 voor toenmalige eigenaar/gebruiker (beeldbank.cultureelerfgoed.nl);
- Caert der Limitten van de Hooge en Vrye Heerlijkheid Het Loo 1748-1762 door Willem Leenen;
- Kaart uit ca. 1660 van H. van Gelder, De Emperbeek bij Loenen en Voorst tot aan de IJssel (www.geldersarchief.nl);
- Historische kaarten uit de afgelopen 200 jaar (www.topotijdreis.nl);
- Historisch-landschappelijk informatiesysteem, Histland (Dirkx & Nieuwenhuizen 2013), geraadpleegd via archis.cultureelerfgoed.nl;
- Cultuurhistorische regiobeschrijving Gelderland (CultGIS/Haartsen 2009);
- Cultuurhistorische Waardenkaart van de provincie Gelderland: geen cultuurhistorische waarden aanwezig binnen het plangebied;
- Archeologische en overige cultuurhistorische rapporten van onderzoek binnen het onderzoeksgebied: is niet van toepassing;
- Indicatieve Kaart Militair Erfgoed (www.ikme.nl): geen verwachting op specifieke resten uit WOII;
- Kaart van verdedigingswerken/ Militaire landschapskaart (<https://rce.webgispublisher.nl/Viewer.aspx?map=militaire%5Flandschapskaart>): er zijn geen verdedigingswerken binnen het plangebied bekend;
- Oorlogshandelingenkaart (<https://reaseuro.nl/oorlogshandelingenkaart/>): er zijn geen handelingen binnen het plangebied bekend;
- VEO Bommenkaart (<https://www.explosievenopsporing.nl/veo-bommenkaart/>): plangebied is niet onderzocht op resten van explosieven;
- V.1 & V.2 inslagen in Nederland (www.vergeltungswaffen.nl): geen inslagen aanwezig;
- Topografische kaart van Nederland (Figuur 1);
- Bouw-/constructietekeningen van te slopen of te wijzingen historische bouwwerk: is niet van toepassing;
- Gegevens van milieukundig bodemonderzoek (<https:// gelderland.omgevingsrapportage.nl/>): er is een verkennend bodemonderzoek in 1996 door Bemin Geodata BV en een verkennend bodem- en asbestonderzoek in 2022 door De Klinker Milieu Advies uitgevoerd. Van de onderzoeken zijn geen gegevens beschikbaar;
- Luchtfoto uit 2019 (PDOK);

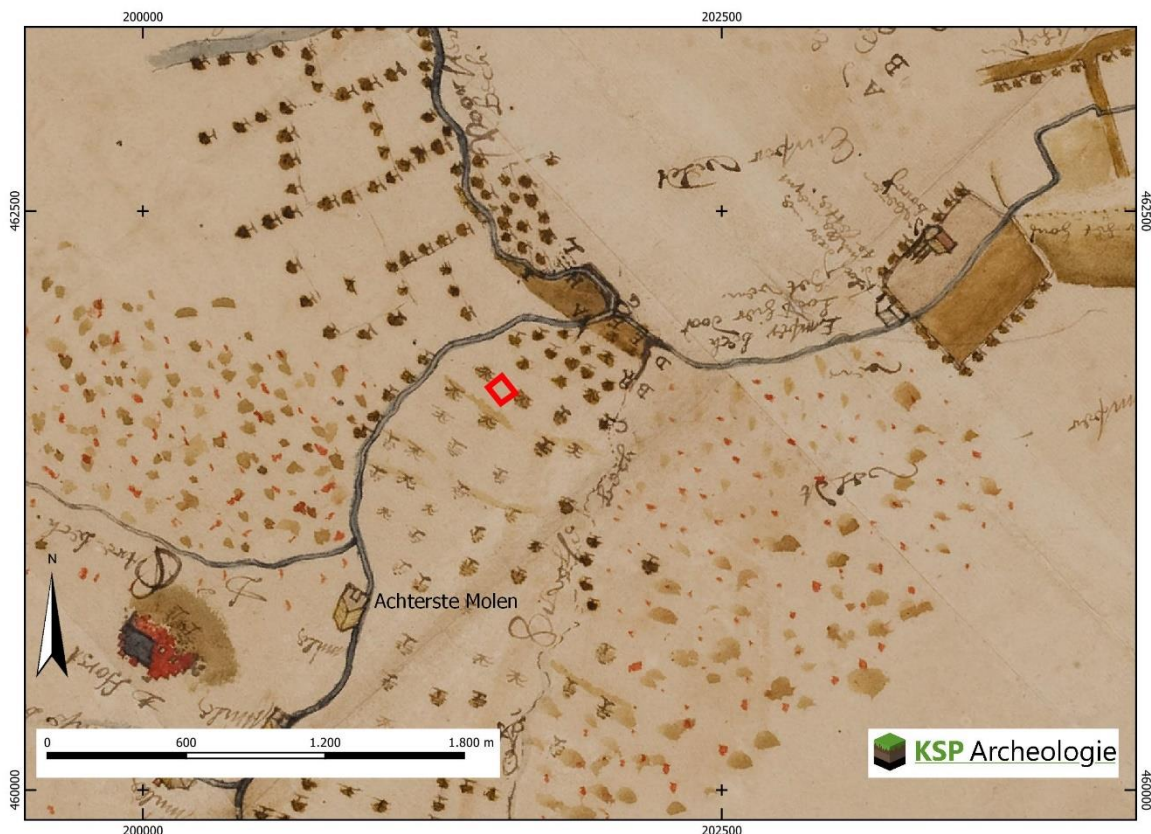
- Geomorfologische kaart van Nederland: hierop zijn geen bodemverstoringen t.p.v. het plangebied aangegeven;
- Bodemkaart van Nederland, schaal 1:50.000: hierop zijn geen bodemverstoringen t.p.v. het plangebied aangegeven;
- Vergraven gronden project Alterra (Brouwer & Van der Werff 2012): hierop is verwerking van de bodem aangegeven, maar dit betreft geen diepe bodemverstoringen;
- Actueel Hoogtebestand van Nederland (AHN) (www.ahn.nl): hierop zijn geen kunstmatige ophogingen en/of afgravingen zichtbaar;
- In het kader van dit onderzoek zijn geen archieven geraadpleegd omdat een gerichte vraagstelling ontbreekt.

Hieronder volgt een beschrijving van het historische gebruik (bebouwing, grondgebruik, historische wegen etc.) van het plangebied en de directe omgeving. Daarnaast is gekeken of er sprake is van (mogelijke) bodemverstoringen en/of bodemvervuilingen (aard, omvang, diepteligging en locatie) binnen het plangebied.

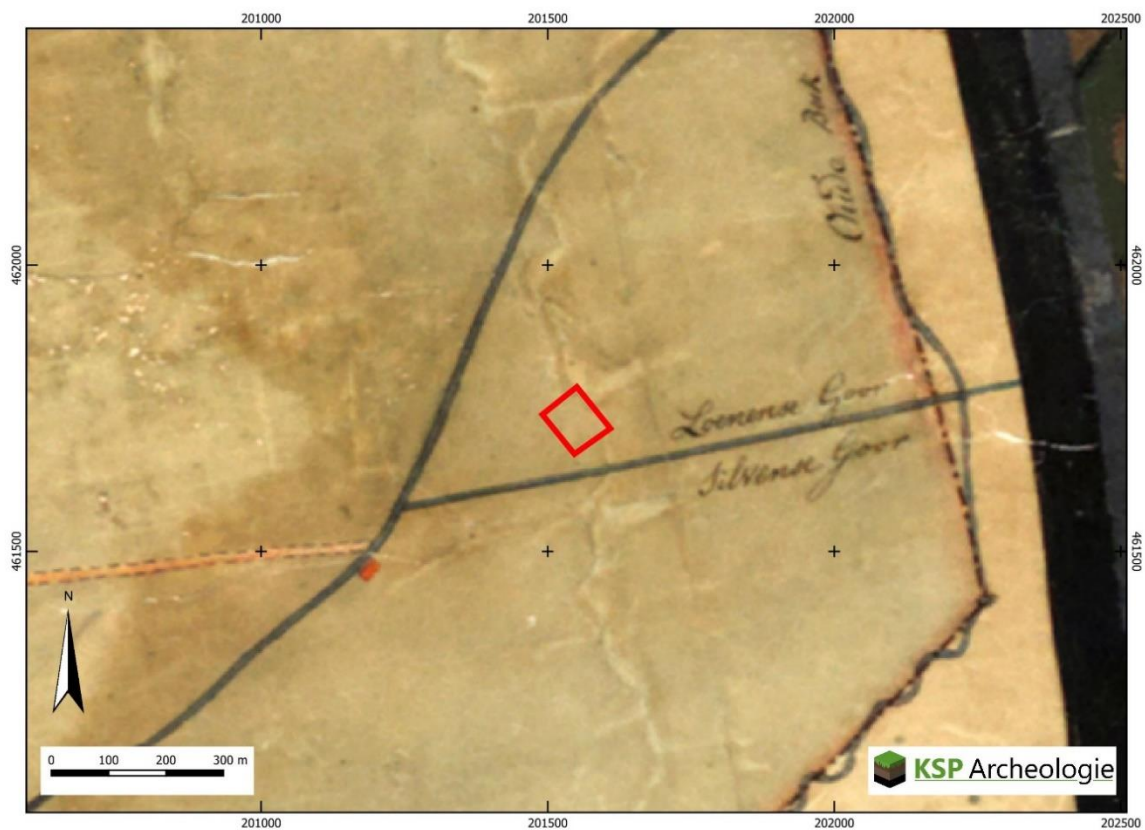
Het plangebied ligt in de regio IJsselvallei (Haartsen 2009) en heeft geen scherpe grenzen met de naastgelegen regio's, zoals de Veluwe. De IJssel is de domineerde waterloop/rivier in dit gebied. Westelijk van de rivier gaat het rivierkleilandschap geleidelijk over in het dekzandlandschap van de Veluwe. Het plangebied ligt ten westen en buiten de invloedsfeer van de huidige rivier de IJssel. Het landschap van de regio bestaat uit een afwisseling van hogere en lagere gronden. De aanwezigheid van doorgaande landwegen en bevaarbare waterwegen leidde tot het ontstaan van diverse handelsnederzettingen, waarvan sommige uitgroeiden tot belangrijke steden: Doetinchem, Doesburg, Zutphen en Deventer. De dorpen liggen op de hogere delen van het gebied: op rivierduinen, dekzandruggen en de oeverwallen van de IJssel. Het bodemgebruik was sterk gebonden aan de terreingesteldheid: de hogere delen van het land werden als akker gebruikt, de lagere als weide of hooiland. Uitgestrekte heidevelden waren nauwelijks te vinden op de flanken van de IJsselvallei. Deze lagen op de wat hoger gelegen daluitspoelingswaaiers van de Veluwe ten westen van de IJssel, zoals in de omgeving van het huidige plangebied. De inrichting en vormgeving van het huidige landschap kwam geleidelijk tot stand vanaf de Vroege Middeleeuwen. Na 700 nam de bevolking van het IJsseldal toe. De indeling in de verschillende buurtschappen kwam voor een belangrijk deel voor het jaar 1000 tot stand. Tal van steden en dorpen in de regio worden al vermeld in akten uit de Vroege Middeleeuwen. In de 16^e eeuw vond er op de Veluwe een bescheiden industriële revolutie plaats. Door de uitvinding van de boekdrukkunst was de behoefte aan papier flink gestegen. Aan het eind van de 16^e eeuw verhuisden de belangrijkste papierproducenten van de Zaanstreek naar de Veluwe. Vele tientallen papiermolens verrezen hier, waarvoor tal van de circa 150 Veluwse beken werden vergraven. De komst van de papierindustrie op de Veluwe betekende een krachtige stimulans voor de aanleg van beken en sprengen. De meeste sprengen stammen vermoedelijk uit de 17^e en 18^e eeuw. In die tijd was papier van de Veluwe een begrip in Europa. Over de gehele Veluwe hebben waarschijnlijk ongeveer 200 watermolens gestaan; zeker driekwart hiervan is in gebruik geweest als papiermolen. Zo ook langs de Loense Beek die ten noordwesten van het plangebied ligt, waaraan van west naar oost de Bovenste-, Middelste- en Achterste Molen stonden, waarbij de Achterste Molen het dichtst bij het plangebied lag. Volgens Histland maakt het plangebied onderdeel uit van het landschapstype van de heideontginningen en bossen (sedert 1850) en is vooral na 1850 ingericht. Het plangebied ligt ver buiten de historische kern van Loenen, die zich ten zuidwesten van het plangebied bevindt. Loenen is ontstaan uit twee buurtschappen, die oudtijds bekend waren onder de namen *Lona* (eerder *Luona*) en *Sulvenda* (eerder *Sulvalda*), de tegenwoordige wijk Zilven ([https://nl.wikipedia.org/wiki/Loenen_\(Veluwe\)](https://nl.wikipedia.org/wiki/Loenen_(Veluwe))). Deze plaatsen worden vermeld in een schenkingsakte uit 838, waarin graaf Rodgar het vruchtgebruik van beide aan de kerk van Sint Maarten te Utrecht schenkt. Onder Loenen valt ook de buurtschap Veldhuizen.

Voor de historische ontwikkeling is historisch kaartmateriaal geraadpleegd. Op de kaart uit 1660 is het plangebied onbebouwd en maakt onderdeel uit van een bebost gebied. Ten noordwesten van het

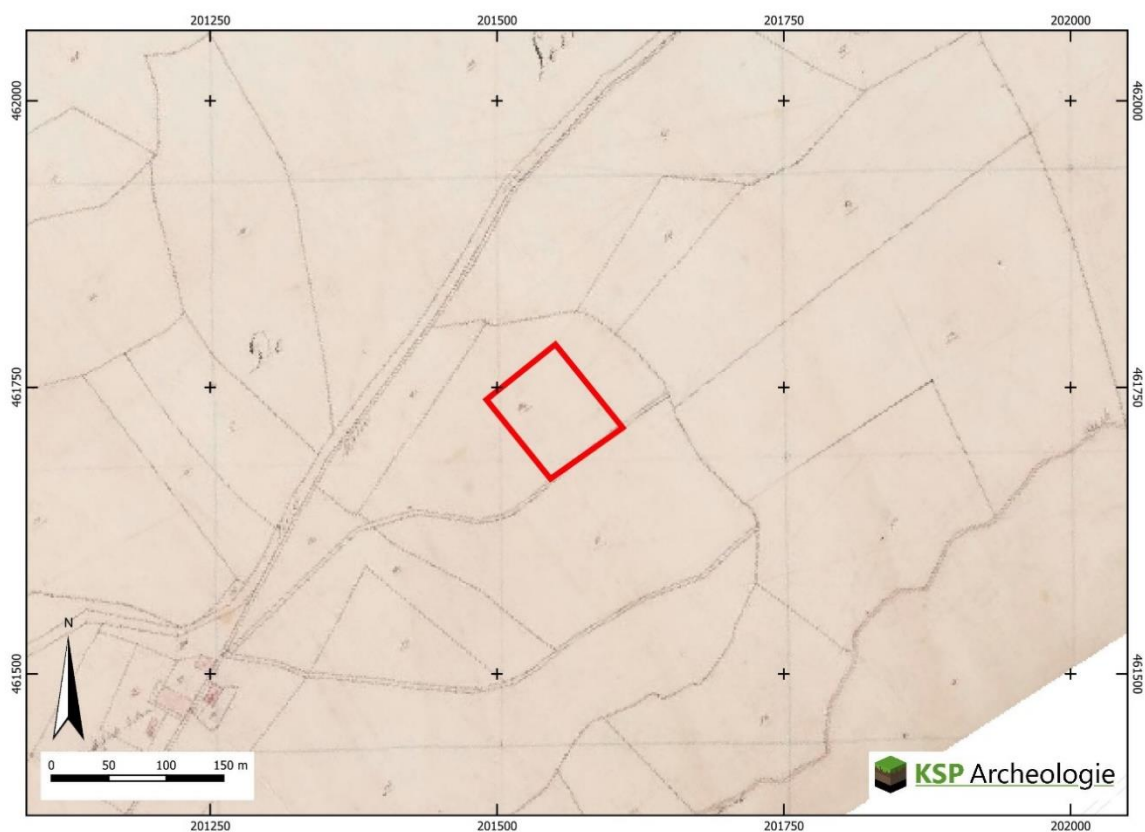
plangebied ligt de Loenense Beek en ten zuidoosten van het plangebied is met een vage onderbroken lijn de Oude Beek (Zilvensche Beek) weergegeven. Ten zuidwesten van het plangebied ligt de Achterste Molen. Op de kaart uit 1748 (Figuur 5) is het plangebied onbebouwd. Het grondgebruik is onduidelijk, mogelijk maakt het onderdeel uit van een bosgebied. Ten noordwesten van het plangebied ligt de Loenense Beek en direct ten zuiden van het plangebied is een west-oost georiënteerde beekloop te zien. Op het AHN is van deze beekloop niets terug te vinden, mogelijk was het een oude sloot. Ten zuidwesten van het plangebied (rood blokje) is de Achterste Molen te zien. Op het minuutplan (Figuur 6) uit het begin van de 19^e eeuw (Figuur 6) is het plangebied onbebouwd en in gebruik als heide. Het zandpad Deelsum is nu aanwezig en ligt direct ten zuidoosten van het plangebied. Zowel de Loenense Beek met de Achterste Molen alsmede de Oude Beek is op deze kaart te zien. Op de kaart uit 1850 (Figuur 7) is het plangebied onbebouwd en in gebruik als akker. Op de kaart uit 1865 (Figuur 8) is het landschapsgebruik goed te herkennen. Akkers zijn in wit weergegeven, hooi/grasland met een groene streeparcering, heide in wit met rode stippen en bos en heggen in groen. Het plangebied is vrijwel geheel in gebruik als akkerland en er is nu voor het eerst bebouwing aanwezig binnen het plangebied. Ook is er bebouwing direct aan de overzijde van het zandpad Deelsum aanwezig. Op de kaart uit 1913 is de heide ten zuiden van het plangebied verdwenen en omgezet in grasland. Ook zijn er nieuwe zandpaden te zien in de directe omgeving van het plangebied en loopt er nu duidelijk vanaf het noordwesten een zandpad in zuidoostelijke richting naar de schuur binnen het plangebied, die op de kaart uit 1865 zeer vaag te herkennen is. Op de kaart uit 1958 (Figuur 10) is de bebouwing in de omgeving van het plangebied toegenomen en is het areaal akkerland uitgebreid tot ongeveer de omvang van de dekzandrug, zoals aangegeven in Bijlage1. De bruine lijn ten noordoosten van het plangebied is de 10 m hoogtelijn. Op de kaart uit 1988 (Figuur 11) is het aantal bijgebouwen in de vorm van schuren en stallen flink uitgebreid binnen het plangebied en is het plangebied naast erf in gebruik als grasland. Op de kaart uit 1997 is voor het eerst de mestloos binnen het plangebied te zien. De situatie op deze kaart komt vrijwel overeen met die op de huidige kaart (Figuur 1).



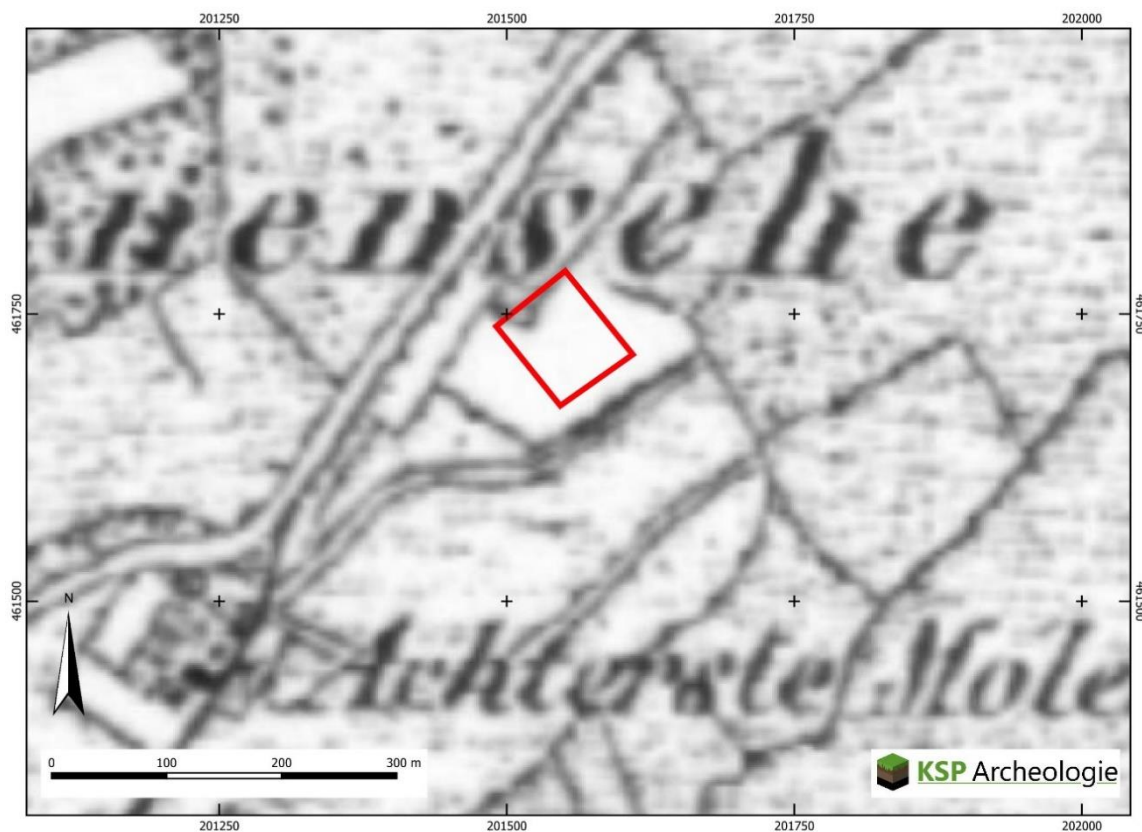
Figuur 4: Het plangebied op de kaart uit ca. 1660 van H. van Gelder (bron: www.geldersarchief.nl).



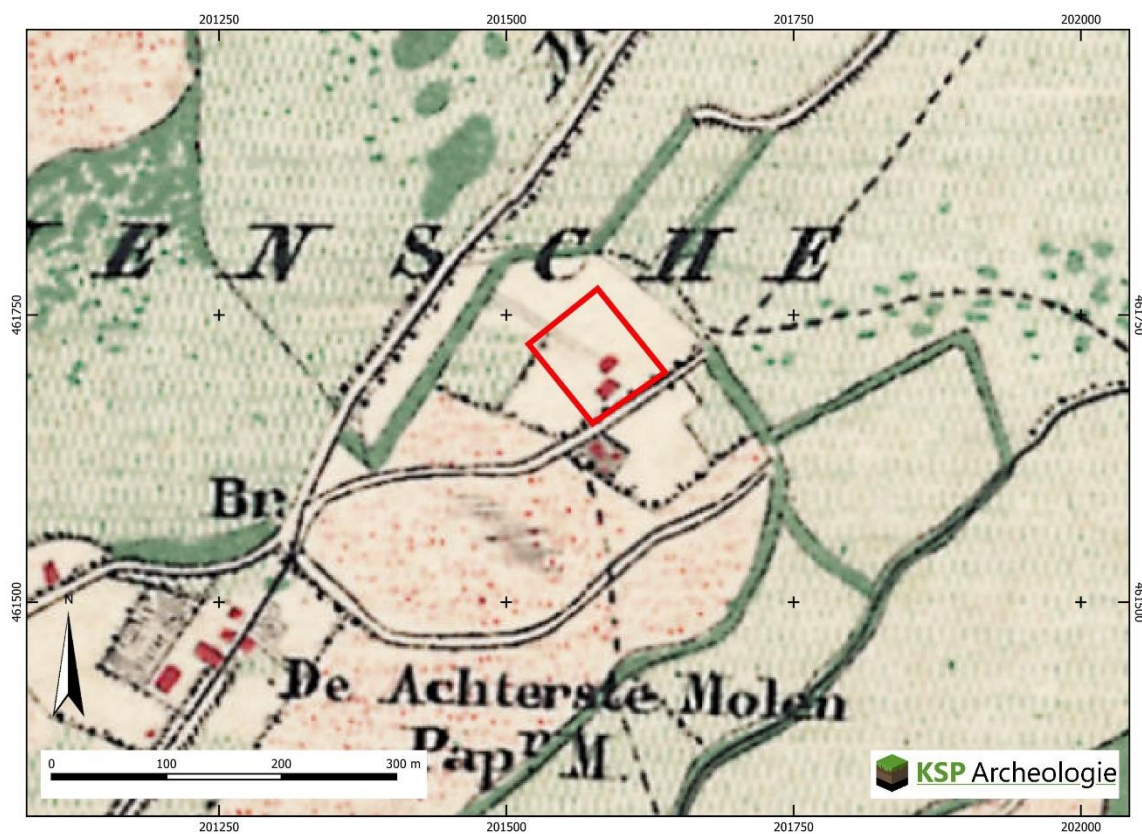
Figuur 5: Caert der Limitten van de Hooge en Vrije Heerlijkheid Het Loo 1748-1762 door Willem Leenen.



Figuur 6: Het plangebied op de kadastrale minuut uit het begin van de 19^e eeuw (bron: beeldbank.cultureelerfgoed.nl).



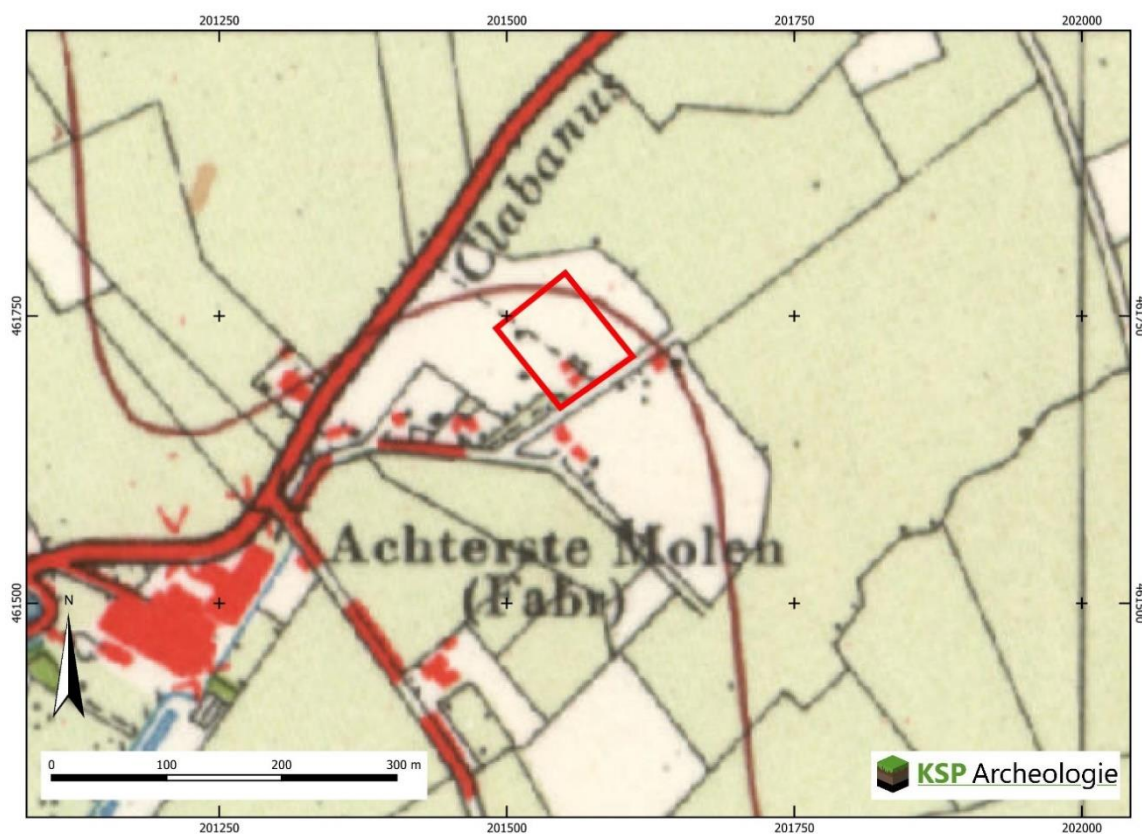
Figuur 7: Het plangebied op de kaart uit 1850 (bron: www.topotijdreis.nl).



Figuur 8: Het plangebied op de kaart uit 1865 (bron: www.topotijdreis.nl).



Figuur 9: Het plangebied op de kaart uit 1913 (bron: www.topotijdreis.nl).



Figuur 10: Het plangebied op de kaart uit 1958 (bron: www.topotijdreis.nl).



Figuur 11: Het plangebied op de kaart uit 1988 (bron: www.topotijdreis.nl).



Figuur 12: Het plangebied op de kaart uit 1997 (bron: www.topotijdreis.nl).

Voor de historische ontwikkeling is ook gekeken naar archeologische resten als gevolg van conflict. Op basis van de Indicatieve Kaart Militair Erfgoed (www.ikme.nl), Militaire landschappenkaart van de RCE, kaart met oorlogshandelingen samengesteld door REAS Euro, VEO Bommenkaart en V1 & V2 inslagen Nederland zijn deze niet bekend in het plangebied.

Binnen het plangebied zijn voor zover bekend geen saneringen of ondergrondse olietanks, benzinepompijnstallaties en dergelijke aanwezig waardoor archeologische resten mogelijk verloren zijn gegaan (<https:// gelderland. omgevingsrapportage. nl/>).

De stallen zijn tot 1,5-1,8 m -mv onderkelderd en de meststapel is tot ca. 1,0 m -mv ingegraven, waardoor daar de bodem diep is verstoord. De nieuwe woning is gepland ter plekke van de kapschuur, waar de bodem waarschijnlijk nog intact is. De poel is deels gepland ter plekke van de stal meststapel, waardoor het deel ter plekke van de meststapel zal zijn verstoord.

De bodem kan zijn aangetast door werkzaamheden in het kader van de ontginning van de heide (grondverbetering). Gemiddeld reikt de bodembewerking ten behoeve van de landbouw tot 30 – 50 cm beneden maaiveld. Op basis van de historische ontwikkeling worden geen diepe bodemverstoringen verwacht.

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);
- Archeologische rijksmonumenten (via archis.cultureelerfgoed.nl);
- Archeologische onderzoeken en vondstmeldingen in Archis (archis.cultureelerfgoed.nl);
- E-depot archeologie (DANS): rapporten en onderzoeksgegevens van archeologisch onderzoek (<https://archaeology.datastations.nl/>);
- Historische kaarten (zie paragraaf 2.3);
- Gemeentelijke archeologische beleidskaart (Gemeente Apeldoorn 2015).
- Archeologische Werkgroep Apeldoorn (awa.apeldoorn@gmail.com);
- Gemeente Apeldoorn (archeologie@apeldoorn.nl): geen aanvullingen t.o.v. de gegevens in Archis.

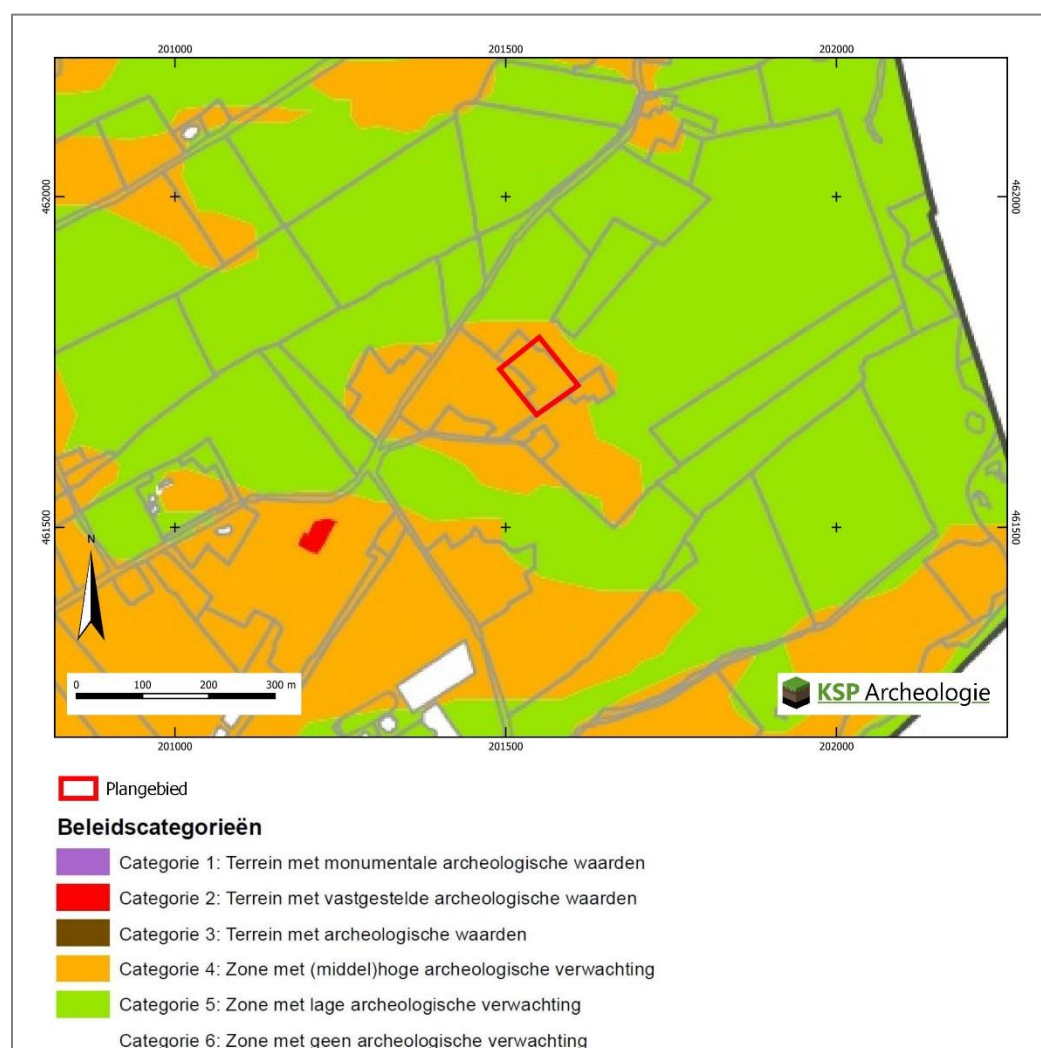
Via de Archeologische Werkgroep Apeldoorn verwijzing naar kaart uit 1660 ontvangen waarop plangebied staat afgebeeld (zie paragraaf 2.3 Figuur 4). Behalve dat het een redelijk nat gebied is en dichtbij de Achterste Molen ligt, is er geen verdere archeologische informatie beschikbaar.

Binnen het plangebied zijn geen archeologische monumenten (AMK-terreinen), onderzoeksmeldingen en vondstmeldingen aanwezig. Binnen een straal van 500 m rondom het plangebied zijn geen AMK-terreinen, onderzoeksmeldingen en vondstmeldingen bekend. Daarom is iets verder gekeken in een straal van ruim 600 m waarbinnen vier onderzoeksmeldingen aanwezig zijn (Tabel 1, Bijlage 3). De meldingen liggen allemaal ten noordoosten van Loenen in de gemeente Apeldoorn, tenzij anders vermeld in Tabel 1.

Onderzoeks- melding	Locatie en ligging	Type onderzoek	Aard vondstlocatie/resultaten	Datering
2399272100	Empese en Tondense Heide, gemeente Brummen	Bureauonderzoek 2013 door RAAP	Voegt niets toe aan huidige onderzoek. Geen rapport in Archis en DANS	n.v.t.
4629689100	Empese en Tondense Heide, gemeente Brummen	Bureauonderzoek 2018	Voegt niets toe aan huidige onderzoek	n.v.t.
5136261100	Lampenbroek te Klarenbeek, gemeenten Apeldoorn, Voorst en Brummen	Bureauonderzoek 2021	Voegt niets toe aan huidige onderzoek	n.v.t.
5153441100	Empese en Tondense Heide te Empe en Klarenbeek Gemeente Brummen en Voorst	Bureauonderzoek 2022	Voegt niets toe aan huidige onderzoek	n.v.t.

Tabel 1: Overzicht van de onderzoeksmeldingen binnen een straal van ruim 600 m rondom het plangebied (bron: archis.cultureelerfgoed.nl).

Op de gemeentelijke archeologische beleidskaart heeft het plangebied een (middel)hoge archeologische verwachting (Figuur 13).



Figuur 13: Het plangebied op de archeologische beleidskaart van de gemeente Apeldoorn (Gemeente Apeldoorn 2015).

2.5 Beschrijving van de ondergrondse bouwhistorische waarden

Hoewel het plangebied deels bebouwd is, zijn geen (ondergrondse) bouwhistorische resten binnen het plangebied bekend (paragraaf 2.1). Op grond van het historisch kaartmateriaal (paragraaf 2.3) worden er geen bouwhistorische resten ouder dan de tweede helft van de 19^e eeuw verwacht, zijnde een boerderij met bijgebouw. Deze worden verwacht in de zuidwesthoek van het plangebied, waar geen grote ingrepen zijn gepland. Op grond van de archeologische gegevens (paragraaf 2.4) worden er geen bouwhistorische resten verwacht.

2.6 Gespecificeerde archeologische verwachting

Op basis van de gegevens uit het bureauonderzoek (paragraaf 2.1 t/m 2.5) is voor het plangebied een gespecificeerde archeologische verwachting opgesteld (samengevat in Tabel 2). Deze verwachting zal in de onderstaande tekst worden toegelicht.

Periode	Verwachting	Verwachte kenmerken vindplaats	Diepteligging sporen
Laat-Paleolithicum – Neolithicum	Hoog	Bewoningssporen, tijdelijke kampementen, vuursteen artefacten, haardkuilen	Onder de bouwvoor/vanaf de top van de podzolbodem (vanaf ca. 35 cm - mv)
Neolithicum – Volle Middeleeuwen (tot in de 13 ^e eeuw)	Hoog	Nederzetting: cultuurlaag, (paal)kuilen, greppels, fragmenten aardewerk, natuursteen, gebruiksvoorwerpen Begravingsresten: kringgreppel, fragmenten aardewerk (urn), verbrande botresten	Onder de bouwvoor/vanaf de top van de podzolbodem (vanaf ca. 35 cm - mv) tot in de C-horizont
Late Middeleeuwen (vanaf de 13 ^e eeuw)– Nieuwe tijd	Laag voor het overgrote deel en hoog voor de zuidwesthoek	Huisplaats: cultuurlaag, (paal)kuilen, greppels, bakstenen, fragmenten aardewerk, gebruiksvoorwerpen	Onder de bovengrond (vanaf ca. 35 cm -mv) tot diep in de C-horizont

Tabel 2: Specifieke 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. Het plangebied ligt op een dekzandrug. 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). Aangezien het plangebied op een dekzandrug met de Oude Beek ten zuidoosten van de dekzandrug, is aan het plangebied een hoge verwachting toegekend voor vuursteenvindplaatsen uit het Laat-Paleolithicum tot en met het Neolithicum.

1. Datering: Laat-Paleolithicum - Neolithicum.
2. Complextypen: kampement/vuursteenvindplaats.
3. Omvang: een paar vierkantenmeter (klein) tot enkele honderden vierkantenmeters (groot).
4. Diepteligging: het potentiële archeologische niveau ligt onder de bouwvoor in de top van de oorspronkelijke (podzol)bodem (vanaf ca. 35 cm -mv). Eventuele diepere grondsporen zoals haardkuilen kunnen tot in het dekzand (C-horizont) reiken.
5. Gaafheid en conservering: door de omzetting van bos naar heide en vanaf de tweede helft van de 19^e eeuw naar akkerland is de kans groot dat de oorspronkelijke bodem geheel is

opgenomen in het plaggendek. 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 de bouwvoor en/of in de onderliggende bodem.

6. Locatie: hele 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 de bouwvoor.

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. Aangezien het plangebied op een dekzandrug ligt met in de buurt een beek, is aan het plangebied een hoge verwachting toegekend voor vindplaatsen uit het Neolithicum tot en met de Volle Middeleeuwen (tot in de 13^e eeuw).

1. Datering: Neolithicum – Volle Middeleeuwen (tot in de 13^e eeuw).
2. Complextype: vindplaatsen vanaf het Neolithicum bestaan uit nederzettingssporen en/of sporen van begravingen.
3. Omvang: nederzettingsterreinen of grafvelden/begravingen variëren in grootte van enkele honderden tot duizenden vierkante meters en kunnen zich soms over meerdere hectaren uitstrekken.
4. Diepteligging: het potentiële archeologische niveau ligt onder de bouwvoor in de top van de oorspronkelijke (podzol)bodem (vanaf ca. 35 cm -mv). De (diepere) grondsporen reiken tot in het dekzand (C-horizont).
5. Gaafheid en conservering: het archeologische sporenniveau in de top van de C-horizont zal in de delen waar alleen geakkerd is nog redelijk bewaard zijn gebleven. Daar zal (een deel van) het vondstniveau in de onderzijde van de bouwvoor zijn opgenomen. In de delen waar de mestsilo en mestkelders liggen, zal het archeologische niveau geheel zijn verstoord.
6. Locatie: hele plangebied.
7. Uiterlijke kenmerken: De nederzettingen worden gekenmerkt door permanente woningen die vaak diep in de grond gefundeerd waren. Waterputten werden gegraven voor de watervoorziening terwijl in en nabij de nederzetting afvalkuilen werden gegraven om afval te begraven. Naast nederzettingenresten kunnen ook begravingen voorkomen. Restanten hiervan kunnen bestaan uit kringgreppels, fragmenten aardewerk (urnen), crematieresten, inhumaties e.d. De sporen kunnen diep in de bodem reiken. Vondstmateriaal van de nederzetting kan door landbewerking in de bovenliggende bouwvoor terecht zijn gekomen.
8. Mogelijke verstoringen: de kans dat het archeologische sporenniveau in de top van de C-horizont is verstoord, wordt groot geacht ter plekke van de mestsilo en stallen met mestkelders. Daarbuiten geven de verzamelde gegevens in het bureauonderzoek geen aanwijzingen voor diepe (recente) bodemverstoringen in het plangebied.

Vanaf de Late Middeleeuwen verandert het bewoningspatroon. Bewoning concentreert zich in dorpen, steden en bewoningsclusters. Rondom deze dorpen ligt het landbouwareaal dat instaat voor de voedselvoorziening van de inwoners. In deze periode is de landschappelijke ligging van het gebied niet meer doorslaggevend voor de locatiekeuze. Uit historisch kaartmateriaal blijkt dat het plangebied rond 1850 is ontgonnen als akkerland en tussen 1850 en 1865 voor het eerst bebouwd in de vorm van een boerderij met schuur aanwezig was in de zuidwesthoek van het plangebied. Op basis hiervan is de kans klein dat er voor 1850 bewoning in het plangebied heeft plaatsgevonden. Voor de periode Late

Middeleeuwen tot en met Nieuwe Tijd Midden geldt daarom een lage verwachting. Voor de periode Nieuwe Tijd Laat geldt daarom een hoge verwachting voor de zuidwesthoek van het plangebied.

1. Datering: Huisplaats dateert vermoedelijk uit de late Nieuwe Tijd (19^e – 20^e eeuw). Het bureauonderzoek heeft geen aanwijzingen opgeleverd voor een oudere (middeleeuwse) bewoning op deze locatie.
2. Complextype: Nederzetting (huisplaats).
3. Omvang: de huisplaats heeft op basis van historisch kaartmateriaal een oppervlakte van ca. 1.000 m².
4. Diepteligging: het leesbare sporenniveau wordt onder de bovengrond verwacht (vanaf ca. 35 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: in de zuidwestelijke hoek van het plangebied nabij de weg.
7. Uiterlijke kenmerken: ter plaatse van de huisplaats kunnen muurresten (baksteen), afvalkuilen, paalkuilen en mogelijk ophogingslagen aanwezig zijn. Daarnaast kan vondstmateriaal aanwezig zijn in de vorm van fragmenten aardewerk, fragmenten metaal, gebruiksvoorwerpen e.d.
8. Mogelijke verstoringen: de huisplaats kan zijn aangetast/verdwonen door sloopwerkzaamheden.

2.7 Conclusie en advies

Op de gemeentelijke, archeologische beleidskaart is aan het plangebied een (middel)hoge archeologische verwachting toegekend (Figuur 13). Naar aanleiding van de resultaten van het bureauonderzoek is deze verwachting nader gespecificeerd per periode/bijgesteld.

Op basis van de landschappelijke ligging op een dekzandrug en de nabijheid van de Oude beek is aan het plangebied een hoge verwachting toegekend voor zowel vuursteenvindplaatsen uit het Laat-Paleolithicum tot en met het Neolithicum als voor nederzettingsresten uit het Neolithicum tot en met de Volle Middeleeuwen (tot in de 13^e eeuw). Voor de Late Middeleeuwen (vanaf de 13^e eeuw) tot en met de Nieuwe Tijd Midden is op basis van de historische ontwikkeling een lage verwachting aan het plangebied toegekend en voor de Nieuwe Tijd Laat is een hoge verwachting aan de zuidwesthoek van het plangebied toegekend.

Het advies is om de verwachting te toetsen door middel van een Inventariserend Veldonderzoek, verkennende fase. Met dit onderzoek wordt de bodemopbouw in kaart gebracht en wordt de intactheid van de bodem en het potentiële archeologische niveau vastgesteld.

3 Inventariserend Veldonderzoek, verkennende fase

3.1 Werkwijze

Voor het verkennend booronderzoek is uitgegaan van een boordichtheid van 7 boringen per hectare met een minimum van 5 boringen per plangebied. Het plangebied is ca. 7.020 m² groot. Gezien de verschillende ingrepen en de verdeling over het plangebied zijn er 8 boringen gezet (Bijlage 4).

Vanwege het geringe oppervlak en de terreinomstandigheden (bebouwing, verhardingen, begroeiing etc.) zijn de boringen zo gelijkmatig mogelijk over het plangebied verdeeld, waarbij rekening is gehouden met de ingrepen. De exacte boorlocaties zijn uitgezet met een handheld GPS toestel. De hoogteligging van de boringen ten opzichte van NAP is bepaald aan de hand van het AHN4.

De boringen zijn geplaatst met een Edelmanboor met een diameter van 7 cm. De boringen zijn uitgevoerd tot minimaal 20 cm in de C-horizont of doorgezet tot maximaal 1,5 m beneden maaiveld.

Het opgeboorde sediment is met de hand verbrokken en versneden en met het blote oog geïnspecteerd op de aanwezigheid van archeologische indicatoren zoals houtskool, vuursteen en aardewerk. De boringen zijn beschreven conform de NEN 5104 en de bodemclassificatie volgens De Bakker & Schelling (1989) (Bijlage 5).

3.2 Veldsituatie

In het veld was te zien dat het plangebied nauwelijks hoger lag dan de directe omgeving en dat er geen sprake was van een dekzandrug, maar van een flauwe dekzandwelling. Het plangebied maakte een rommelige indruk wat het reliëf betreft. Waarschijnlijk is de grond afkomstig bij de aanleg van de mestkelders onder de stallen en de mestsilo verspreid over het erf. Onderstaande foto's geven een indruk van het terrein (Figuur 14, Figuur 15 en Figuur 16).



Figuur 14: Plangebied gezien vanuit de noordwesthoek en gefotografeerd richting zuidoosten (bron: KSP Archeologie). Met links op de voorgrond de kapschuur en rechts het woonhuis.



Figuur 15: Plangebied gezien vanaf de noordoostzijde met inkijk tussen de stallen, gefotografeerd richting zuidwesten (bron: KSP Archeologie).



Figuur 16: Het plangebied gezien vanaf de weg Deelsum en gefotografeerd richting het noordoosten (bron: KSP Archeologie). Linkerzijde einde woonhuis met bijbehorend grasveld aan de voorzijde en in het midden en links twee stallen.

3.3 Beschrijving en interpretatie van de boorgegevens

3.3.1 Lithologie en geologie

De onverstoorte natuurlijke afzettingen bestaan uit zwak siltig zeer fijn tot matig grof zand dat al dan niet zwak tot sterk grindhoudend is en meestal (met uitzondering van boring 8) slecht is gesorteerd. Dit zand is aangetroffen vanaf 30 cm beneden maaiveld in boring 5 tot 130 cm beneden maaiveld in boring 4. Het zand is geïnterpreteerd als een helling- en daluitspoelingswaaierafzetting behorend tot de Formatie van Boxtel. In boring 8 bestaat de onverstoorte natuurlijke ondergrond vanaf 70-110 cm -mv

uit zwak siltig zeer fijn zand dat goed is gesorteerd. Daaronder is matig grindhoudend, zwak siltig fijn zand aangetroffen dat matig is gesorteerd. Dit zand is tot 110 cm geïnterpreteerd als dekzand behorend tot het Laagpakket van Wierden van de Formatie van Boxtel en daaronder als een helling- en daluitspoelingswaaierafzetting behorend tot de Formatie van Boxtel. In de boringen 5 en 8 is de onverstoorde natuurlijke ondergrond afgedekt door een 30-40 cm dikke bouwvoor, in de boringen 1, 3, 6 en 7 door een 10-20 cm dikke bouwvoor met daarboven een opgebracht (mengsel) pakket grond dat 50-80 cm dik is en in boring 4 door een 130 cm dik verstoord/opgebracht pakket grond. In boring 2, twee boorpogingen gedaan, is de boring op 50 cm diepte gestuit op massief puin, mogelijk behorend tot de voorganger van de huidige woning. Daarvoor in de plaats is boring 8 gezet. De onverstoorde archeologisch relevante afzettingen bevinden zich op een diepte van 30 tot 130 cm -mv (10,00 – 9,35 m +NAP).

3.3.2 Bodem

Op grond van het bureauonderzoek werd in het plangebied een veldpodzolgrond verwacht. Alleen in boring 8 is een veldpodzolgrond aangetroffen. Deze bestaat uit een 40 cm dikke bouwvoor (Ap-horizont) met daaronder tot 70 cm een verploegde Ap-/E- en Bh-/Bs-horizont, tot 80 cm is een intacte Bs-horizont aangetroffen die daaronder over gaat in het zand van de C-horizont. In alle andere boringen, met uitzondering van boring 4 waar de bodem tot 130 cm -mv was verstoord, zijn bekeerdgronden aangetroffen bestaande uit een 10-30 cm dikke Ap- dan wel Ah-horizont, die in de meeste gevallen waar sprake is van een Ap-horizont over een diepte van 10 cm is verploegd met de C-horizont en gekenmerkt wordt door een grote hoeveelheid ijzer die het sediment oranjebruin tot oranjegeel kleurt. In boring 5 was zelfs sprake van een ijzeroerbak.

3.4 Archeologische indicatoren

Bij de controle van het opgeboorde bodemmateriaal is alleen in boring 2 een archeologische indicator aangetroffen in de vorm van ondoordringbaar massief puin op een diepte van 50 cm -mv, dat mogelijk wijst op de aanwezigheid van funderingsresten van de voorganger van de huidige boerderij binnen het grasveld voor de huidige woning aan de weg Deelsum. Het booronderzoek had overigens een verkennend karakter. De afwezigheid van archeologische indicatoren in de andere boringen zegt dan ook niets over de kans dat daar een vindplaats binnen het plangebied aanwezig is.

3.5 Toetsing van de archeologische verwachting

De verwachting was dat het plangebied op een dekzandrug zou liggen, maar in het veld bleek dat er slechts sprake was van een lichte welving, waarbij alleen in boring 8 dekzand is aangeboord. In de andere boringen zijn helling- en daluitspoelingswaaierafzettingen aangetroffen. Alleen in boring 8 is een deels intacte veldpodzolbodembodem aangetroffen zoals op grond van het bureauonderzoek werd verwacht. In alle andere boringen met uitzondering van boring 2 en 4 (geen bodem aangetroffen), is een bekeerdgrond aangetroffen. De aanwezigheid van een bekeerdgrond geeft aan dat het plangebied oorspronkelijk grotendeels vrij laag gelegen en vrij nat moet zijn. De wat hogere huidige ligging van het plangebied kan waarschijnlijk grotendeels worden toegeschreven uit het opbrengen van grond afkomstig bij de aanleg van de mestkelders onder de stallen en de aanleg van een mestsilo. Hoe wel het intacte archeologisch niveau op 30 tot 130 cm -mv (10,00 – 9,35 m +NAP) is aangetroffen, wordt vanwege de oorspronkelijk grotendeels lage landschappelijk ligging geen vindplaatsen ouder dan de Nieuwe Tijd Laat verwacht. Ten zuidoosten van de huidige woning (boring 2) zijn mogelijk nog funderingsresten van de voorganger van de huidige boerderij uit de tweede helft van de 19^e eeuw te verwachten.

Vuursteenvindplaatsen van jagers-verzamelaars bestaan voornamelijk uit strooiing van fragmenten vuursteen en ondiepe grondsporen, zoals haardkuilen, in de bovengrond van de oorspronkelijke podzolgrond. Aangezien binnen het plangebied slechts sprake was van een lichte welving en geen dekzandrug wat ook blijkt uit het feit dat slechts in één boring een deels intacte podzol is aangetroffen

en in de andere boringen sprake is van een beekeerdgrond, wordt de kans klein geacht dat er vuursteenvindplaatsen aanwezig zijn. De hoge verwachting uit het bureauonderzoek voor vuursteenvindplaatsen van jagers-verzamelaars uit het Laat-Paleolithicum tot en met Neolithicum wordt daarom naar laag bijgesteld.

Nederzettingsresten uit het Neolithicum tot en met de Nieuwe tijd bestaan niet alleen uit fragmenten aardewerk, maar ook uit diepere sporen zoals paalgaten en afvalkuilen. Deze sporen kunnen tot in de C-horizont reiken. Hoewel het potentiële archeologische sporenniveau in de top van de C-horizont intact is aangetroffen, zal vanwege de oorspronkelijk grotendeels lage en natte landschappelijk ligging, wat blijkt uit de aangetroffen beekeerdgronden, het gebied ongeschikt zijn geweest voor bewoning. Daarom wordt de hoge verwachting uit het bureauonderzoek om archeologische resten uit de perioden Neolithicum tot en met de Volle Middeleeuwen (tot in de 13^e eeuw) aan te treffen voor het plangebied naar laag bijgesteld.

De resultaten van het booronderzoek geven geen aanleiding om de hoge verwachting voor resten uit de Nieuwe Tijd Laat van de voorganger van de huidige boerderij in de zuidwesthoek van het plangebied bij te stellen. Dit geldt ook voor de lage verwachting van het gehele plangebied voor resten uit de Late Middeleeuwen (vanaf de 13^e eeuw) tot en met de Nieuwe Tijd Midden.

4 Conclusie en advies

4.1 Conclusie

Het doel van het archeologisch bureauonderzoek was het opstellen van een gespecificeerde archeologische verwachting voor het plangebied. Op de gemeentelijke, archeologische verwachtingskaart is aan het plangebied een (middel)hoge archeologische verwachting toegekend (Figuur 13). Naar aanleiding van de resultaten van het bureauonderzoek is deze verwachting nader gespecificeerd per periode/bijgesteld. Op basis van de landschappelijke ligging op een dekzandrug en de nabijheid van de Oude beek is aan het plangebied een hoge verwachting toegekend voor zowel vuursteenvindplaatsen uit het Laat-Paleolithicum tot en met het Neolithicum als voor nederzittingsresten uit het Neolithicum tot en met de Volle Middeleeuwen (tot in de 13^e eeuw). Voor de Late Middeleeuwen (vanaf de 13^e eeuw) tot en met de Nieuwe Tijd Midden is op basis van de historische ontwikkeling een lage verwachting aan het plangebied toegekend en voor de Nieuwe Tijd Laat is een hoge verwachting aan de zuidwesthoek van het plangebied toegekend.

Vervolgens is deze verwachting getoetst door middel van een inventariserend veldonderzoek, verkennende fase. Uit het booronderzoek is gebleken dat er geen sprake was van een dekzandrug binnen het plangebied, maar slechts sprake van een lichte welving, waarbij alleen in boring 8 dekzand is aangeboord. In de andere boringen zijn helling- en daluitspoelingswaaierafzettingen aangetroffen. Alleen in boring 8 is een deels intacte veldpodzolbodem aangetroffen zoals op grond van het bureauonderzoek werd verwacht. In alle andere boringen met uitzondering van boring 2 en 4 (geen bodem aangetroffen), is een beekeerdgrond aangetroffen. De aanwezigheid van een beekeerdgrond geeft aan dat het plangebied oorspronkelijk grotendeels vrij laag gelegen en vrij nat moet zijn. De wat hogere huidige ligging van het plangebied kan waarschijnlijk grotendeels worden toegeschreven uit het opbrengen van grond afkomstig bij de aanleg van de mestkelders onder de stallen en de aanleg van een mestsilo. Hoe wel het intacte archeologisch niveau op 30 tot 130 cm -mv (10,00 – 9,35 m +NAP) is aangetroffen, wordt vanwege de oorspronkelijk grotendeels lage landschappelijk ligging geen vindplaatsen ouder dan de Nieuwe Tijd Laat verwacht. Op basis hiervan is zowel de hoge verwachting voor vuursteenvindplaatsen uit het Laat-Paleolithicum tot en met het Neolithicum als voor nederzittingsresten uit het Neolithicum tot en met de Volle Middeleeuwen (tot in de 13^e eeuw) naar laag bijgesteld. De resultaten van het booronderzoek geven geen aanleiding om de hoge verwachting voor resten uit de Nieuwe Tijd Laat van de voorganger van de huidige boerderij in de zuidwesthoek van het plangebied bij te stellen. Dit geldt ook voor de lage verwachting van het gehele plangebied voor resten uit de Late Middeleeuwen (vanaf de 13^e eeuw) tot en met de Nieuwe Tijd Midden.

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

4.2 Beantwoording van de onderzoeksvragen

- *Wat is de bodemopbouw en geo(morfo)logische opbouw van de ondergrond in het plangebied?*
De onverstoorde natuurlijke afzettingen bestaan uit zwak siltig zeer fijn tot matig grof zand dat al dan niet zwak tot sterk grindhoudend is en meestal (met uitzondering van boring 8) slecht is gesorteerd. Dit zand is aangetroffen vanaf 30 cm beneden maaiveld in boring 5 tot 130 cm beneden maaiveld in boring 4. Het zand is geïnterpreteerd als een helling- en daluitspoelingswaaierafzetting behorend tot de Formatie van Bortel. In boring 8 bestaat de onverstoorde natuurlijke ondergrond vanaf 70-110 cm -mv uit zwak siltig zeer fijn zand dat goed is gesorteerd. Daaronder is matig grindhoudend, zwak siltig fijn zand aangetroffen dat matig is gesorteerd. Dit zand is tot 110 cm geïnterpreteerd als een lichte dekzandwelving behorend tot het Laagpakket van Wierden van de Formatie van Bortel en daaronder als een helling- en

daluitspoelingswaaierafzetting behorend tot de Formatie van Boxtel. In de boringen 5 en 8 is de onverstoord natuurlijke ondergrond afgedekt door een 30-40 cm dikke bouwvoor, in de boringen 1, 3, 6 en 7 door een 10-20 cm dikke bouwvoor met daarboven een opgebracht (mengsel) pakket grond dat 50-80 cm dik is en in boring 4 door een 130 cm dik verstoord/opgebracht pakket grond. In boring 2, waar twee boorpogingen zijn gedaan, is de boring op 50 cm diepte gestuit op massief puin, mogelijk behorend tot de voorganger van de huidige woning. Daarvoor in de plaats is boring 8 gezet.

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

De onverstoorde archeologisch relevante afzettingen bevinden zich op een diepte van 30 tot 130 cm -mv (10,00 – 9,35 m +NAP).

- *In hoeverre is deze bodemopbouw nog intact?*

Alleen in boring 8 is een podzolbodem aangetroffen zoals op grond van het bureauonderzoek werd verwacht. Hier was een restant van de Bs-horizont nog aanwezig. In boringen 1, 3, 5 t/m 7 is een intacte beekerdgrond aangetroffen. In boring 4 is een verstoord bodemopbouw tot 130 cm-mv aangetroffen. Boring 2 stuitte op 50 cm-mv op massief puin.

- *Als de bodemopbouw (deels) verstoord is: Hoeveel van het archeologisch niveau (vondstniveau én sporenvlak) is aangetast? (Kwantificeer in cm) Wat dit betekent voor de archeologische verwachting?*

Dit betekent voor boring 8 dat er 30 cm van het archeologische niveau is aangetast en voor boring 4 waarschijnlijk 100 cm (uitgaande dat het oorspronkelijke niveau uit een 30 cm dikke bouwvoor bestond). Voor de andere boringen geldt dat het archeologische niveau niet is verstoord.

- *Moet de archeologische verwachting uit het bureauonderzoek worden bijgesteld? Zo ja, waarom?*

Ja, omdat uit het booronderzoek is gebleken dat er geen sprake was van een dekzandrug binnen het plangebied, maar slechts sprake van een lichte welving, waarbij alleen in boring 8 dekzand is aangeboord. In de andere boringen zijn helling- en daluitspoelingswaaierafzettingen aangetroffen. Alleen in boring 8 is een deels intacte veldpodzolbodem aangetroffen zoals op grond van het bureauonderzoek werd verwacht. In alle andere boringen met uitzondering van boring 2 en 4 (geen bodem aangetroffen), is een beekerdgrond aangetroffen. De aanwezigheid van een beekerdgrond geeft aan dat het plangebied oorspronkelijk grotendeels vrij laag gelegen en vrij nat moet zijn. De wat hogere huidige ligging van het plangebied kan waarschijnlijk grotendeels worden toegeschreven uit het opbrengen van grond afkomstig bij de aanleg van de mestkelders onder de stallen en de aanleg van een mestsilo. Daarom is de hoge verwachting voor zowel vuursteenvindplaatsen uit het Laat-Paleolithicum tot en met het Neolithicum als voor nederzettingen uit het Neolithicum tot en met de Volle Middeleeuwen (tot in de 13^e eeuw) naar laag bijgesteld. De resultaten van het booronderzoek geven geen aanleiding om de hoge verwachting voor resten uit de Nieuwe Tijd Laat van de voorganger van de huidige boerderij in de zuidwesthoek van het plangebied bij te stellen. Dit geldt ook voor de lage verwachting van het gehele plangebied voor resten uit de Late Middeleeuwen (vanaf de 13^e eeuw) tot en met de Nieuwe Tijd Midden.

- *Zijn er zones aan te duiden met verschillende mate van archeologische verwachting? Zo ja, geef weer in kaart.*

Ja, voor de zuidwesthoek van het plangebied geldt een hoge verwachting voor resten uit de Nieuwe Tijd Laat van de voorganger van de huidige boerderij (Figuur 17). Voor de rest van het plangebied geldt een lage verwachting voor alle perioden (Figuur 17).

- In hoeverre wordt het (potentiële) archeologische niveau bedreigd door de voorgenomen ontwikkeling van het gebied?

Het potentiële archeologische niveau wordt vooral bedreigd door de nieuw te bouwen woning ter plekke van de huidige kapschuur en door de aanleg van de vijver buiten het gedeelte van de onderkelderde stal. In hoeverre de aanleg van heggen en het planten van fruitbomen het archeologisch niveau verstoren is afhankelijk van de dikte van het opgebracht dan wel verstoorte pakket grond ter plekke. Aangezien binnen het grootste deel van het plangebied geen vindplaatsen worden verwacht, zullen de ingrepen geen archeologische waarden bedreigen. Wel kan het archeologische niveau ter plekke van de voormalige boerderij (Figuur 17) worden aangetast als hier fruitbomen dieper dan 40 cm -mv worden geplant.



Figuur 17: Bijgestelde archeologische verwachting voor het plangebied.

4.3 Selectieadvies

Binnen het plangebied worden vooral helling- en daluitspoelingswaaierafzettingen verwacht. alleen ter plekke van boring 8 is dekzand aangetroffen behorend tot een licht dekzandwielving. De aanwezigheid van grotendeels beekeerdgronden geeft aan dat het plangebied oorspronkelijk vrij laag gelegen was en vrij nat moet zijn. De wat hogere huidige ligging van het plangebied kan waarschijnlijk grotendeels worden toegeschreven uit het opbrengen van grond afkomstig bij de aanleg van de mestkelders onder de stallen en de aanleg van een mestsilo. Ter plekke van de zuidwesthoek van het plangebied (Figuur

17) zijn mogelijk funderingsresten van de voorloper van de huidige boerderij uit de tweede helft van de 19^e eeuw bewaard gebleven. De meerwaarde van deze archeologische resten zal weinig toevoegen aan de al bestaande archeologische kennis van het plangebied en de ruimere omgeving, zoals is opgesteld in dit rapport. Daarom adviseert KSP Archeologie om de archeologische dubbelbestemming te laten vervallen en geen archeologisch vervolgonderzoek uit te voeren.

Bovenstaand advies vormt een zogenaamd selectieadvies. Dit selectieadvies betekent nog niet 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.

Het uitgevoerde onderzoek is op zorgvuldige wijze verricht volgens de algemeen gebruikelijke inzichten en methoden. Het onderzoek is erop gericht om de kans op het aantreffen van wel vernietigen van archeologische waarden bij bouwwerkzaamheden in het plangebied te verkleinen. Aangezien het onderzoek 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.
- Berendsen, H.J.A. (2005). *Landschappelijk Nederland*. Perspectief Uitgevers, Utrecht.
- Boo van Uijen, E.M. de (2022). *Plangebied Lampenbroek te Klarenbeek*. Archeologisch bureauonderzoek. BAAC, rapport V-21.0613, 's-Hertogenbosch.
- Busschers, F.S. (2008). *Unravelling the Rhine: Response of a fluvial system to climate change, sea-level oscillation and glaciation*. Proefschrift Vrije Universiteit Amsterdam.
- Centraal College van Deskundigen Archeologie (2018). *Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie, versie 4.1*. Stichting voor Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer, Gouda.
- Cohen, K.M., Stouthamer, E., Hoek, W.Z., Berendsen, H.J.A., Kempen, H.F.J. (2009). *Zand in Banen - Zanddieptekaarten van het Rivierengebied en het IJsseldal in de provincies Gelderland en Overijssel*. Arnhem: Provincie Gelderland.
- Haartsen, A. (2009). *Ontgonnen Verleden. Regiobeschrijvingen provincie Gelderland*. Bureau Lantschap.
- Koeman, S.M., Schorn, E.A. (2022). *Archeologisch bureauonderzoek Empese en Tondense Heide te Empe en Klarenbeek. Gemeente Brummen en Voorst*. KSP Archeologie, rapport 21200, Duiven.
- Nederlands Normalisatie Instituut (1990). *NEN-5104:1989 NL, Classificatie van onverharde grondmonsters*. Nederlands Normalisatie Instituut, Delft.
- Schorn, E.A. (2020). *Archeologisch bureauonderzoek Empese en Tondense Heide te Brummen. Gemeente Brummen*. KSP Archeologie, rapport 18287, Duiven.
- Stouthamer, E., Cohen, K.M. & Hoek, W.Z. (2015). *De vorming van het land: geologie en geomorfologie*. Perspectief Uitgevers, Utrecht.

Kaartmateriaal

- Actueel Hoogtebestand van Nederland (2014-2019). AHN3, grid 0,5 x 0,5m: www.ahn.nl en de ruwe data via <https://downloads.pdok.nl/ahn3-downloadpage/>
- Actueel Hoogtebestand van Nederland (2020-2022). AHN4, grid 0,5 x 0,5m: www.ahn.nl en de ruwe data via <https://www.ahn.nl/ahn-viewer>
- Archeologische Monumenten Kaart (2014) Geraadpleegd via archis.cultureelerfgoed.nl
- Archeologische onderzoeks- en vondstmeldingen (actueel). Geraadpleegd via archis.cultureelerfgoed.nl
- Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG): <https://bagviewer.kadaster.nl>

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

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

Bestemmingsplan: www.ruimtelijkeplannen.nl

Bodemkwaliteit: <https:// gelderland. omgevingsrapportage. nl/>

Bodemkaart van Nederland, schaal 1:50.000 november 2021 (gepubliceerd in de Basis Registratie Ondergrond juli 2022). Wageningen Environmental Research. Geraadpleegd via <https://service.pdok.nl/bzk/bro-bodemkaart/atom/index.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' grondbewerkingen, ophogingen en afgravingen*. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 2336.

Digitaal Archief (DANS) Rapporten en onderzoeksgegevens van archeologisch onderzoek: <https://archaeology.datastations.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

Dirks, G.H.P. & Nieuwenhuizen, W. (2013). *HISTLAND: historisch-landschappelijk informatiesysteem*. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-werkdocument 331.

Geomorfologische kaart van Nederland, schaal 1:50.000 versie maart 2021 (gepubliceerd in de BasisRegistratie Ondergrond juli 2022). Alterra, Wageningen UR. Geraadpleegd via https://service.pdok.nl/bzk/bro-geomorfologischekaart/atom/v1_0/index.xml. Legenda: Maas, G. J., S. P. J. v. Delft & A. H. Heidema. (2017). "Toelichting bij de legenda Geomorfologische kaart van Nederland 1:50 000 (2017)." <http://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

KLIC-meldingen via www.kadaster.nl

Luchtfoto Beeldmateriaal / PDOK 25 cm RGB (tot 2020) en 8 cm RGB (vanaf 2021) via WMS server: https://service.pdok.nl/hwh/luchtfotorgb/wms/v1_0

Kaart van verdedigingswerken / Militaire landschapskaart <https://rce.webgispublisher.nl/Viewer.aspx?map=militaire%5Flandschapskaart>

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

Oorlogshandelingenkaart Reas Euro. <https://reaseuro.nl/oorlogshandelingenkaart/>

Rijksmonumenten: Geraadpleegd via WFS server: <https://data.geo.cultureelerfgoed.nl/openbaar/wfs>

TNO Geologische Dienst (2021): Geologische Kaart van Nederland 2021
<https://www.dinoloket.nl/ondergrondmodellen>.

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>

V.1 & V.2 inslagen in Nederland via www.vergeltungswaffen.nl

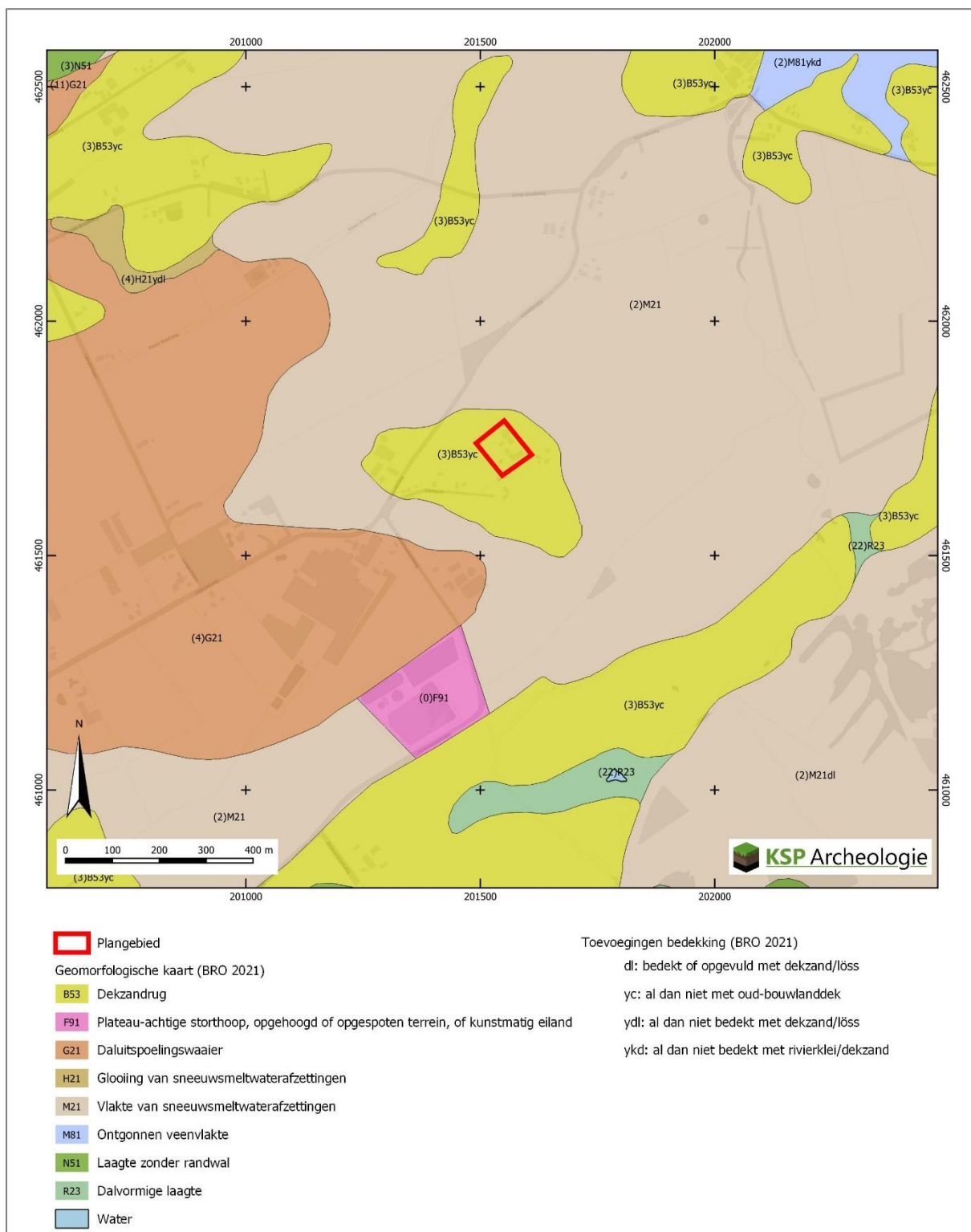
VEO Bommenkaart via <https://www.explosievenopsporing.nl/veo-bommenkaart/>

Wageningen Environmental Research (2022). *Grondwaterspiegeldiepte Model voor Nederland (50x50 meter grid)* https://service.pdok.nl/bzk/bro-grondwaterspiegeldiepte/wms/v1_0

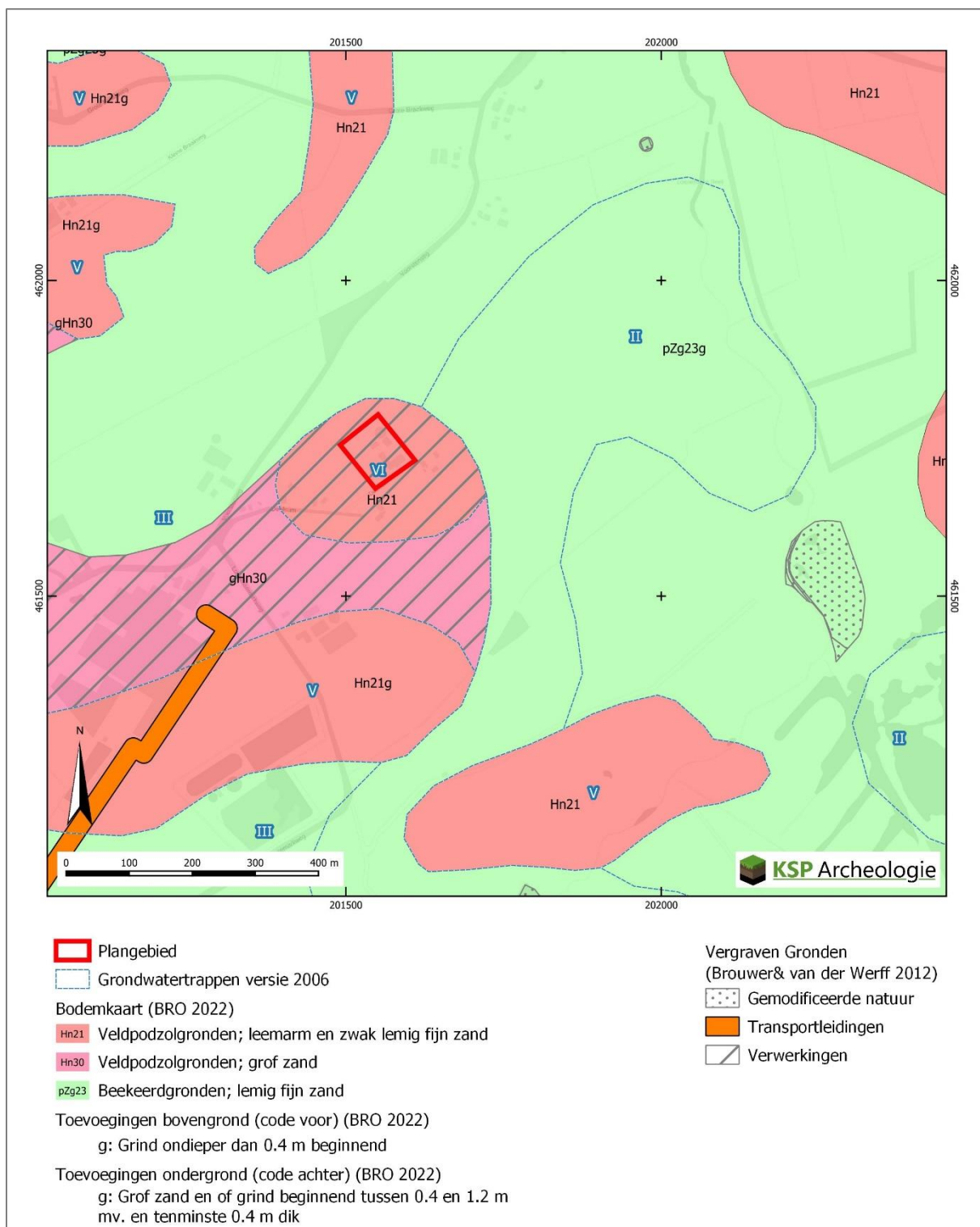
Websites

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

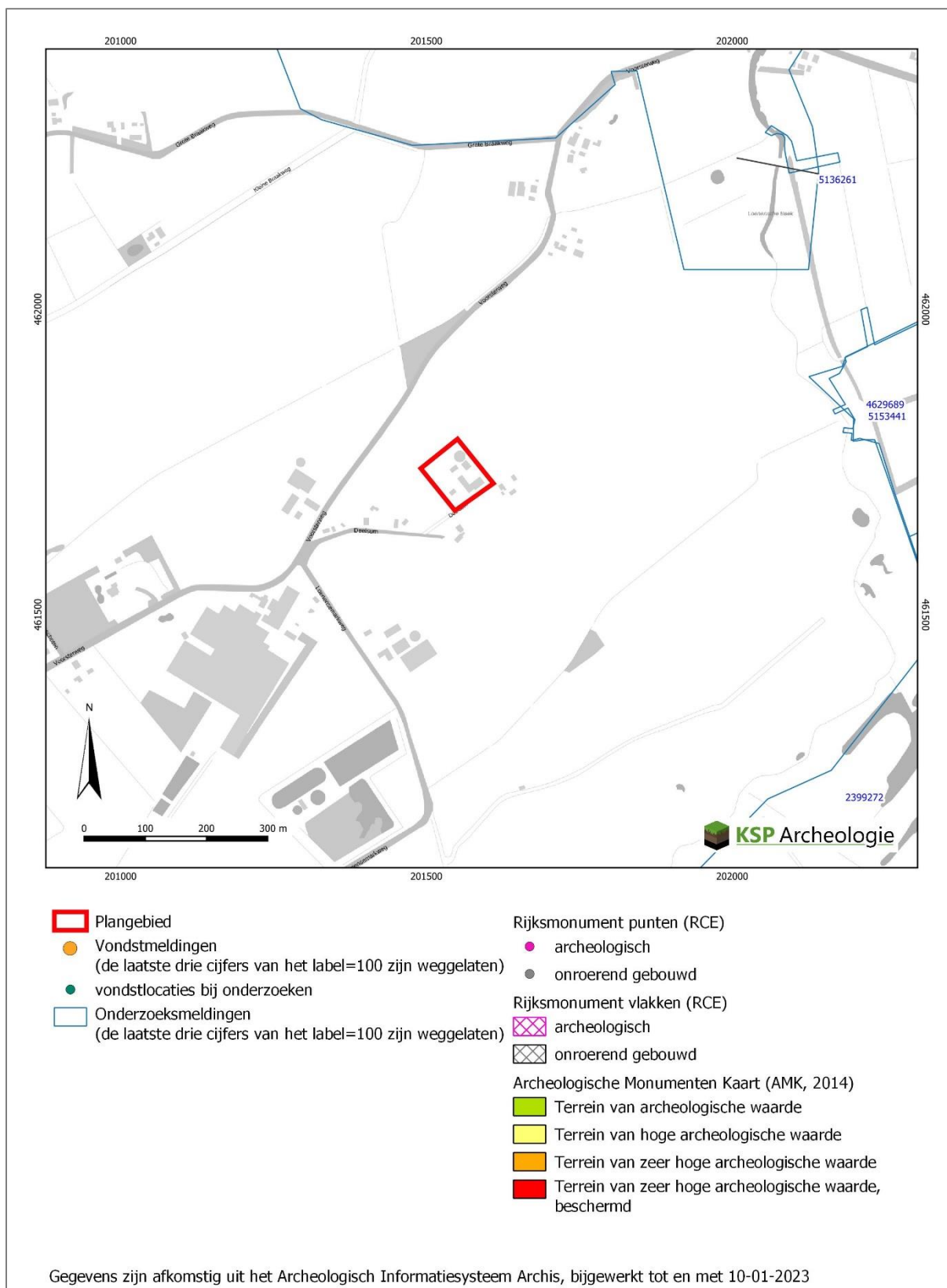
Bijlage 1 Geomorfologische kaart



Bijlage 2 Bodemkaart



Bijlage 3 Archeologische gegevens



Bijlage 4 Boorpuntenkaart



Bijlage 5 Boorbeschrijvingen

Projectnummer	: 23051	Boring	X (m RD)	Y (m RD)	Z (m+NAP) via AHN4
Project	: Deelsum 17 Loenen	1	201.598	461.726	10,86
Datum	: 25 mei 2023	2	201.553	461.689	10,82
Beschrijver	: Erik Schorn	3	201.518	461.721	10,72
Type grond	: Zand	4	201.520	461.759	10,65
Boortype/diameter	: Edelman 7 cm	5	201.556	461.775	10,32
Bijzonderheden	: Audit	6	201.543	461.738	10,74
		7	201.577	461.728	10,72
		8	201.556	461.686	10,76

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	Vondsten
1	50	Z3s1	h2	brgr/zwgr	pu2	Ap/X	mengsel, opgebracht	
weiland	70	Z3s1g1	h3	zwgr		Ap	beekeerdgrond, helling-/daluitspoelings-afzettingen afzettingen	
	80	Z4s1	h1	zwgr/brgr	Fe3	Apb/C	helling-/daluitspoelings-afzettingen afzettingen	
	100	Z4s1g3		orgr	Fe3	C	helling-/daluitspoelings-afzettingen afzettingen	
	120	Z4s1g3		gegr	Fe2	C	helling-/daluitspoelings-afzettingen afzettingen	
Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	Vondsten
2	40	Z3s1	h2	zwgr	pu2	Ap	twee boorpogingen	
grasveld	50	X				X	gestuit op massief puin	
Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	Vondsten
3	10	Z3s1	h2	dbgr		Ap		
grasland	20	Z3s1g2	h1	dbgr/ge	bs1	Ap/C	opgebracht	
	50	Z3s1g2	h1	ge/zwgr	mengsel	X	opgebracht	
	70	Z3s1g1	h1	lgr/zwgr	mengsel	X	opgebracht	
	80	Z4s1	h2	dbgr		X	overgang	
	90	Z3s1	h3	zwgr		Ahb	beekeerdgrond	
	120	Z4s1	h2	zwgr/ordbr	Fe3	Ah/C	sg, helling-/daluitspoelings-afzettingen afzettingen	
	130	Z3s1		orge		C	sg, helling-/daluitspoelings-afzettingen afzettingen	
	150	Z4s1		gegr	GW op 150 cm	C	sg, helling-/daluitspoelings-afzettingen afzettingen	
Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	Vondsten
4	20	Z3s1g1	h1	dbgr/lgr	mengsel	X	verstoord/opgebracht	
tussen twee voederkuilen	110	Z3s1g2	h3	zwgr		X	verstoord/opgebracht	
	130	Z3s1g2/Z4s1g2	h1	zwgr/gr	mengsel	X/C	verstoord	
	150	Z4s1g2		lgr		C	helling-/daluitspoelings-afzettingen afzettingen	
Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	Vondsten
5	30	Z3s1	h2	zwgr		Ap	beekeerdgrond	
weiland	40	Z3s1		or	Fe3	C	sg, ijzeroer	
	60	Z3s1		orge	Fe3	C	sg, ijzeroer	
	90	Z3s1		ge		C	sg, helling-/daluitspoelings-afzettingen afzettingen	
Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	Vondsten
6	10	X				X	klinker	
in kapschuur	50	Z4s1		lgr		X	opgebracht, ophoogzand	
	60	Z4s1	h3	zwgr		Ah	beekeerdgrond	
	70	Z4s1	h1	bror	Fe3	C	helling-/daluitspoelings-afzettingen afzettingen	
	95	Z4s1		bror		C	helling-/daluitspoelings-afzettingen afzettingen	
	120	Z4s1		ge		C	helling-/daluitspoelings-afzettingen afzettingen	

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	Vondsten
7	60	Z3s1g1	h2	brgr/zwgr	pu2	Ap/X	mengsel, opgebracht	
grasstrook naast stal	80	Z3s1g1	h3	zwgr		Ap	beekeerdgrond, helling-/daluitspoelings-afzettingen afzettingen	
	90	Z4s1	h1	zwgr/orgr	Fe3	Ap/C	helling-/daluitspoelings-afzettingen afzettingen	
	100	Z4s1g3		orgr	Fe3	C	helling-/daluitspoelings-afzettingen afzettingen	
	120	Z4s1g3		gegr	Fe2	C	helling-/daluitspoelings-afzettingen afzettingen	
Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	Vondsten
8	30	Z3s1	h2	zwgr		Ap		
grasveld	40	Z3s1	h2	zwgr	bs1	Ap		
	60	Z3s1	h1	zwgr/lgr		Ap/E	verploegd/verstoord, dekzand	
	70	Z2s1	h1	dbr/or	Fe3	Bh/Bs	verploegd/verstoord, dekzand	
	80	Z2s1		orge	Fe3	Bs	dekzand	
	110	Z2s1		gegr	Fe2	C	dekzand	
	130	Z3s1g2		gegr	Fe2	C	helling-/daluitspoelings-afzettingen afzettingen	

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

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

Zandmediaanklasse		
<i>Toevoeging bij zand</i>		
uiterst fijn	1	63 – 105 µm
zeer fijn	2	105-150 µm
matig fijn	3	150-210 µm
matig grof	4	210-300 µm
zeer grof	5	300-420 µm
uiterst grof	6	420-2000 µm

Bijmenging met klei	
kleilig zand	Zkx
zwak kleilig veen / venige klei	Vk1
sterk kleilig veen/ kleilig veen	Vk3
mineraal arm veen	Vm

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

Bijmenging met zand
bij grind, klei, leem of veen

zwak zandig	z1
matig zandig	z2 (alleen bij grind en klei)
sterk zandig	z3
uiterst zandig	z4 (alleen bij grind)

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

Humusgehalte	
zwak humeus	h1
matig humeus	h2
sterk humeus	h3

Voorbeeld Textuurcode	
Z1s3g2	matig grindig, sterk siltig, uiterst fijn zand
Z	zand
1	uiterst fijn
s3	sterk siltig
g2	matig grindig

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

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

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

Bijzondere bestanddelen	
met de toevoeging	
spoor (< 1 %)	1
weinig (1-10%)	2
veel (> 10%)	3

Intensiteit kleur	
donker	d
licht	l

Bodemhorizont	
strooisellaag	O
minerale bovengrond	A
uitspoelingshorizont	E
inspoelingshorizont	B
uitgangsmateriaal	C
Recente/verstoorde laag	X
<u>voorbeeld combinaties</u>	
overgangshorizont (tussen A en E)	AE
gemengde horizont (tussen A en E)	A/E
bovenste uitgangsmateriaal	1C
volgend uitgangsmateriaal	2C

aardewerk	aw
baksteen	bs
bot	oxb
glas	gls
fosfaatvlekken	ff
hout	ho
houtschool	hk
verbrande klei	vkl
ijzerconcreties	fec
kalkgehalte	ca
mangaanconcreties	mnc
mangaanvlekken	mn
metaal	mxx
natuursteen	sxx
plantenresten	plr
riet	ri
roestvlekken	fe
schelpen	sch
slakken/sintels	sla
veenmos	vm
vuursteen	svu
zegge	ze

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

Toevoeging bodemhorizont	
antropogene laag	a
begraven horizont	b
gleyvlekken / deels gereduceerd	g
humus	h
verploegd	p
geheel gereduceerd	r
ingespoelde sesquioxiden	s
ingespoelde lutum	t
interne verwerking/verbruining	w

Zandsortering	
goed gesorteerd	gs
matig gesorteerd	ms
slecht gesorteerd	sg



Bijlage 6 Overzicht geologische en archeologische tijdvakken

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

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

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		Holoceen	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										
3755	5000					Mesolithicum				
4900		Boreaal warmer	II	den overheerst hazelaar, eik, iep, linde, es						
5300					Preboreaal warmer		I	eerst berk en later den overheersend		
7020	8000	Laat-Pleistoceen	Laat-Weichselien (Laat-Glaciaal)	LW III		parklandschap			Laat-Paleolithicum	
8240	9000				LW II		dennen- en berkenbossen			
8800								LW I		open parklandschap
11.755	10.150									
12.745	10.800			Midden-Weichselien (Pleniglaciaal)				perioden met een poolwoestijn en perioden met een toendra		
13.675	11.800	Vroeg-Weichselien (Vroeg-Glaciaal)			perioden met bos en perioden met een subarctisch open landschap					
14.025	12.000									
14.700	13.000	Eemien (warme periode)		loofbos	Midden-Paleolithicum					
35.000										
75.000		Saalien (ijstijd)								
115.000										
130.000										
300.000										

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

