Archeologisch bureauonderzoek en
Inventariserend Veldonderzoek (booronderzoek) verkennende fase
Clivia ong. (ten zuiden van nr. 3) te Huissen
Gemeente Lingewaard

KSP Archeologie

Colofon

Versie	:	1.1 06-07-2023
Status	:	Versie 1.0 d.d. 28-06-2023 is door de opdrachtgever ter goedkeuring aangeleverd bij de bevoegde overheid. In deze versie zijn de tekstuele opmerkingen door de regio-archeoloog namens de bevoegde overheid verwerkt en is het advies van de regio-archeoloog toegevoegd.
KSP Rapport	:	22126
Auteur	:	E. van der Klooster (senior KNA Prospector)
ISSN	:	2542-7490
Foto's en afbeeldingen	:	KSP Archeologie
Beheer en plaats documentatie	:	KSP Archeologie te Duiven
Autorisatie	:	S.M. Koeman (senior KNA Prospector)
Datum autorisatie	:	28 juni 2023



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' 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 **5**
1 Inleiding **6**
1.1 Onderzoekskader 6
1.2 Afbakening plan- en onderzoeksgebied 6
1.3 Overheidsbeleid 6
1.4 Toekomstige situatie 7
1.5 Onderzoeksdoel en vraagstellingen 9
2 Bureauonderzoek **12**
2.1 Huidige situatie 12
2.2 Beschrijving van aardwetenschappelijke gegevens 12
.3 Historische situatie en mogelijke verstoringen 18
2.4 Beschrijving van archeologische gegevens 22
2.5 Beschrijving van de ondergrondse bouwhistorische waarden 25
2.6 Gespecificeerde archeologische verwachting 25
2.7 Conclusie en advies 27
3 Inventariserend Veldonderzoek, verkennende fase **28**
3.1 Werkwijze 28
3.2 Veldsituatie 28
3.3 Beschrijving en interpretatie van de boorgegevens 29
3.4 Archeologische indicatoren 30
3.5 Toetsing van de archeologische verwachting 30
4 Conclusie en advies **31**
4.1 Conclusie 31
4.2 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 op de topografische kaart schaal 1:10.000 (bron: Kadaster). 4
Figuur 2: Toekomstige situatie binnen het plangebied (bron: Louwe Agro Technics 01-06-2023). 8
Figuur 3: Resultaten OOO-onderzoek (de Leeuw 2023) 8
Figuur 4: Het plangebied op de paleogeografische kaart van de Rijn-Maas delta (Cohen e.a. 2012). 13
Figuur 5: Het plangebied op de zanddieptekaart (Cohen e.a. 2009) 14
Figuur 6: Het plangebied op het Actueel Hoogtebestand van Nederland (bron: www.ahn.nl). 15
Figuur 7: Boorlocaties centraal en oostelijk deel plangebied (bron: Montferland Milieu). 17
Figuur 8: Het plangebied op de Hottingerkaart uit 1773-1794 (Versfelt 2003). 19
Figuur 9: Het plangebied op de kadastrale minuut rond 1830 (bron: beeldbank.cultureelerfgoed.nl). 20
Figuur 10: Het plangebied op historische kaarten tussen 1893 en 2011 (bron: www.topotijdreis.nl). 21
Figuur 11: Het plangebied op de archeologische beleidsadvieskaart van de gemeente Lingewaard (Willemse 2009). 25
Figuur 12: Foto van het plangebied met links achteriin het gronddepot (bron: KSP Archeologie). 28

Lijst van afbeeldingen

Tabel 1: Samenvatting van de diepere milieukundige boringen o.b.v. boorstaten van Montferland Milieu. 16
Tabel 2: Overzicht van onderzoeksmeldingen (OM) binnen een straal van 500 m rondom het plangebied (bron: archis.cultureelerfgoed.nl). 23
Tabel 3: Specifieke archeologische verwachting 26

Administratieve gegevens

KSP Projectnummer	:	22126
Opdrachtgever	:	Montferland Milieu B.V., A. Ellmann (contactpersoon) namens Looije Agro Technics.
Uitvoerder/projectleider	:	KSP Archeologie, E. van der Klooster (senior KNA Prospector)
Bevoegde overheid	:	Gemeente Lingewaard
Deskundige namens bevoegde overheid	:	(vervangend) Regioarcheoloog van de Omgevingsdienst Regio Arnhem L. Smole, 06-47806757, leo.smole@arnhem.nl
Onderzoeksmelding	:	5439664100
Provincie	:	Gelderland
Gemeente	:	Lingewaard
Toponiem	:	Clivia ong. (ten zuiden van nr. 3) te Huissen
Centrum-coördinaat	:	x: 190550 / y: 438450
Kadastrale gegevens	:	Huissen sectie N, percelen 39, 78 238, 260, 261
Periode uitvoering onderzoek	:	December 2022 - Juni 2023 (bureauonderzoek), Juni 2023 (booronderzoek)



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

Samenvatting

In opdracht van Montferland Milieu heeft KSP Archeologie een archeologisch bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek, verkennende fase (IVO-(O)verig); booronderzoek) uitgevoerd voor de locatie aan de Clivia ten zuiden van Clivia 3 te Huissen (gemeente Lingewaard). Het onderzoek is uitgevoerd voor de aanvraag van een bestemmingsplanwijziging voor de nieuwbouw van huisvesting van arbeidsmigranten.

Op basis van de landschappelijke ligging binnen een komvlakte heeft het plangebied een lage verwachting voor nederzettingsresten uit het Laat-Neolithicum tot en met de Nieuwe tijd. Ten oosten van het plangebied wordt een rivierduin verwacht en het plangebied zelf ligt op een hoger deel van het pleistocene landschap. Daarom is aan het plangebied een middelhoge verwachting toegekend voor vuursteenvindplaatsen van jager-verzamelaars uit het Laat-Paleolithicum tot en met het Midden-Neolithicum in deze dieper gelegen afzettingen.

De verwachte bodemopbouw met komkleien met daarin humeuze niveaus (laklagen) is waargenomen. Er zijn geen redenen om de lage archeologische verwachting voor vindplaatsen uit de periode Neolithicum tot en met Nieuwe tijd bij te stellen. Het was op basis van het bureauonderzoek onzeker of over de pleistocene riviervlakte een overstromingsafzetting is afgezet. Deze is waargenomen tijdens het booronderzoek, maar hierin is geen humeus niveau aanwezig. De middelhoge verwachting uit het bureauonderzoek voor vuursteenvindplaatsen uit het Laat-Paleolithicum tot en met Neolithicum kan naar een lage verwachting worden bijgesteld.

In het plangebied zijn enkel afzettingen waargenomen met een lage archeologische verwachting. 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 bodemverstorende activiteiten of daarop voorbereidende activiteiten kunnen worden ondernomen. De resultaten van dit onderzoek zullen namelijk eerst moeten worden beoordeeld door de bevoegde overheid (gemeente Lingewaard), die vervolgens een selectiebesluit neemt.

1 Inleiding

1.1 Onderzoekskader

In opdracht van Montferland Milieu heeft KSP Archeologie een archeologisch bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek, verkennende fase (IVO-(O)verig); booronderzoek) uitgevoerd voor de locatie aan de Clivia ten zuiden van Clivia 3 te Huissen (gemeente Lingewaard). Het onderzoek is uitgevoerd voor de aanvraag van een bestemmingsplanwijziging voor de nieuwbouw van huisvesting van arbeidsmigranten.

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 (Habraken 2017).

Het bureauonderzoek voor het plangebied m.u.v. de strook met bestemming natuur is grotendeels uitgevoerd in december 2022, het booronderzoek stond in eerste instantie gepland voor 19 en 20 december 2022. Op 7 december is door KSP Archeologie navraag gedaan bij Montferland Milieu of er historisch vooronderzoek voor Opsporingswerkzaamheden van Ontplofbare Oorlogsresten (OOO) beschikbaar was. Een Project Risico Analyse OOO (Barink 2022) is op 9 december 2022 gedeeld door Monterland Milieu. Op 12 december 2022 heeft Montferland Milieu het volgende namens haar opdrachtgever doorgegeven: "Zoals eerder besproken lijkt het ons wijselijk dat er gestart wordt met veldwerkzaamheden nadat de explosievenopsporingswerkzaamheden zijn afgerond, of wanneer er een detectiekaart beschikbaar is." Het archeologisch veldwerk is toen opgeschort. Naar verwachting zou de detectie in de eerste maanden van 2023 uitgevoerd worden.
Op 3 mei 2023 is door Montferland Milieu aangeven dat het archeologisch booronderzoek uitgevoerd kon worden en is het veldwerk gepland op 27 en 29 juni 2023. In juni bleek dat het plangebied een grotere omvang had gekregen inclusief de strook in het westen.

Voor de in dit rapport gebruikte geologische en archeologische tijdsaanduidingen wordt verwezen naar Bijlage 6. 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. 4,5 ha groot en ligt ten zuiden van Clivia 3 te Huissen. Ten oosten van het plangebied ligt een watergang en direct daarachter de Clivia. Ten zuiden van het plangebied ligt een watergang met daarachter de Bergerdensestraat. Ten westen van het plangebied ligt een watergang die tevens de gemeentegrens vormt. Het plangebied is een stuk landbouwgrond. In het westen van het plangebied ligt ook landbouwgrond, maar dit grotendeels bestemd als 'Natuur'.

1.3 Overheidsbeleid

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

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

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

Volgens het bestemmingsplan 'Buitengebied Lingewaard' van de gemeente Lingewaard (vastgesteld 31-10-2013) geldt voor het plangebied de dubbelbestemming 'Waarde – Archeologie 6' (lage verwachting op de gemeentelijke archeologische beleidskaart). Dit betekent dat bij bodemingrepen groter dan 2.500 m^2 en dieper dan 0,3 m archeologisch onderzoek noodzakelijk is. Aangezien deze ondergrenzen bij de realisatie van de nieuwbouwplannen worden overschreden (zie paragraaf 1.4) is archeologisch onderzoek noodzakelijk.

Behalve alle graafwerkzaamheden dieper en groter dan de gestelde ondergrens, vallen onder bodemverstoringen (Habraken 2017):

- Ophogingen die zetting veroorzaken in de ondergrond, waardoor de (mogelijk aanwezige) archeologische lagen, sporen en/of vondsten in de ondergrond verstoord worden.
- Het bovengronds verharden van een archeologische vindplaats waardoor de archeologische sporen en vondsten oxideren en verdrogen of juist reduceren waardoor sporen verblauwen en onzichtbaar worden.
- Grondwaterpeilverlagingen (al dan niet tijdelijk) kunnen zorgen voor verdroging en dus versnelde degradatie van archeologische waarden in de ondergrond.
- Het rijden van zwaar transport over met name onverharde delen zorgt voor zetting in de ondergrond waardoor de (mogelijk aanwezige) archeologische lagen, sporen en/of vondsten in de ondergrond verstoord worden.

Op basis van de lage verwachting en het middelgrote oppervlak van de locatie is gekozen voor een gecombineerd bureau- en verkennend booronderzoek.

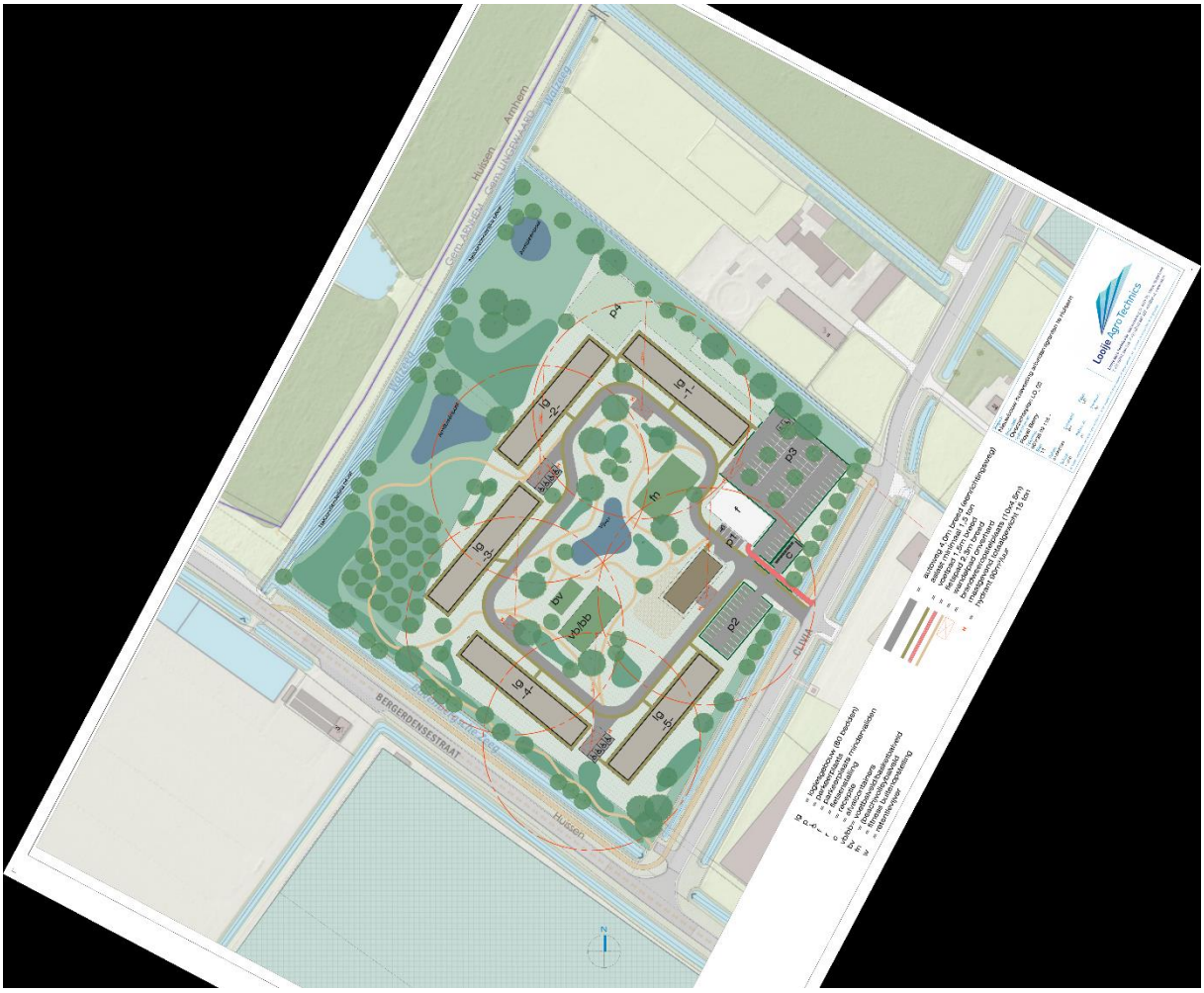
1.4 Toekomstige situatie

Het plan is om vijf wooneenheden van elk ca. 1000 m^2 te bouwen en het omliggende terrein in te richten met wegen, wandelpaden, parkeerplaatsen, groen en waterpartijen en natuurvriendelijke oevers (Figuur 2).

Naast graaf- en heiwerkzaamheden voor de nieuwe situatie kunnen ook graafwerkzaamheden nodig zijn voor het verwijderen van ontplofbare oorlogsresten en milieuverontreinigingen.

Tussen 8 en 23 mei 2023 heeft ECG opsporingswerkzaamheden van ontplofbare oorlogsresten uitgevoerd. Dit was een combinatie van non-realtime detectie én benadering. Een deel van het gebied, een gedempte watergang, is door het detectieteam gecontroleerd ontgraven (gele zone, Figuur 3) . Tijdens de ontgravingswerkzaamheden tot 2,5 m-mv zijn diverse (restanten van) OO aangetroffen, waaronder vijf in de gedempte watergang (rode stippen, Figuur 3). Een gebied in het noordwesten kon niet onderzocht worden vanwege een slibdepot en naastgelegen watergang en oeverbegroeiing (rode zone Figuur 3). Als deze in de toekomst onderzocht dienen te worden op de aanwezigheid van OO, dan dienen eerst de belemmeringen weggenomen te worden waarna realtime oppervlaktedetectie kan plaatsvinden. In het noordoosten was een klein gebied verdacht naast geschutsmunitie ook verdacht op afwerp munitie. Deze zone is vrijgegeven na detectie (dus zonder bodemingrepen) vrijgegeven tot 3,5 m-mv. (De Leeuw 2023).

Tussen 10 en 23 mei 2023 heeft Montferland Milieu een verkennend milieuhygiënisch booronderzoek uitgevoerd. Mondeling is begin juni aangegeven dat hierbij geen verontreinigingen zijn waargenomen die nader onderzoek of een bodemsanering vereisen.



Figuur 2: Toekomstige situatie binnen het plangebied (bron: Louwe Agro Technics 01-06-2023).



Figuur 3: Resultaten OOO-onderzoek (de Leeuw 2023)

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, in welke vorm. Daarbij wordt aangegeven waar zich (eventuele) archeologische resten zich kunnen bevinden, welke verschijningsvorm ze hebben en hoe daar systematisch naar gezocht kan worden.

Om de bovenstaande doelstelling te realiseren, zijn door de Omgevingsdienst Regio Arnhem tien onderzoeksvragen verplicht gesteld (Habraken 2017). Vanwege de uitgebreide vraagstelling wordt bij de paragrafen in hoofdstuk 2 aangegeven welke onderzoeksvragen in de betreffende paragraaf worden beantwoord.

1. Wat is de aard (ontstaanswijze), diepteligging en ouderdom van natuurlijke bodemhorizonten en natuurlijke afzettingen in het omringende (binnen een afstand tot ca. 200 m van de onderzoekslocatie) gebied?
2. Wat is de aard (ontstaanswijze), dikte, en omvang van eventueel in het omringende gebied voorkomende afdekkende lagen en de (geschatte) ouderdom daarvan (plaggendek, stuifzandlaag, colluvium, kleidek, afvallaag, ophogingslaag)?
3. Wat is het historisch landgebruik van de onderzoekslocatie en het omringende gebied geweest?
4. Welke gegevens met betrekking tot archeologische complexen ('vondstlocaties' inclusief uitkomsten historisch kaartonderzoek uit) zijn reeds binnen het onderzoeksgebied en/of binnen de landschappelijke eenheden rondom de onderzoekslocatie bekend? Vermeld per vondst- en/of spoorcomplex minimaal:
   a) bronvermelding (onderzoeksrapportages, ARCHIS-gegevens)
   b) de materiaalcategorie
   c) ouderdom
   d) ruimtelijke (geografische) verspreiding
   e) stratigrafische verspreiding (diepteligging en/of dikte vondstlaag)
   f) fragmentatie
   g) waarnemingsmethode
   h) interpretatie
5. Welke natuurlijke formatieprocessen (sedimentatie, erosie, laterale verplaatsing, bodemvorming, degradatie e.d.) hebben een rol gespeeld in het onderzoeksgebied?
6. Met welke culturele formatieprocessen (grondbewerking, bemesting, ophoging, betreding, percelering, [de-] constructie, materiaaltypen, materiaalgebruik en materiaaldepositie e.d.) hebben een rol gespeeld in het onderzoeksgebied?
7. Welke formatieprocessen kunnen een rol hebben gespeeld bij de totstandkoming van eventuele aanwezige vondstspreidingen, de vondstdichtheid, vondst- en spoorniveaus en de fysieke kwaliteit van eventueel aanwezige archeologische resten?
8. Wat is de aard (materiaalsoorten, fragmentatie, dichtheden, ruimtelijke en stratigrafische spreiding, etc.) van (mogelijk) aanwezige vondst- en/of spoorcomplexen?
9. Hoe manifesteren deze zich tijdens prospectieonderzoek?
10. Met de inzet van welke zoekmethoden (detectie- en waarnemingsvorm, monsterbehandeling en zoekstrategieën) kunnen deze vondst- en/of spoorcomplexen systematisch opgespoord worden (zoeksleuven, booronderzoek, veldkartering, geofysisch etc.)? Licht beargumenteerd toe met verwijzing naar de verschillende KNA-leidraden.

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 selectie-advies 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.

De Omgevingsdienst Regio Arnhem heeft zes onderzoeksvragen verplicht gesteld voor het verkennend veldonderzoek (Habraken 2017). Deze vragen worden in paragraaf 3.2 van hoofdstuk 3 beantwoord.

11. Wat is de aard (ontstaanswijze, textuur, kleur), diepteligging en ouderdom van de relevante natuurlijke afzettingen in de ondiepe ondergrond ter plaatse van het onderzoeksgebied?
12. Wat is de aard (kleur, textuur, samenstelling), diepteligging, genese en gaafheid van natuurlijke en eventueel antropogene bodemhorizonten (akkerlagen en overige 'verstoringslagen', bemestingslagen e.d.), ter plaatse van het onderzoeksgebied?
13. Wat is de aard, dikte en omvang van eventueel ter plaatse van het onderzoeksgebied voorkomende afdekkende lagen en de (geschatte) ouderdom daarvan (plaggendek, stuifzand-laag, kleidek, afvallaag, ophogingslaag)?
14. Indien er afdekkende lagen voorkomen; wat is de aard (ontstaanswijze, kleur, textuur, samenstelling), gaafheid en dikte van het onderliggende afgedekte bodemprofiel (natuurlijke en antropogene bodemhorizonten zoals oude akkerlagen) en/of afzettingen?
15. Wat is de diepte tot waarop artefacten van recente ouderdom ('modern' afvalmateriaal) in het bodemprofiel voorkomen?
16. Tot welke diepte in het bodemprofiel is sprake van 'recente' bodemverstoring en wat is de ouderdom van deze verstoring?

In aanvulling hierop heeft de Omgevingsdienst Regio Arnhem tien onderzoeksvragen opgesteld voor het karterend veldonderzoek die, indien relevant, beantwoord moeten worden (Habraken 2014). Hoewel dit onderzoek geen karterend veldonderzoek betreft, kunnen de vragen 19 t/m 21 en 26 t/m 28 wel worden beantwoord. Vanwege de uitgebreide vraagstelling wordt bij de paragrafen in hoofdstuk 3 en 4 aangegeven welke onderzoeksvragen in de betreffende paragraaf worden beantwoord.

17. Uitgaande van de onderzoeksstrategie: zijn de verwachte vondst- en/of spoorcomplexen (archeologische indicatoren) binnen het onderzoeksgebied aanwezig? Geef de mate van zekerheid of onzekerheid aan en licht toe met een beargumenteerde interpretatie.

18. Uitgaande van waarnemingen gedaan tijdens het veldwerk, in hoeverre komen de uitkomsten overeen met de resultaten van het bureauonderzoek? Geef de mate van zekerheid of onzekerheid aan en licht toe met een beargumenteerde interpretatie.
19. Uitgaande van waarnemingen gedaan tijdens het veldwerk, hoe adequaat is de gekozen zoekstrategie geweest? Licht beargumenteerd toe.

Indien archeologische resten (indicatoren) aanwezig zijn:

20. Wat is de (mogelijke) omvang, aard, datering en fysieke kwaliteit van deze archeologische vondst- en/of spoorcomplexen? Licht toe met een beargumenteerde interpretatie.
21. Wat is de diepteligging van de top van het niveau met archeologische vondst- en/of spoorcomplexen ('vondstlaag') ten opzichte van het maaiveld en NAP? Wat is de dikte van deze vondstlaag of vondstlagen? Licht toe aan de hand van een beargumenteerde interpretatie van de boorprofielen.
22. In hoeverre is deze vondstlaag/vondstlagen of het vondstmateriaal op, of in, de bodem representatief voor die in de diepere bodem?
23. In hoeverre is de vondstlaag/vondstlagen of het vondstmateriaal op, of in, de bodem representatief voor de ligging en verbreiding van een eventueel sporenniveau?

Concluderende vragen naar aanleiding van het uitgevoerde veldonderzoek:

24. Hoe kan men de resultaten vertalen in termen van conservering/kwaliteit, en/of verdere zoek- of waarderingsstrategieën?
25. Welke consequenties zal voortgaande planuitvoering op de archeologische resten kunnen hebben?
26. Welke mogelijkheden zijn er, of welk perspectief is er, voor in situ behoud. Wat zijn daarvoor de randvoorwaarden? Hoe dienen deze randvoorwaarden tijdens de waarderende fase te worden onderzocht?

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);
- Gebouwde rijksmonumenten (archis.cultureelerfgoed.nl): geen bebouwing aanwezig;
- Gemeentelijke monumenten (website): geen bebouwing aanwezig;
- Informatie van de opdrachtgever over het plangebied;
- Informatie over kabels en leidingen (KLIC-melding);

Het plangebied ligt nabij het kassengebied van Huissen, maar ligt dichter bij de wijk Rijkerswoerd (ca. 230 m ten westen van het plangebied) dan Huissen zelf (ca. 850 m ten noordoosten van het plangebied) Het terrein is tussen 2016 en heden afwisselend in gebruik geweest als akker- en grasland. Het terrein is onverhard en heeft geen ondergrondse werken. Uit KLIC melding blijkt dat in de zuidoosthoek van het plangebied een rioolleiding ligt.

Tot 2006 waren de (freatische) grondwater(spiegeldiepte)standen door middel van grondwatertrappen (I, nat t/m VIII droog) gekoppeld aan de kaarteenheden 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 (GHG) tussen 40 - 80 cm en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) 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 andere grondwaterdynamiek, namelijk een grondwatertrap IVc. Deze heeft een vrij constante grondwaterstand met de GHG dieper dan 80 cm-mv en de GLG tussen de 80 en 120 cm-mv. (Wageningen Environmental Research 2022, https://www.dinoloket.nl/ondergrondmodellen).
Montferland Milieu heeft op 16 juni 2023 de boorstaten gedeeld van hun onderzoek in mei 2023. Er was sprake van een grondwaterstand van veelal 90 cm-mv, lokaal 110 à 150 cm-mv.
Op basis van het verwachte bodemtype (zie paragraaf 2.2.) ligt de gemiddeld laagste grondwaterstand ruim dieper dan het bovenste potentiële archeologische niveau in de top van de C-horizont, waardoor de conserveringsomstandigheden in de bodem voor onverkoolde organische resten slecht zijn. De conserveringsomstandigheden voor eventuele begraven bodems (dieper gelegen potentiële archeologische niveau) dieper dan de grondwaterstand van 1 m-mv kan beter 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:

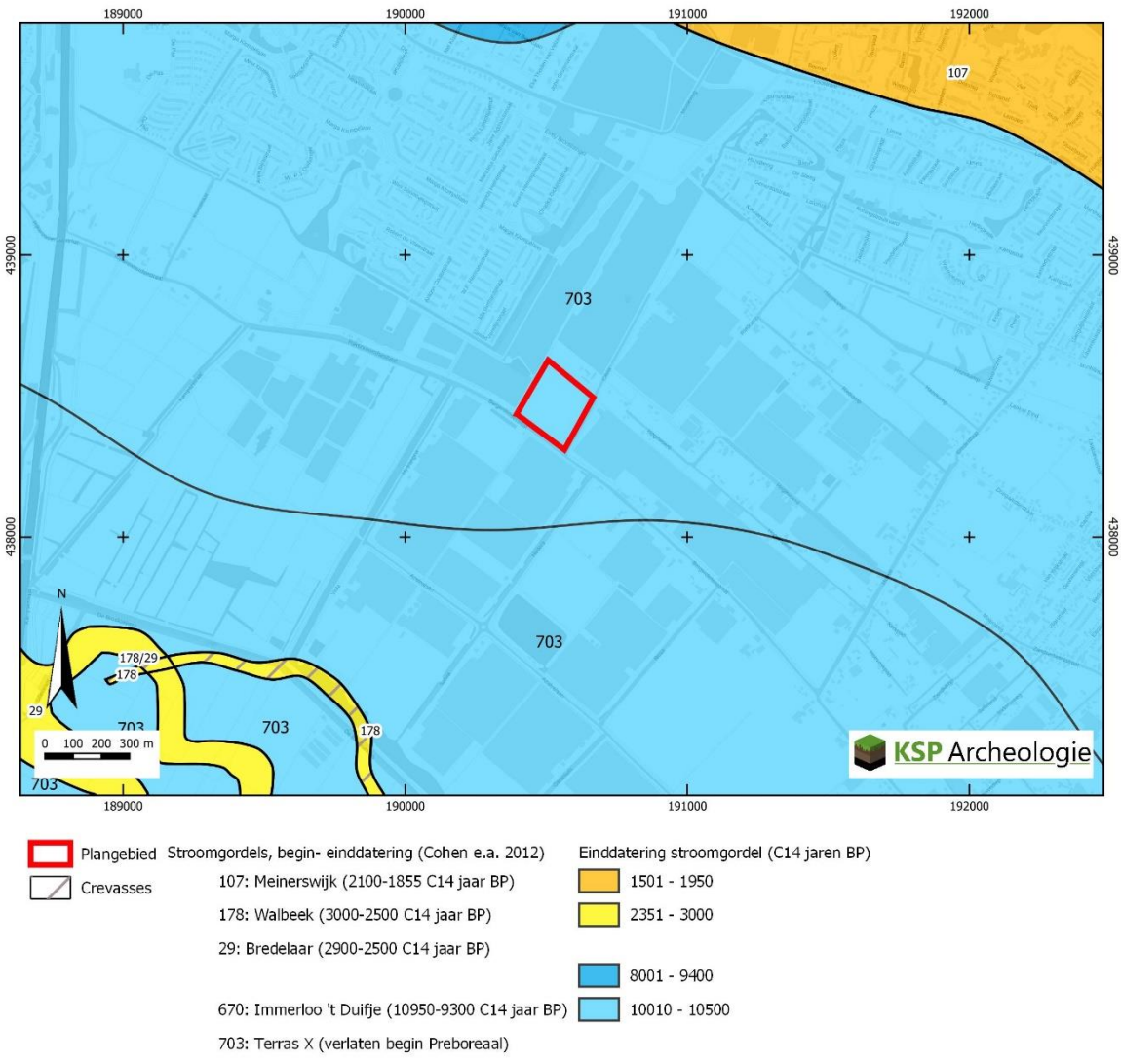
- Geologische overzichtskaart van Nederland (TNO Geologische Dienst 2021);
- Data en Informatie van de Nederlandse Ondergrond (www.dinoloket.nl): geen (relevante) boringen beschikbaar in het plangebied of de directe omgeving;
- Paleogeografische kaart van de Rijn-Maasdelta (Cohen e.a. 2012);
- Zanddieptekaart van het Rivierengebied (Cohen e.a. 2009);
- 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);

De volgende onderzoeksvragen worden in deze paragraaf beantwoord:

1. Wat is de aard (ontstaanswijze), diepteligging en ouderdom van natuurlijke bodemhorizonten en natuurlijke afzettingen in het omringende (binnen een afstand tot ca. 200 m van de onderzoekslocatie) gebied?
2. Wat is de aard (ontstaanswijze), dikte, en omvang van eventueel in het omringende gebied voorkomende afdekkende lagen en de (geschatte) ouderdom daarvan (plaggendek, stuifzand-laag, colluvium, kleidek, afvallaag, ophogingslaag)?

Het plangebied ligt in het rivierengebied in het stroomgebied van de Rijn tussen de Nederrijn en de Waal. In de ondergrond bevinden zich oude rivierafzettingen van de Formatie van Kreftenheye, die tijdens de laatste ijstijd, het Weichselien, zijn gevormd (ca. 115.000 – 11.755 jaar geleden). De rivieren hebben in deze koude periode voornamelijk een vlechtend patroon gehad, gekenmerkt door meerdere geulen en een onregelmatige afvoer. De Rijn heeft in een brede vlakte een dik pakket zand en grind afgezet (Formatie van Kreftenheye) (Stouthamer et al. 2015).

Ter plaatse van het plangebied bevindt zich een pleistocene riviervlakte in de ondergrond, die actief was in de Late-Dryas en verlaten is aan het begin van het Holoceen/PreBoreaal (Figuur 4, nr. 703).



Figuur 4: Het plangebied op de paleogeografische kaart van de Rijn-Maas delta (Cohen e.a. 2012).

De zanddieptekaartkaart laat zien dat binnen deze riviervlakte hoogteverschillen aanwezig zijn (Figuur 5). In het plangebied wordt relatief ondiep, tussen 2 à 3 m -mv de top van het pleistocene zand verwacht. In de omgeving ligt dit veelal op 3 à 4 m -mv. Direct ten oosten van het plangebied wordt de top van het pleistocene zand zelfs tussen 1 à 2 m -mv verwacht. Door het droogvallen van de brede riviervlakte kon het zand verstuiven en zijn rivierduinen gevormd. Vermoedelijk is direct ten oosten van het plangebied een overdekte rivierduin aanwezig. Een complex rivierduinen ca. 1 km ten westnoordwesten van het plangebied ligt dichter aan het maaiveld.
Het plangebied zelf kan in een zone hebben gelegen waar in het Laat-Pleistoceen of Vroeg-Holoceen geen rivierbedding lag en daardoor bedekt is geraakt met een overstromingsdek (de Laag van Wijchen). Dit kan ook een scheiding zijn waarmee de pleistocene riviervlakte te onderscheiden is van het rivierduinzand.

In het dinoloket is een bodemkundige boring bekend binnen de zone waar het pleistoceen zand tussen 1 à 2 m -mv. Hierin komt een opeenvolging van lichte klei op zware klei voor tot de einddiepte van 1,2 m-mv. Net ten oosten van de pleistocene opduiking (conform Cohen e.a. 2009) ligt een geologische boring. Hier komt sterk siltige (lichte) klei voor in de bovenste 40 cm en daaronder zwak siltige (zeer zware) klei tot 1,8 m-mv. Daaronder komt tot de einddiepte van 2,2 m-mv kleiig, zeer grof zand voor (boring B40B0637). Deze boring net buiten de pleistocene opduiking voldoet aan de eenheid zand tussen 1 à 2 m-mv.



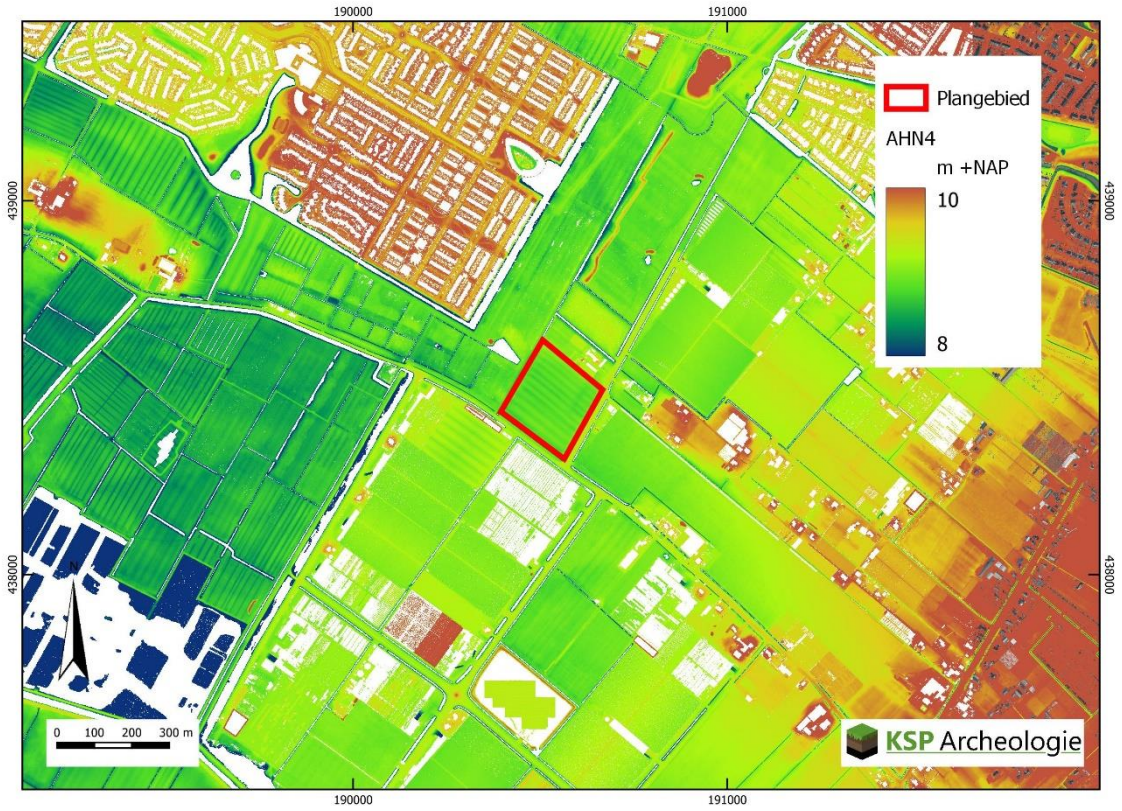
Figuur 5: Het plangebied op de zanddieptekaart (Cohen e.a. 2009)

De pleistocene afzettingen zijn tijdens het Holoceen (de laatste 11.755 jaar) bedekt en/of geërodeerd door jonge rivierafzettingen. Het klimaat is in deze periode warmer en vochtiger geworden, waardoor de Rijn is gaan meanderen en zand en klei heeft afgezet. De rivierafzettingen van meanderende rivieren kunnen worden onderverdeeld in stroomgordelafzettingen bestaande uit bedding- en oeverafzettingen

(zand en zandige klei) en komafzettingen (zwak siltige klei, plaatselijk met veenlagen) (Berendsen 2005). De holocene rivierafzettingen worden tot de Formatie van Echteld gerekend.

Verschillende Rijntakken hebben zich tijdens het Holoceen diverse keren verlegd, waardoor zich vele oude stroomgordels in (de ondergrond van) het riviergebied bevinden. Ter plaatse van het plangebied bevinden zich geen oude stroomgordels in de ondergrond. Op ca. 1,4 km ten noordoosten van het plangebied en ca. 1,2 à 1,5 km ten zuidwesten van het plangebied liggen rivierlopen (voorgangers van de huidige Rijntakken) die vanaf de Late-Bronstijd/Vroege IJzertijd actief waren. Binnen het plangebied komen geen zandige beddingafzettingen van deze Rijntakken voor, maar deze hebben wel komafzettingen binnen het plangebied afgezet. De komgebieden waren relatief laag gelegen en vrij natte gebieden ten opzichte van de hoger gelegen oever- en beddingafzettingen en daardoor ongunstige bewoningslocaties. Volgens de geomorfologische kaart ligt het plangebied en meer dan de 200 m rondom het plangebied binnen een rivierkomvlakte (Bijlage 1, code M46). Op de geologische overzichtskaart staat het plangebied vergelijkbaar aangeduid als fijnkorrelige komafzettingen en ingeschakeld veen (Formatie van Echteld – k) (TNO 2021).

Op het Actueel Hoogtebestand van Nederland (AHN, Figuur 6) is de rivierduin ca. 1 km ten westzuidwesten van het plangebied goed te herkennen. De opduiking in het pleistocene reliëf direct ten oosten van het plangebied is niet zichtbaar in het huidig reliëf. Iets ten noordoosten daarvan is wel een hoogte zichtbaar, het is niet uitgesloten dat dit een bedekte rivierduin is. Al zou dit ook een ophoging rondom een erf kunnen zijn.
In het gebied direct ten zuiden van het plangebied is aangeduidt als mogelijk verstoord door delfstofwinning (Bijlage 2, Brouwer & Van de Werff 2012). Deze is gebaseerd op een twee elkaar grotendeels overlappende ontgrondingsvergunning van de provincie. Vergeleken met het lager gelegen gebied ten westen is een ophoging hier niet uitgesloten. Door de aanleg van woonwijken e.d. is het natuurlijke reliëf lastig te duiden aan hand van het huidige maaiveld. In algemene zin is er een trend van hoog naar laag van oost naar west.



Figuur 6: Het plangebied op het Actueel Hoogtebestand van Nederland (bron: www.ahn.nl).

Vanaf de 12e eeuw zijn kaden en dijken langs de Nederrijn aangelegd die nog regelmatig overstroomden. Geleidelijk zijn de dijken opgehoogd en verstevigd. Wanneer de eerste dijken zijn aangelegd die tegen hoog water bestand waren, is niet meer met zekerheid te achterhalen (Stichting voor Bodemkartering 1975). Uit deze periode is namelijk geen historisch kaartmateriaal beschikbaar. Na de bedijking heeft geen sedimentatie meer plaatsgevonden in het binnendijkse gebied, afgezien van overstromingen ten gevolge van dijkdoorbraken.

Op de bodemkaart (Bijlage 2) is in het plangebied en 200 m rondom het plangebied een kalkhoudende poldervaaggronden; zavel en lichte klei, profielverloop 3, of 3 en 4, of 4 (code Rn66A) gekarteerd.

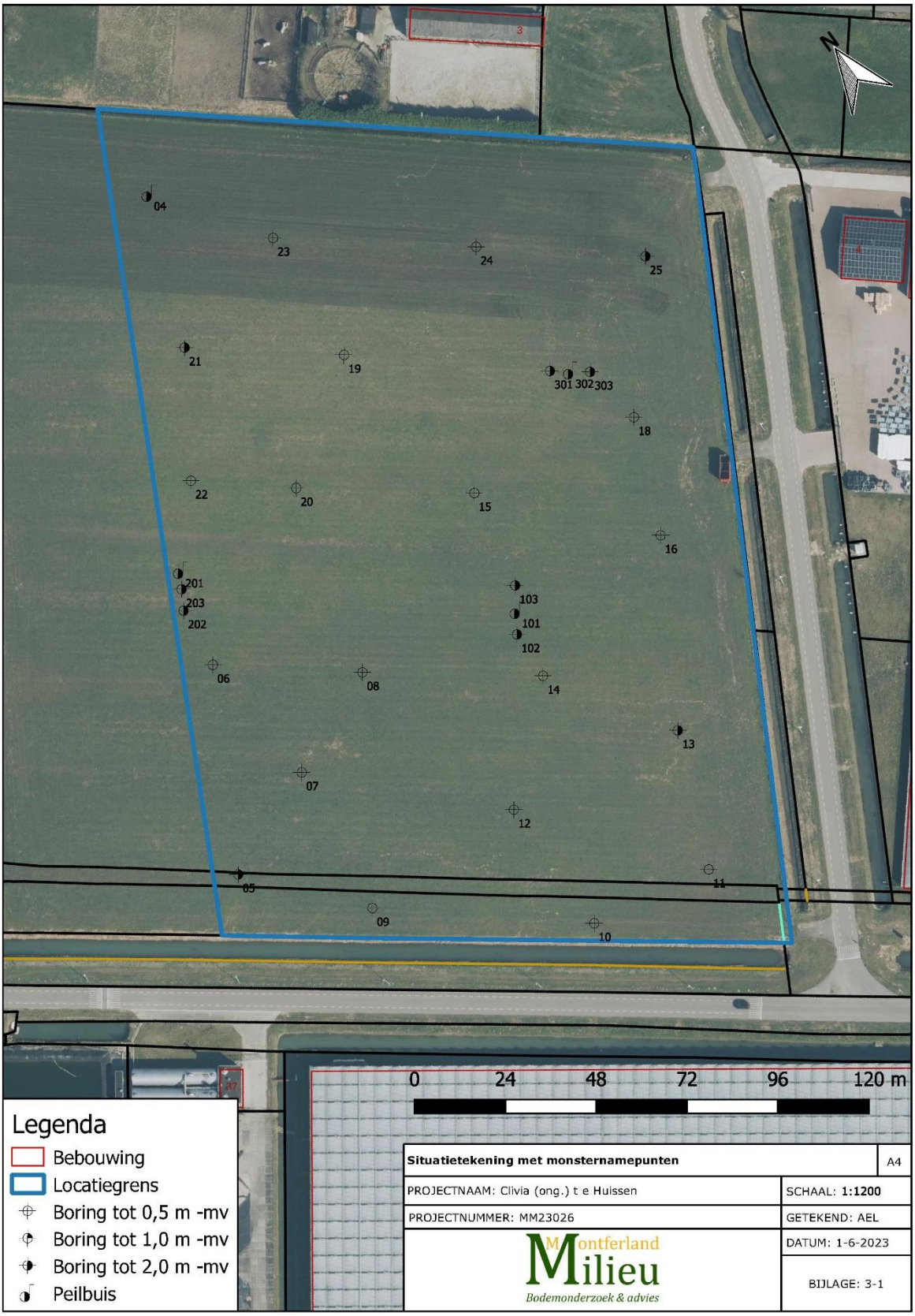
Deze gronden komen in het gehele rivierkleigebied voor; voornamelijk in brede stroken tussen de eenheden Rn95A (oevers, ca. 400 m naar het oosten) en Rn44C (kommen, ca. 300 m naar het noordwesten). De gronden hebben een 15 à 25 cm dikke, matig humusarme, kalkrijke bovengrond van lichte (sterk siltige) klei. Het materiaal onder de bovengrond heeft ongeveer hetzelfde lutumgehalte, maar bevat meestal meer kalk, is duidelijk roestig en zeer humusarm. Op ca. 70 cm diepte begint zware (zwak tot matig siltige) klei die bovenin plaatselijk kalkhoudend is, maar naar beneden snel kalkloos en grijs van kleur wordt. Deze zware kleilaag loopt vaak door tot 120 cm (profielverloop 4). Incidenteel ligt onder de zware klei weer kalkrijke, lichte klei (profielverloop 3). De zware ondergrond veroorzaakt in natte perioden schijngrondwaterspiegels. Plaatselijk komt daardoor tijdelijk, ook waar Gt VI is aangegeven, grondwater binnen 40 cm onder maaiveld voor. In zeer natte perioden treedt ook wel piasvorming op. (StiBoKa 1975).

In of aan de rand van het plangebied zijn reeds vier bodemkundige boringen gezet in 1978 (www.dinoloket.nl). Onder een matig humeuze bouwvoor van 20 cm waren direct gleyvlekken aanwezig. De bovenste 50 à 60 cm bestond uit lichte (sterk siltige klei), daaronder was matig zware (matig siltige) klei aanwezig tot 70 à 90 cm en daaronder tot de einddiepte van 120 cm zeer zware (zwak siltige) klei.

Montferland Milieu heeft op 16 juni 2023 de boorstaten en boorpuntenkaart (Figuur 7) gedeeld van de milieukundige boringen die in mei 2023 gezet zijn. De diepere boringen zijn uitgevoerd tot 1,7 à 2,5 m-mv. De diepere boringen zijn aan de hand van de boorstaten samengevat (Tabel 1).

Boring	Eindiepte	Bovengrond	Tussenlaag	Ondergrond	Overig
04	2,5 m	Kz1h2 (50 cm)	Ks2h1 (150 cm)	Ks2	
05	2,0 m	Ks3h2 (100 cm)	Ks2h1 (150 cm)	Kz2	Sloot
13	2,0 m	Ks3h2 (100 cm)	Ks2h1 (150 cm)	Kz2	
21	2,0 m	Ks3h2 (100 cm)	Ks2h1 (150 cm)	Kz2	
25	2,0 m	Ks3h2 (100 cm)	Ks2h1 (150 cm)	Kz2	
31	1,8 m	Ks2h2 (70 cm)	Ks2h1 (130 cm)	Ks2h2	Sloot
32	1,8 m	Ks2h2 (70 cm)	Ks2h1 (130 cm)	Ks2h2	Sloot
33	1,7 m	Ks2h2 (70 cm)	Ks2h1 (130 cm)	Ks2h2	Sloot
34	1,7 m	Ks2h2 (70 cm)	Ks2h1 (120 cm)	Ks2h2	Sloot
35	1,5 m	Ks2h2 (50 cm)	Ks2h1 (100 cm)	Ks2/slib	Sloot
36	1,7 m	Ks2h2 (30 cm)	Ks2h1 (80 cm)	Ks2/slib	Sloot
37	1,5 m	Ks2h2 (50 cm)	Ks2h1 (100 cm)	Ks2/slib	Duiker
101	2,5 m	Kz1h2 (50 cm)	Ks2h1 (100 cm)	Ks2	Sloot
102	2,0 m	Kz1h2 (50 cm)	Ks2h1 (100 cm)	Ks2	Sloot
103	2,0 m	Kz1h2 (50 cm)	Ks2h1 (100 cm)	Ks2	Sloot
201	2,5 m	Kz1h2 (50 cm)	Ks2h1 (100 cm)	Ks2	Sloot
202	2,0 m	Kz1h2 (50 cm)	Ks2h1 (100 cm)	Ks2	Sloot
203	2,0 m	Kz1h2 (50 cm)	Ks2h1 (100 cm)	Ks2	Sloot
301	2,0 m	Kz1h2 (50 cm)	Ks2h1 (150 cm)	Ks2	Sloot
302	2,0 m	Kz1h2 (50 cm)	Ks2h1 (150 cm)	Ks2	Sloot
303	2,0 m	Kz1h2 (50 cn)	Ks2h1 (150 cm)	Ks2	Sloot

Tabel 1: Samenvatting van de diepere milieukundige boringen o.b.v. boorstaten van Montferland Milieu.



Figuur 7: Boorlocaties centraal en oostelijk deel plangebied (bron: Montferland Milieu).

Daaruit blijkt dat de bovenste 50 à 100 cm veelal bestaat uit matig humeuze sterk siltige (lichte) klei, lokaal uit zwak zandige klei (zware zavel). Daaronder komt veelal zwak humeuze matig siltige (matig zware) klei voor tot 1,5 m-mv. Daaronder kwam veelal humusarme matig siltige (matig zware) klei.
De diepere boringen zijn veelal gezet op locaties met gedempte sloten, ter hoogte van zones waar de bodem verstoord kan zijn. Boringen 04, 13, 21 en 25 geven een beeld van de bodemopbouw in de zones buiten de gedempte sloten. Hier is een matig zandige kleilaag aanwezig vanaf ca. 150 cm-mv tot de einddiepte van 2,0 m-mv. Milieukundige boringen worden op een andere manier en doel beschreven dan archeologische boringen. De matig zandige textuur van de kleilagen vanaf 1,5 m-mv kan samenhangen met een zandigere afzetting met een hogere archeologische verwachting.

.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:

- Hottingerkaart 1773-1794 (Versfelt 2003).
- Oude kadasterkaarten: kadastrale minuut en oorspronkelijk aanwijzende tafels 1811 – 1832 voor toenmalige eigenaar/gebruiker (beeldbank.cultureelerfgoed.nl);
- Historische kaarten uit de afgelopen 200 jaar: Bonnebladen en topografische kaarten (www.topotijdreis.nl, www.atlas1868.nl, www.wildernis.eu/chart-room/);
- Cultuurhistorische regiobeschrijving provincie Gelderland (CultGIS/Haartsen 2009);
- Kaart Historisch landschap, historische stedenbouw en archeologie van de provincie Gelderland (www.gelderland.nl): geen bijzondere elementen aangegeven ter plaatse van het plangebied;
- Archeologische en overige cultuurhistorische rapporten van onderzoek binnen het onderzoeksgebied: is niet van toepassing;
- Indicatieve Kaart Militair Erfgoed (www.ikme.nl): binnen operatieterrein Market Garden;
- 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;
- Projectleiderssamenvatting Ontplofbare Oorlogsresten (Barink 2022);
- 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/): geen melding binnen het plangebied;
- Luchtfoto uit 2017 (via 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;
- Ontgrondingenkaart van de provincie Gelderland (www.gelderland.nl/Kaartenencijfers): hierop zijn geen ontgronden t.p.v. het plangebied aangegeven;
- Actueel Hoogtebestand van Nederland (AHN) (www.ahn.nl): hierop zijn geen kunstmatige ophogingen en/of afgravingen zichtbaar;

De volgende onderzoeksvraag wordt in deze paragraaf beantwoord:

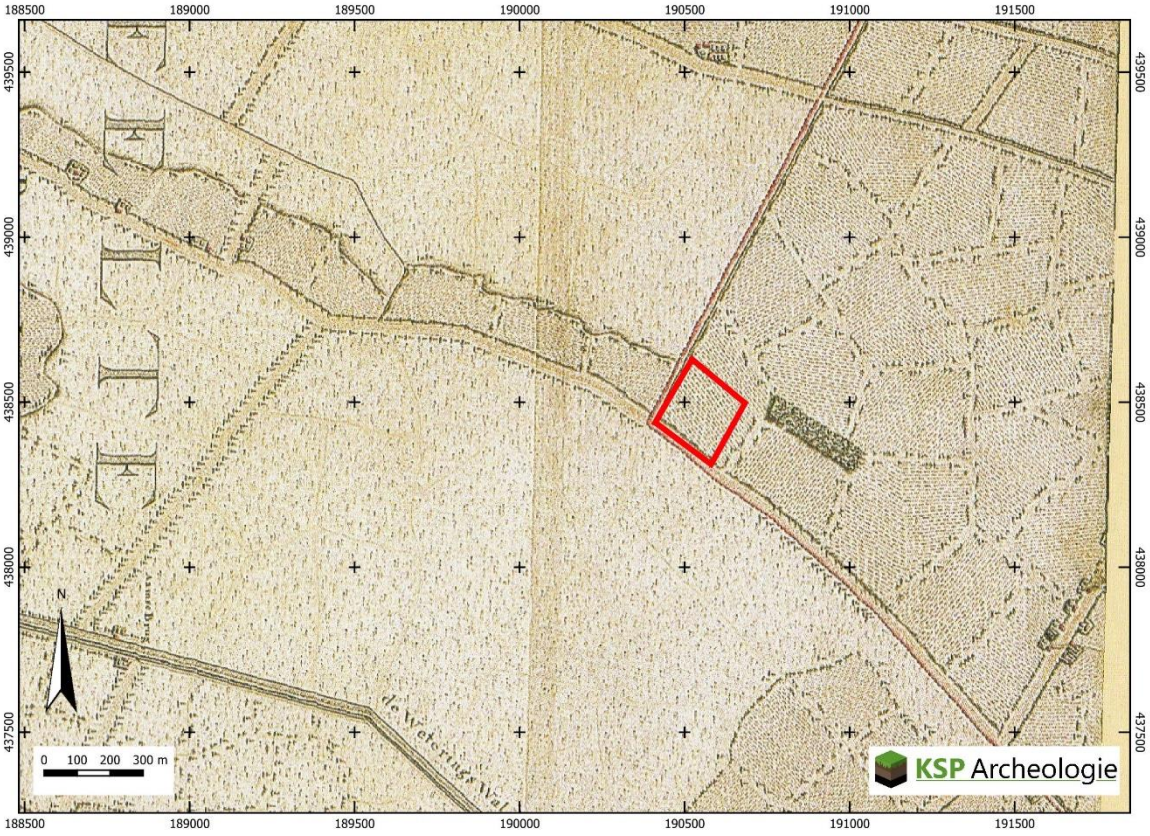
3. Wat is het historisch landgebruik van de onderzoekslocatie en het omringende gebied?

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.

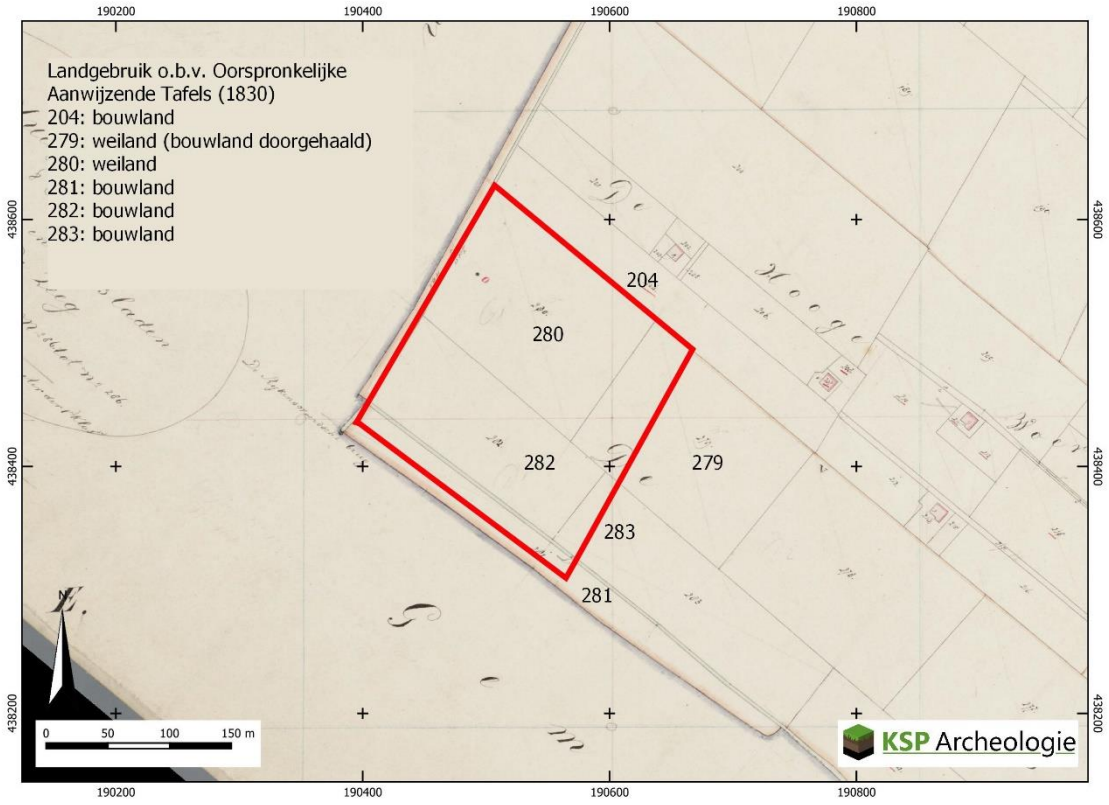
Het plangebied ligt volgens CultGIS in de regio Over-Betuwe, Ooijpolder en Millingerwaard en wordt begrensd door de Nederrijn in het noorden en noordoosten en de Waal in het zuiden (Haartsen 2009; link1 ; link2). Het is een oud cultuurlandschap. In de 12e eeuw is men met het bedijken van de rivieren begonnen dat in het begin slechts uit kaden en tamelijk primitieve, lage dijken bestond die in de loop van de tijd geleidelijk werden opgehoogd en verstevigd. De langdurige strijd tegen het hoge water wordt gekenmerkt door vele dijkdoorbraken. Om de waterafvoer van het gebied goed te regelen werd een uitvoering stelsel van weteringen gegraven. Het huidige sloten- en wegenpatroon dateert daardoor al uit de Late Middeleeuwen. Het plangebied is onderdeel van archeologische ruwe diamantzone B-22. Deze bestrijkt een groot gebied tussen Nederrijn-Lek en Waal. Het plangebied is geen onderdeel van de archeologische parelzone daarbinnen. Het plangebied ligt binnen een zone met Oude ontginningen op afwisselend nat-droge stroomruggen. Ten zuiden van het plangebied komen Oude ontginningen in kommen voor. (www.gelderland.nl - Kaart Historisch landschap).
Het plangebied is onderdeel van het Belvoirgebied rivierengebied (www.gelderland.nl – cultuurhistorie). Het cultuurlandschap in het rivierengebied is gevormd door strijd en leven met het water. Zonder dijken, kaden en weteringen had de mens er geen bestaan kunnen opbouwen.

Voor de historische ontwikkeling is historisch kaartmateriaal geraadpleegd. Op de Hottingerkaart uit 1773-1794 is het plangebied onbebouwd, maar al wel verkaveld en waarschijnlijk in gebruik als bouwland (Figuur 8). Ten zuiden van het plangebied lag toen al een weg met ten zuiden daarvan voornamelijk grasland. Ten noordoosten van het plangebied is een bosje of bebouwingskern te zien.



Figuur 8: Het plangebied op de Hottingerkaart uit 1773-1794 (Versfelt 2003).

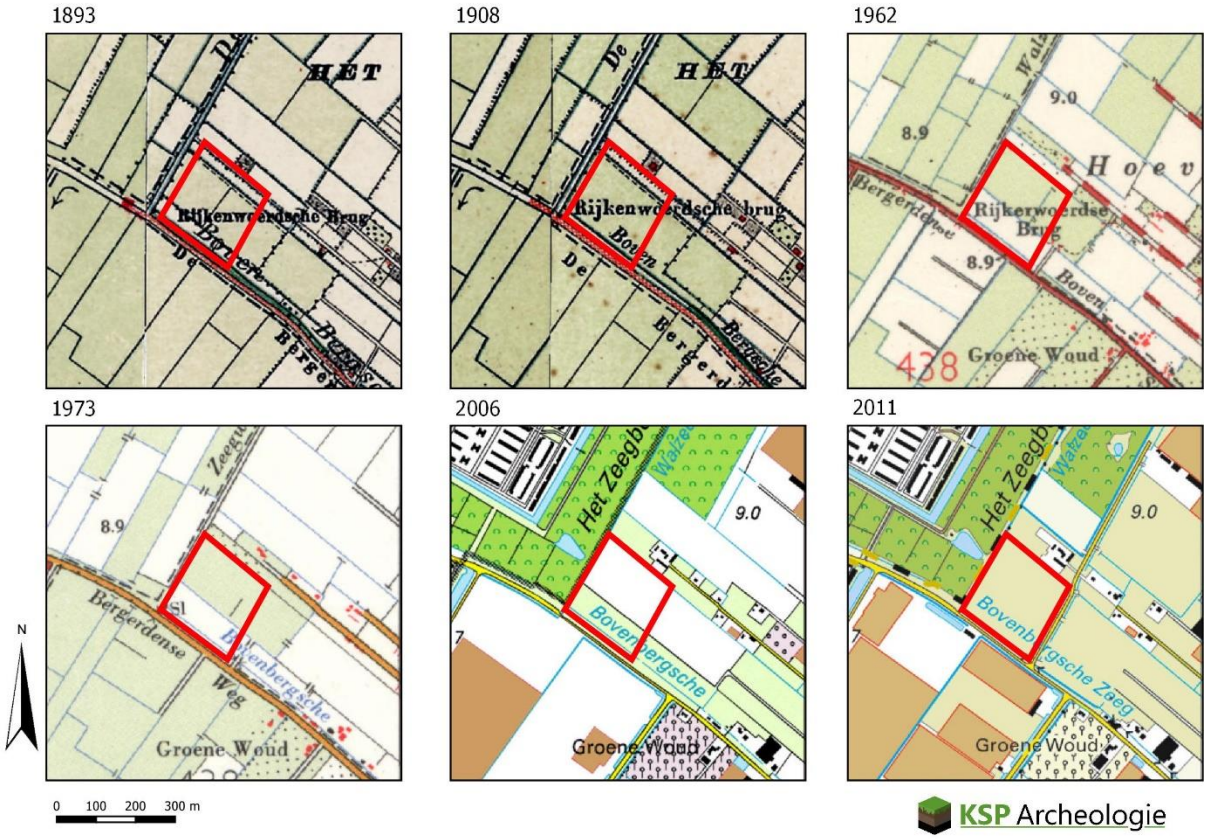
In 1830, tijdens de opname van de kadastrale minuut, was het plangebied onderdeel van de gemeente Huissen (Figuur 9). Vrijwel direct ten westen van het plangebied lag de gemeentegrens met de toenmalige gemeente Elden. Ten zuiden van het plangebied lag de grens met de toenmalige gemeente Bemmel. Het plangebied was toen onderdeel van sectie G De Zeeg. De zuidrand hier van stond bekend als "De Pelsche Hoeve".
De kaart van 1830 is nauwkeurig te plaatsen over huidige perceelsgrenzen. Door de zuidelijke helft van het plangebied loopt parallel aan de huidige watergang een historische watergang op de kaart uit 1830. Ter hoogte van de watergang uit 1830 is een specifiek perceel aanwezig. Het plangebied was in 1830 op basis van de oorspronkelijke aanwijzende tafels in het noorden in gebruik als weiland en in het zuiden als bouwland.



Figuur 9: Het plangebied op de kadastrale minuut rond 1830 (bron: beeldbank.cultureelerfgoed.nl).

Op de kaart uit 1830 is direct ten noorden van het plangebied en vanuit daar richting het zuidoosten een zone met bebouwing aanwezig die overeenkomt met huidige bebouwing aan o.a. Clivia 3, Hogewoerd 23, Hogewoerd 9, Hogewoerd 22 en een bijgebouw bij Hogewoerd 8. Dit blok staat in 1830 aangeduid als "De Hooge Woerd"

Historische kaarten uit de periode na 1830 zijn geraadpleegd via topotijdreis.nl. Rond 1860 was het gehele plangebied nog in gebruik als bouwland. Op de eerstvolgende kaart uit 1893 is een groot deel van het plangebied in gebruik als weiland (. In de loop van de 20e eeuw verdwijnen de historische perceelsgrenzen in het plangebied door het dempen van sloten en greppels. Het bos ten westen van het plangebied (ca. 2006) en de weg ten oosten van het plangebied (ca. 2011) zijn zeer recent aangelegd. (Figuur 10)



Figuur 10: Het plangebied op historische kaarten tussen 1893 en 2011 (bron: www.topotijdreis.nl).

Voor de historische ontwikkeling is ook gekeken naar archeologische resten als gevolg van conflict.
Op de militaire landschappenkaart van de RCE is een (verdwenen) landweer aangeduid ca. 60 m ten westen van het plangebied. Deze landweer heeft een datering van of voor 1467, maar vormt nog steeds een deel van de grens tussen de gemeenten Arnhem en Lingewaard. Dergelijke resten worden niet verwacht in het plangebied.
Op basis van de Indicatieve Kaart Militair Erfgoed (www.ikme.nl), is het plangebied onderdeel van het slagveld van Operatie Market Garden. Het plangebied ligt buiten de linie van het Rivierenfront die na de Operatie gegraven is ca. 1,2 km ten zuiden van het plangebied.
Op de kaart met oorlogshandelingen, samengesteld door REAS Euro, is het plangebied veelal geen onderdeel van een linie. Ten zuiden (en langs de zuidgrens) van het plangebied ligt een aanvalslinie van 15 december 1933. En ca. 150 m ten noordoosten van het plangebied start de Marken Garden Frontlinie van 26 september 1944. In het bos ca. 60 m ten westen van het plangebied staat wel een bombardement van 10 januari 1944 vermeld.
Op 30 september 2022 heeft BeoBOM een projectleiderssamenvatting Ontplofbare Oorlogsresten opgesteld. Barink (2022) geeft aan dat het gehele grondgebied van de gemeente Lingewaard kan worden beschouwd als gebied dat getroffen is door artillerie- en/of mortierbeschietingen. Ca. 200 m ten noordoosten van het plangebied was een cluster schuttersputjes aanwezig. In het bebouwingslint ten noorden en noordoosten van het plangebied is diverse bebouwing beschadigd geraakt en zijn inslagen van afwerpmunitie zichtbaar. In de omgeving van het plangebied komen ook mijnenvelden voor, maar worden geen loopgraven, veldgraven, bunkers, geschietsopstellingen, munitieopslagen of vliegtuigwrakken verwacht. Kortom er kan sprake zijn van een verstoring door oorlogshandelingen in het verleden als gevolg van beschietingen, maar archeologische grondsporen uit de Tweede Wereldoorlog worden niet verwacht. ECG heeft Barink (2022) gebruikt als historisch vooronderzoek (van Leeuwen 2023)

Binnen het plangebied zijn geen bodemverontreinigingen, saneringen of ondergrondse olietanks, benzinepompinstallaties en dergelijke bekend waardoor archeologische resten mogelijk verloren zijn

gegaan (https://gelderland.omgevingsrapportage.nl/). Deze worden ook niet nodig geacht op basis van he recente milieukundig booronderzoek (mondelinge mededeling Montferland Milieu in 2023).

Op het AHN is een intern reliëf binnen het plangebied aanwezig met hogere ruggen (maximaal 9,0 m+NAP) en een tiental laagtes/greppels (minimum hoogte 8,8 m+NAP). Deze liggen parallel aan de zuidgrens van het plangebied. Eén van de laagtes is de sloot uit die zichtbaar is op de kaart uit 1830 (Figuur 9). De overige perceel scheidingen uit 1830 zijn veelal niet meer zichtbaar. De zuid-noord greppel in het noordoostkwadrant van het plangebied die in de jaren '70 is gedempt (Figuur 10) is nog enigszins zichtbaar in het hoogtebeeld. Het merendeel van de greppeltjes lijkt recent van aard.

De bodem kan zijn aangetast door werkzaamheden door het eeuwenlange gebruik als akkerland. Gemiddeld reikt de bodembewerking ten behoeve van de landbouw tot 30 – 50 cm beneden maaiveld. Op basis van de historische ontwikkeling worden geen gebiedsdekkende 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 beleidsadvieskaart (Willemse 2009).
- Provinciale Kennisagenda Veluwe/Rivierengebied (Bruning 2012);
- Historische Kring Huessen is op 12 december via email: info@huessen.nl benaderd, maar heeft nog geen reactie kunnen geven.

De volgende onderzoeksvraag wordt in deze paragraaf beantwoord:

4. Welke gegevens met betrekking tot archeologische complexen ('vondstlocaties' inclusief uitkomsten historisch kaartonderzoek uit) zijn reeds binnen het onderzoeksgebied en/of binnen de landschappelijke eenheden rondom de onderzoekslocatie bekend? Vermeld per vondst- en/of spoorcomplex minimaal:
   a) bronvermelding (onderzoeksrapportages, ARCHIS-gegevens)
   b) de materiaalcategorie
   c) ouderdom
   d) ruimtelijke (geografische) verspreiding
   e) stratigrafische verspreiding (diepteligging en/of dikte vondstlaag)
   f) fragmentatie
   g) waarnemingsmethode
   h) interpretatie

Binnen het plangebied zijn geen archeologische monumenten (AMK-terreinen), onderzoeksmeldingen en vondstmeldingen aanwezig. In een straal van 500 m rondom het plangebied komen ook geen AMK-terreinen of losse vondstmeldingen voor, maar zijn wel elf onderzoeksmeldingen bekend (Tabel 2, Bijlage 3). De meldingen liggen allemaal rond Huissen in de gemeente Lingewaard tenzij anders vermeld in Tabel 2.

Onderzoek	Locatie en ligging	Type onderzoek (6g)	Aard vondstlocatie/resultaten (indien van toepassing/ bekend 6b, c, d, e, f en h)
2030226100	186 m ZO Glastuinbouw Huissen-Bergerden	Karterend & waarderend booronderzoek in 1996	Haarhuis (1997). Drie vindplaatsen op 1,5 km; 1,9 en 2,2 km naar het zuidoosten. Gezien de grote afstand, niet relevant voor dit onderzoek.
2313857100	366 m W Waterrijk, Elst (gld)	Bureauonderzoek in 2011	Van Kappel (2012): Nabijgelegen Waterrijk oost. Advies: verkennend booronderzoek bij ingrepen groter dan 2500 m^2. Verwachting voor steentijdsites in het pleistocene afzettingen en de Laag van Wijchen. Verwachting voor sites vanaf de IJzertijd t.h.v. de crevasses van de Bredelaar stroomgordel.
4014395100	393 m ZO Hoge Woerd 7	Bureau- en verkennend booronderzoek in 2016	Van der Kuijl (2016) Humeuze toplaag (50 à 80 cm) op oude woongrond met handgevormd aardewerk (IJZ-ME), pleistoceen zand vanaf ca. 1,5 m-mv. In één boring mogelijk fundament van bebouwing ouder dan 1811-1832. → vervolg aanbevolen
4034589100 4034597100	119 m NO Rietkamp 6a	Bureau- en verkennend booronderzoek in 2017	Ten Broeke (2019): Zwak zandige klei (ca. 70 cm), daaronder sterk siltige klei tot minimaal 2 m-mv (komafzettingen). In ZW-deel van het plangebied komt onder de bouwvoor direct het pleistocene zand voor. Hier is sprake van een diepere grondroering. Door de natte positie of diepere grondroering geen vervolg aanbevolen.
4644576100	328 m O Rietkamp nabij 3	Bureau- en verkennend booronderzoek in 2018	Schorn (2020): Deels met 40 cm opgehoogd, daar soms restant oorspronkelijk bodem vanaf 80 cm. Elders vanaf 40 cm. Bodemopbouw bestond in de helft van de boringen tot 4 m-mv uit komklei. Elders kwam de top van het pleistoceen zand voor tussen 2,3 à 3,8 m-mv of een afwisseling van klei/zandlaagjes vanaf 2,9 m-mv. In de komklei op ca. 2 en 3 m-mv een laklaag. Door de natte ligging geen vervolg aanbevolen.
4755910100	392 m Z Hedera (Bemmel) Perceel 383	Bureau- en verkennend booronderzoek in 2019	Boreel &Witmer (2020): Proefsleuvenonderzoek bij ingrepen dieper dan 70 cm. Laag van Wijchen met houtskool (verm. steentijd). Daarboven oever- en komafzettingen met in de jongste vegetatiehorizont ook houtskool (verm. IJZ-ME)
5109078100	408 m Z Geranium en Hedera (p. 383) te Bemmel)	Proefsleuven 2021	Eerste bevindingen: Geranium: Crematiegraven in dieper gelegen vegetatieniveau in komkleilaag (IJZV-IJZM) Hedera: Prehistorische greppel in dieper niveau
4856229100	25 m ZO Clivia 4	Bureauonderzoek in 2020	Roodenburg (2021): komklei en veen over een pleistoceen niveau (top 3-4 m-mv). Twee locaties met historische bebouwing (op meer dan 500 m van het plangebied. Vervolg aanbevolen. Nieuwe ingrepen liggen op meer dan 500 m van het plangebied.
4997323100	297 m Z Hedera Bemmel Percelen 622, 623, 625, 627	Bureauonderzoek in 2021	Hullegie (2021): Verkennend booronderzoek bij ingrepen dieper dan 70 cm-mv.
5137525100		Verkennend booronderzoek in 2021	Hullegie (2022): Pleistoceen zand (top 5,2 à 7,3 m+NAP) Daarboven oevers (Kz3, Kz3, Ks3) Laag van Wijchen (top 6,4 à 7,5 m+NAP). Daarboven vegetatiehorizont (top 6,6 à 7,7 m+NAP). Daarboven komafzettingen (Ks2) met vegetatiehorizont aan de bovenzijde (top 7,7 à 8,1 m+NAP). Daarboven oeverafzetting (Ks3) met aan de bovenzijde een bouwvoor van 20 à 50 cm. Houtskool in één boring in de top van de Laag van Wijchen en in één boring in de oudste vegetatiehorizont. Advies: vervolg bij ingrepen dieper dan 80 cm-mv Besluit: vervolg bij ingrepen dieper dan 150 cm-mv (effectief: geen vervolg).

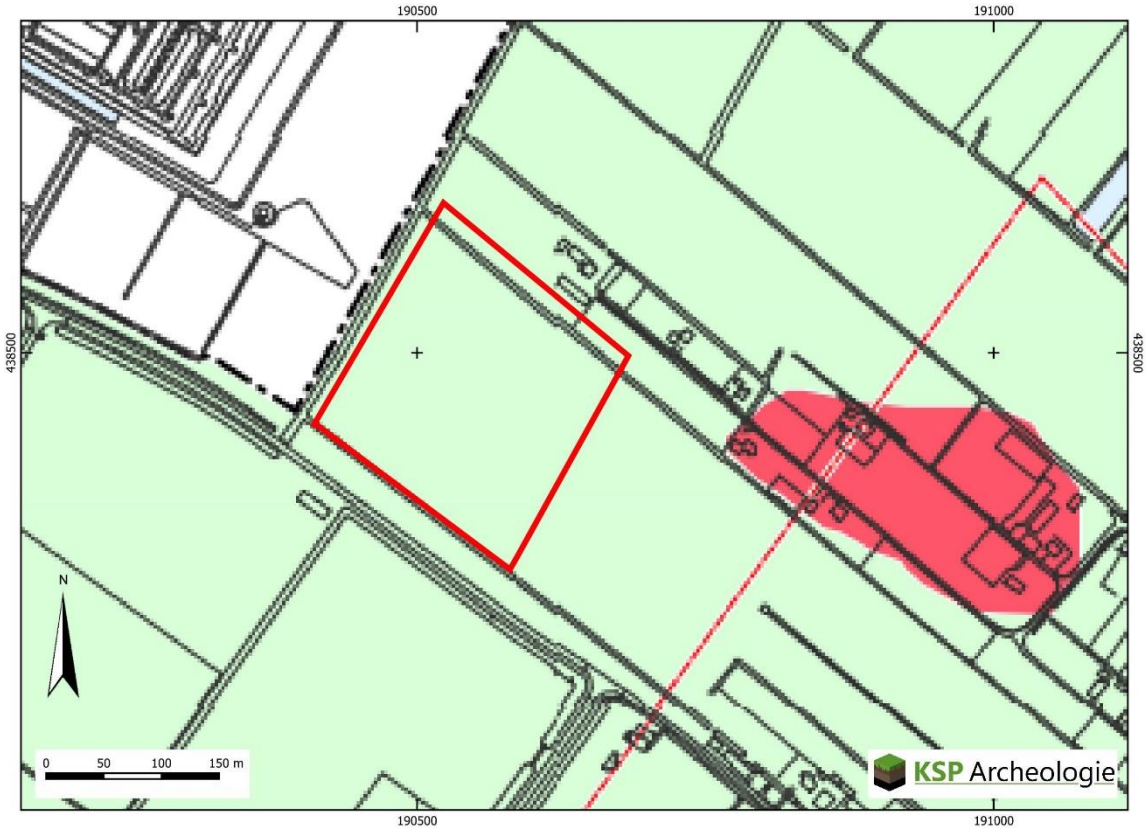
Tabel 2: Overzicht van onderzoeksmeldingen (OM) binnen een straal van 500 m rondom het plangebied (bron: archis.cultureelerfgoed.nl).

Het meest nabij gelegen onderzoek ligt direct aan de overzijde van de Clivia en reik tot ca. 1 km ten zuidoosten van het plangebied (ca. 16,5 ha). Hier is een bureauonderzoek uitgevoerd in 2020, ook hier ging het om de bouw van kassen. In algemeen werd hier een pleistoceen zandniveau verwacht dat was afgedekt door komklei. De grootste kans op archeologie werd verwacht in het 1,3 ha langs de zuidoostelijke grens en 0,3 ha langs de noordoostelijke grens met een zeer hoge archeologische verwachting op de beleidsadvieskaart uit 2009. In de zone met een lage verwachting is vervolgonderzoek in de vorm van een karterend booronderzoek (methode A3 voor het pleistoceen, methode D1 voor het holoceen) aanbevolen. Roodenburg (2021). Het valt KSP Archeologie op dat de opduiking in het pleistocene landschap in het westen van dit gebied in Roodenburg (2021) wel benoemd wordt o.b.v. Cohen e.a. (2009), maar niet als specifieke hogere verwachtingszone is benoemd voor resten voorafgaand aan de bedekking met rivierklei (en veen).
De kassen direct ten oosten van het plangebied zijn reeds sinds 2019 aanwezig. Er was daarom binnen 500 m van het plangebied geen vervolgonderzoek nodig in 2020.

Eerder zijn al enkele onderzoeken uitgevoerd ten noordoosten van het plangebied nabij de Rietkamp. (ten Broeke 2019, Schorn 2020). Hier dekt komklei het pleistoceen terras af. In de komklei komen vegetatiehorizonten/laklagen voor. Beide onderzoeken tonen aan dat het pleistocene zand soms ondieper voorkomt dan op de zandbanenkaart, maar het globale beeld klopt wel. Aangezien hier enkel komafzettingen voorkwamen boven het pleistocene zand is geen vervolgonderzoek aanbevolen.

De recentste onderzoeken zijn onderzoeken aan de Hedera ten zuid(zuidoosten) van het plangebied. Deze gebieden liggen op een vergelijkbare positie op de zanddieptekaart als het plangebied. Boreel & Witmer (2021) hebben hier tussen 2,0 à 2,5 m-mv de top van de Laag van Wijchen waargenomen met houtskool. Daarboven zijn komafzettingen waargenomen met op drie niveaus een laklaag. In de bovenste laklaag zijn wederom houtskoolfragmenten waargenomen. Er is hier reeds een proefsleuvenonderzoek uitgevoerd in 2021. De eerste bevinden van onderzoek 5109078100 luidden:
"De vlakken zijn op diverse potentiele archeologische niveaus aangelegd; onder de bouwvoor, onder de diverse vegetatieniveaus in de komklei en in de top van de laag van Wijchen. … Aan de Hedera is in wp19 op een dieper niveau een mogelijke greppel uit de prehistorie aangetroffen (S39). Vondstmateriaal in en rond het spoor ontbreekt echter geheel. De overige sporen die zijn waargenomen betreffen late nieuwtijdse greppels, recente sporen of natuurlijke verstoringen."
Op een locatie aan de Geranium, verder van het plangebied zijn crematiegraven met grafgiften uit de Vroege IJzertijd aangetroffen in de bovenste van de drie laklagen/vegetatiehorizonten. Uit het selectieadvies van Hullegie (2022) op het nabijgelegen perceel blijkt o.b.v. info van de regio-archeoloog dat bij het proefsleuvenonderzoek alleen op het diepste niveau archeologische resten aanwezig zijn (Laag van Wijchen).
Ook Hullegie (2022) heeft op een perceel noordelijk aan de Hedera houtskool aangetroffen in de Laag van Wijchen en in de vegetatiehorizont direct daarboven.

Op de gemeentelijke archeologische beleidsadvieskaart heeft het plangebied en de omgeving een lage archeologische verwachting (Figuur 11). Op ca. 130 m ten zuidoosten van de noordoostpunt van het plangebied ligt een zone met een zeer hoge archeologische verwachting. Hier is een oude woongrond gekarteerd.



Plangebied

verwachtingszone	*Voorschriften t.b.v. het bestemmingsplan*
zeer hoge archeologische verwachting. Historische dorpskern en/of oude woongrond.	Streven naar behoud in huidige staat; inventariserend archeologisch onderzoek is verplicht (IVO-Protocol 1) als het bruto-oppervlak van de ingreep groter is dan 30 m² én de diepte van de ingreep dieper reikt dan 30 cm -Mv.
hoge archeologische verwachting	Streven naar behoud in huidige staat; inventariserend archeologisch onderzoek is verplicht (IVO-Protocol 1) als het bruto-oppervlak van de ingreep groter is dan 100 m² én de diepte van de ingreep dieper reikt dan 30 cm -Mv.
middelmatige archeologische verwachting	Streven naar behoud in huidige staat; inventariserend archeologisch onderzoek is verplicht (IVO-Protocol 2) als het bruto-oppervlak van de ingreep groter is dan 500 m² én de diepte van de ingreep dieper reikt dan 30 cm -Mv.
lage archeologische verwachting	Geen noodzaak tot streven naar behoud in huidige staat; inventariserend archeologisch onderzoek is verplicht (IVO-Protocol 2) als het bruto-oppervlak van de ingreep groter is dan 2.500 m² én de diepte van de ingreep dieper reikt dan 30 cm -Mv.

Figuur 11: Het plangebied op de archeologische beleidsadvieskaart van de gemeente Lingewaard (Willemse 2009).

2.5 Beschrijving van de ondergrondse bouwhistorische waarden

Aangezien het plangebied momenteel onbebouwd is, zijn geen (ondergrondse) bouwhistorische resten binnen het plangebied bekend (paragraaf 2.1). Op grond van het historisch kaartmateriaal (paragraaf 2.3) en de archeologische gegevens (paragraaf 2.4) worden deze ook niet verwacht.

2.6 Gespecificeerde archeologische verwachting

Op basis van de gegevens uit het bureauonderzoek (paragraaf 2.1 t/m 2.4) is voor het plangebied een gespecificeerde archeologische verwachting opgesteld (samengevat in Tabel 3). Deze verwachting zal in de onderstaande tekst worden toegelicht.

Daarnaast worden de volgende onderzoeksvragen in deze paragraaf beantwoord:

5. Welke natuurlijke formatieprocessen (sedimentatie, erosie, laterale verplaatsing, bodemvorming, degradatie e.d.) hebben een rol gespeeld in het onderzoeksgebied?
6. Met welke culturele formatieprocessen (grondbewerking, bemesting, ophoging, betreding, percelering, [de-] constructie, materiaaltypen, materiaalgebruik en materiaaldepositie e.d.) hebben een rol gespeeld in het onderzoeksgebied?
7. Welke formatieprocessen kunnen een rol hebben gespeeld bij de totstandkoming van eventuele aanwezige vondstspreidingen, de vondstdichtheid, vondst- en spoorniveaus en de fysieke kwaliteit van eventueel aanwezige archeologische resten?
8. Wat is de aard (materiaalsoorten, fragmentatie, dichtheden, ruimtelijke en stratigrafische spreiding, etc.) van (mogelijk) aanwezige vondst- en/of spoorcomplexen?
9. Hoe manifesteren deze zich tijdens prospectieonderzoek?

Periode	**Landschap**	**Verwachting**	**Verwachte kenmerken vindplaats**	**Diepteligging sporen**
Laat-Paleolithicum – Midden-Neolithicum	Pleistocene riviervlakte (buiten laatste geul)	Middelhoog	Bewoningssporen, tijdelijke kampementen, vuursteen artefacten, haardkuilen	Vanaf 2 à 3 m-mv in de Laag van Wijchen
Laat-Neolithicum – Bronstijd	Komafzettingen	Laag	Nederzetting: cultuurlaag, (paal)kuilen, greppels, fragmenten aardewerk, natuursteen, gebruiksvoorwerpen Begravingsresten: kringgreppel, fragmenten aardewerk (urn), verbrande botresten	Onder laklagen in de ca. 2 à 3 m diep gelaagde komafzettingen
IJzertijd – Late Middeleeuwen	Komgebied van de Rijntakken	Laag		
Nieuwe tijd		Laag	Huisplaats: cultuurlaag, (paal)kuilen, greppels, bakstenen, fragmenten aardewerk, gebruiksvoorwerpen	Vanaf maaiveld tot diep in de komafzettingen

Tabel 3: Specifieke archeologische verwachting

Het huidige landschap rond het onderzoeksgebied is ontstaan tijdens het Holoceen en is beïnvloed door verschillende Rijntakken. Het rivierenlandschap is voortdurend veranderd en dat heeft een grote invloed gehad op de keuze voor bewoningslocaties voor met name de prehistorische mens. Vooral de hoger gelegen pleistocene terrasresten, rivierduinen, oevers van rivieren en verlaten stroomgordels werden uitgekozen als nederzettingslocatie. Stroomgordels zijn relatief hooggelegen gronden tussen laaggelegen komgebieden. De stroomgordels zijn daarom aantrekkelijke vestigingsplaatsen voor mensen. Tijdens de actieve fase van de stroomgordel kan bewoning hebben plaatsgevonden op de oeverwal langs de geul.

Op de gemeentelijke archeologische beleidsadvieskaart is aan het plangebied een lage archeologische verwachting toegekend (Figuur 11). Deze verwachting is gebaseerd op de ligging ter plaatse van een komvlakte van de Nederrijn en Waal. Deze gebieden zijn laag gelegen en relatief nat en daardoor ongeschikt voor bewoning. In de diepere ondergrond (2,0-3,0 m -mv) bevinden zich zandige fluviatiel afzettingen uit het Laat-Pleistoceen. Hoe dit landschap eruit heeft gezien is onzeker. Op basis van de zanddieptekaart ligt het plangebied in een deel van het pleistocene terras dat in de laatste fase niet versneden is, maar niet op een rivierduin. Eventuele vuursteenvindplaatsen kunnen worden aangetroffen in de Laag van Wijchen die afgezet is over het pleistocene verwilderde riviervlakte. In de nabijheid zijn op dit niveau houtskool en een mogelijke prehistorische greppel aangetroffen. Tijdens het milieukundig booronderzoek is, buiten de zones met gedempte sloten, vanaf 1,5 m-mv een matig zandig niveau waargenomen. Het is aan de hand van het milieukundig onderzoek nog niet te stellen of dit samenhangt met een (verspoelde) rivierduin, de laag van Wijchen of mogelijk een rivierdoorbraakafzetting (crevasse). Vandaar dat aan het plangebied een middelhoge verwachting is toegekend aan vuursteenvindplaatsen van jager-verzamelaars uit het Laat-Paleolithicum tot en met het Midden-Neolithicum.

Aangezien het plangebied in een komvlakte ligt die ongeschikt is voor bewoning is aan het plangebied een lage verwachting toegekend om nederzettingsresten aan te treffen vanaf het Laat-Neolithicum tot en met de Volle Middeleeuwen (tot in de 13e eeuw). Dit beeld kan bijgesteld worden als er houtskoolrijke vegetatiehorizonten of afzettingen van sterk tot matig siltige klei of zandige klei aangetroffen worden tijdens het veldonderzoek. Tijdens het milieukundig booronderzoek is, buiten de zones met gedempte sloten, vanaf 1,5 m-mv een matig zandig niveau waargenomen. Het is aan de hand van het milieukundig onderzoek nog niet te stellen of dit samenhangt met een (verspoelde) rivierduin, de laag van Wijchen of mogelijk een rivierdoorbraakafzetting (crevasse).

In de Late Middeleeuwen (12e - 13e eeuw) zijn dijken langs de rivier aangelegd. Na de bedijking langs de Waal en de Nederrijn werd het gehele achterland beschermd, maar er vonden nog wel regelmatig dijkdoorbraken plaats waarbij het gebied overstroomde. De (laatmiddeleeuwse) bewoning bleef zich daarom concentreren op de hogere delen in het landschap en er werden (nieuwe) opgehoogde woonplaatsen aangelegd.

Uit het historisch kaartmateriaal is gebleken dat het gebied altijd onbebouwd is geweest, waardoor de kans klein wordt geacht dat er binnen het plangebied bebouwingresten aanwezig zijn die teruggaan tot in de Late Middeleeuwen. Daarom is aan het plangebied een lage verwachting toegekend op het aantreffen van bebouwingresten vanaf de Late Middeleeuwen (vanaf de 13e eeuw) tot en met de Nieuwe tijd.

2.7 Conclusie en advies

In deze paragraaf worden de volgende onderzoeksvragen beantwoord:

10. Met de inzet van welke zoekmethoden (detectie- en waarnemingsvorm, monsterbehandeling en zoekstrategieën) kunnen deze vondst- en/of spoorcomplexen (indicatoren) systematisch opgespoord worden (zoeksleuven, booronderzoek, veldkartering, geofysisch etc.)? Licht beargumenteerd toe met verwijzing naar de verschillende KNA-leidraden.

Op basis van de landschappelijke ligging binnen een komvlakte heeft het plangebied een lage verwachting voor nederzettingsresten uit het Laat-Neolithicum tot en met de Nieuwe tijd. Ten oosten van het plangebied wordt een rivierduin verwacht en het plangebied zelf ligt op een hoger deel van het pleistocene landschap. Daarom is aan het plangebied een middelhoge verwachting toegekend voor vuursteenvindplaatsen van jager-verzamelaars uit het Laat-Paleolithicum tot en met het Midden-Neolithicum in deze dieper gelegen afzettingen.

Er wordt geadviseerd om deze 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. Dit onderzoek is nog niet gericht op het opsporen van vondst- en/of spoorcomplexen. Wel kan de aanwezigheid van potentiële archeologische lagen worden aangetoond zoals bijvoorbeeld een begraven bodemniveau of een oude akkerlaag.

De bovenbeschreven zoekmethode wordt verwerkt in een Plan van Aanpak dat voor dit project wordt opgesteld (Van der Klooster 2023).

3 Inventariserend Veldonderzoek, verkennende fase

3.1 Werkwijze

Voor zover de terreinomstandigheden het toelaten, is een boorgrid van 40 x 50 m gebruikt, waarbij de afstand tussen de raaien 20 m en tussen de boringen 50 m bedraagt. Voor een optimale verdeling van de boringen verspringt het beginpunt van een raai 25 m ten opzichte van de naastgelegen raai.
De exacte boorlocaties zijn uitgezet met een handheld GPS toestel. Boring 12 is vanwege een benaderingslocatie naar het noorden verschoven, zodat deze buiten de verstoring kwam te liggen. Het gronddepot in het noordwesten van het plangebied was nog aanwezig en deze zone is nog niet vrijgegeven op ontplofbare oorlogresten. Boringen 22 en 23 zijn daardoor naar het zuidoosten verschoven. 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 gezet in samenwerking met een veldmedewerker van Montferland Milieu. De boringen zijn uitgevoerd tot minimaal 20 cm in het pleistocene zand. Bij boringen 12 en 21 is het Pleistocene zand niet waargenomen. Hier liep de boor leeg na 2,9 m-mv, vermoedelijk doordat er pleistoceen zand aanwezig is.

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

3.2 Veldsituatie

Tijdens het veldwerk was het gronddepot in de noordwesthoek nog aanwezig (Bijlage 4 en Figuur 12). De zones die voor de benadering van ontplofbare oorlogsresten ontgraven zijn waren duidelijk te herkennen aan braakliggende zones tussen het grasland. (Figuur 12).



Figuur 12: Foto van het plangebied met links achterin het gronddepot. Foto genomen nabij boring 8 richting het westen (bron: KSP Archeologie).

3.3 Beschrijving en interpretatie van de boorgegevens

In deze paragraaf worden de volgende onderzoeksvragen beantwoord:

11. Wat is de aard (ontstaanswijze, textuur, kleur), diepteligging en ouderdom van de relevante natuurlijke afzettingen in de ondiepe ondergrond ter plaatse van het onderzoeksgebied?
12. Wat is de aard (kleur, textuur, samenstelling), diepteligging, genese en gaafheid van natuurlijke en eventueel antropogene bodemhorizonten (akkerlagen en overige 'verstoringslagen', bemestingslagen e.d.), ter plaatse van het onderzoeksgebied?
13. Wat is de aard, dikte en omvang van eventueel ter plaatse van het onderzoeksgebied voorkomende afdekkende lagen en de (geschatte) ouderdom daarvan (plaggendek, stuifzandlaag, kleidek, afvallaag, ophogingslaag)?
14. Indien er afdekkende lagen voorkomen; wat is de aard (ontstaanswijze, kleur, textuur, samenstelling), gaafheid en dikte van het onderliggende afgedekte bodemprofiel (natuurlijke en antropogene bodemhorizonten zoals oude akkerlagen) en/of afzettingen?
15. Wat is de diepte tot waarop artefacten van recente ouderdom ('modern' afvalmateriaal) in het bodemprofiel voorkomen?
16. Tot welke diepte in het bodemprofiel is sprake van 'recente' bodemverstoring en wat is de ouderdom van deze verstoring?

3.3.1 Lithologie en geologie

Onder de bouwvoor was er sprake van zwak tot matig siltige kleien. Dit zijn komafzettingen (Formatie van Echteld). Deze gingen in de meeste boringen via een scherpe overgang tussen 145 en 255 cm-mv over in zwak tot matig zandige klei. Dit pakket is geïnterpreteerd als de Laag van Wijchen.
Daaronder vanaf 170 à 290 cm-mv of in boringen 17 en 23 direct onder de (verspoelde) komklei was matig tot sterk siltig, zeer fijn tot matig grof zand aanwezig dat matig afgerond en matig scherp was (Formatie van Kreftenheye).

Langs de zuidrand liggen de Formatie van Kreftenheye, de Laag van Wijchen en de laklaag in de blauwgrijze klei het dichtst nabij het maaiveld. De zone tussen boringen 5, 7, 12 en 21 vormen een laagte (Bijlage 4).

3.3.2 Bodem

De bovengrond was sterk uitgedroogd maar oogde net iets siltiger dan de komklei daaronder. Direct onder de bouwvoor waren roestvlekken aanwezig, waardoor in het plangebied een poldervaaggrond aanwezig is. De hoeveelheid roestvlekken nam af en de klei werd grijzer van kleur. In boringen 14 (90 à 110 cm-mv), 20 (90-140 cm-mv), 21 (80 à 120 cm-mv) en 22 (90 à 100 cm-mv) is een laklaag waargenomen in de geoxideerde zone.

Rond 150 cm-mv was het grondwater aanwezig en rond die diepte werd de klei als gevolg van reductie blauwgrijs van kleur. In deze blauwgrijze klei was in de meeste boringen vanaf 135 à 200 cm-mv een laklaag van donkerblauwgrijze aanwezig, soms met plantenresten (riet).
Vaak was daaronder nog een laag blauwgrijze klei aanwezig die via een scherpe overgang over ging in de Laag van Wijchen of de Formatie van Kreftenheye. In de Laag van Wijchen of het zand van de Formatie van Kreftenheye zijn geen humeuze niveaus waargenomen.
In boringen 21 en 23 was er geen dieper gelegen laklaag aanwezig en in boring 23 was er daarnaast geen sprake van een intact deel van de Laag van Wijchen. Hier waren gevlekte lagen aanwezig tussen respectievelijk 200 en 250 cm-mv en tussen 150 en 230 cm-mv. Vermoedelijk is hier een deel van de komklei vermengd met de Laag van Wijchen.

3.4 Archeologische indicatoren

Bij de controle van het opgeboorde bodemmateriaal zijn geen archeologische indicatoren aangetroffen die kunnen wijzen op de aanwezigheid van een archeologische vindplaats. Het booronderzoek had overigens een verkennend karakter. De afwezigheid van archeologische indicatoren zegt dan ook niets over de kans dat een vindplaats binnen het plangebied aanwezig is.

3.5 Toetsing van de archeologische verwachting

In deze paragraaf worden de volgende onderzoeksvragen beantwoord:

17. Uitgaande van de onderzoeksstrategie: zijn de verwachte vondst- en/of spoorcomplexen (archeologische indicatoren) binnen het onderzoeksgebied aanwezig? Geef de mate van zekerheid of onzekerheid aan en licht toe met een beargumenteerde interpretatie.
18. Uitgaande van waarnemingen gedaan tijdens het veldwerk, in hoeverre komen de uitkomsten overeen met de resultaten van het bureauonderzoek? Geef de mate van zekerheid of onzekerheid aan en licht toe met een beargumenteerde interpretatie.

In het bureauonderzoek is een lage verwachting gegeven aan het plangebied voor vindplaatsen uit de periode Neolithicum tot en met Nieuwe tijd. De verwachte bodemopbouw met komkleien met daarin humeuze niveaus (laklagen) is waargenomen. Er zijn geen redenen om die archeologische verwachting bij te stellen.
Het was op basis van het bureauonderzoek onzeker of over de pleistocene riviervlakte een overstromingsafzetting is afgezet. Deze is waargenomen tijdens het booronderzoek, maar hierin is geen humeus niveau aanwezig. De middelhoge verwachting uit het bureauonderzoek voor vuursteenvindplaatsen uit het Laat-Paleolithicum tot en met Neolithicum kan naar een lage verwachting worden bijgesteld.

Indien archeologische resten (indicatoren) aanwezig zijn:

20. Wat is de (mogelijke) omvang, aard, datering en fysieke kwaliteit van deze archeologische vondst- en/of spoorcomplexen? Licht toe met een beargumenteerde interpretatie.
21. Wat is de diepteligging van de top van het niveau met archeologische vondst- en/of spoorcomplexen ('vondstlaag') ten opzichte van het maaiveld en NAP? Wat is de dikte van deze vondstlaag of vondstlagen? Licht toe aan de hand van een beargumenteerde interpretatie van de boorprofielen.
22. In hoeverre is deze vondstlaag/vondstlagen of het vondstmateriaal op, of in, de bodem representatief voor die in de diepere bodem?
23. In hoeverre is de vondstlaag/vondstlagen of het vondstmateriaal op, of in, de bodem representatief voor de ligging en verbreiding van een eventueel sporenniveau?

De verkennende fase heeft voor een te lage boordichtheid om de meeste archeologische indicatoren op te sporen. Bij het verbrokkelen en versnijden van de boorkernen zijn geen archeologische indicatoren waargenomen.

4 Conclusie en advies

4.1 Conclusie

In deze paragraaf wordt de volgende onderzoeksvraag beantwoord:

17. Uitgaande van waarnemingen gedaan tijdens het veldwerk, hoe adequaat is de gekozen zoekstrategie geweest? Licht beargumenteerd toe.

In het bureauonderzoek is een lage verwachting gegeven aan het plangebied voor vindplaatsen uit de periode Neolithicum tot en met Nieuwe tijd. De verwachte bodemopbouw met komkleien met daarin humeuze niveaus (laklagen) is waargenomen. Er zijn geen redenen om die archeologische verwachting bij te stellen.
Het was op basis van het bureauonderzoek onzeker of over de pleistocene riviervlakte een overstromingsafzetting is afgezet. Deze is waargenomen tijdens het booronderzoek, maar hierin is geen humeus niveau aanwezig. De middelhoge verwachting uit het bureauonderzoek voor vuursteenvindplaatsen uit het Laat-Paleolithicum tot en met Neolithicum kan naar een lage verwachting worden bijgesteld.

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 Selectieadvies

In deze paragraaf wordt de volgende onderzoeksvragen beantwoord:

24. Hoe kan men de resultaten vertalen in termen van conservering/kwaliteit, en/of verdere zoek- of waarderingsstrategieën?
25. Welke consequenties zal voortgaande planuitvoering op de archeologische resten kunnen hebben?
26. Welke mogelijkheden zijn er, of welk perspectief is er, voor in situ behoud. Wat zijn daarvoor de randvoorwaarden? Hoe dienen deze randvoorwaarden tijdens de waarderende fase te worden onderzocht?

In het plangebied zijn enkel afzettingen waargenomen met een lage archeologische verwachting. 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 bodemverstorende activiteiten of daarop voorbereidende activiteiten kunnen worden ondernomen. De resultaten van dit onderzoek zullen namelijk eerst moeten worden beoordeeld door de bevoegde overheid (gemeente Lingewaard), die vervolgens een selectiebesluit neemt.

Het uitgevoerde onderzoek is op zorgvuldige wijze verricht volgens de algemeen gebruikelijke inzichten en methoden. Het onderzoek is erop gericht om de kans op het aantreffen dan wel vernietigen van archeologische waarden bij bouwwerkzaamheden in het plangebied te verkleinen. Aangezien het onderzoek is uitgevoerd door middel van een steekproef kan echter, op basis van de onderzoeksresultaten, de aan- of afwezigheid van eventuele archeologische waarden niet met zekerheid

gegarandeerd worden. Indien bij graafwerkzaamheden archeologische waarden worden aangetroffen, dienen deze conform de Erfgoedwet 2016, artikel 5.10, bij de minister gemeld te worden. In de praktijk kan de vinder terecht bij de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (T 033 – 4217 456 of info@cultureelerfgoed.nl) zodat de vondst geregistreerd wordt in het centraal archeologische informatiesysteem. Daarnaast wordt het advies gegeven om de vondst ook bij de gemeente te melden.

4.3 Advies regio-archeoloog

Versie 1.0. van dit rapport (d.d. 28-06-2023) is op 30 juni 2023 door de regio-archeoloog van de regio Arnhem getoetst. Aangegeven is dat het selectieadvies van KSP Archeologie wordt onderschreven.

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.

Barink, F.G.J. (2022). *Projectleiderssamenvatting Ontplofbare Oorlogsresten Clivia Huissen.* BeoBom BB22-296-PLS-01

Berendsen, H.J.A. (2005). *Landschappelijk Nederland.* Perspectief Uitgevers, Utrecht.

Boreel G.L. & Witmer E.M. (2020). *Plangebied Hedera te Bemmel, gemeente Lingewaard; archeologisch vooronderzoek: een bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek (verkennend booronderzoek).* RAAP-rapport 4262

Broeke, E.M. ten (2017). *Archeologisch bureauonderzoek en verkennend booronderzoek. Rietkamp 6a te Huissen.* Econsultancy, rapportnummer 3479.003, Doetichem.

Bruning, L. (2012). *Integrale Kennisagenda Archeologie Provincie Gelderland. Rivierengebied, Veluwe en Oost-Gelderland.*

Centraal College van Deskundigen Archeologie (2016). *Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie, versie 4.0.* Stichting voor Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer, Gouda.

Haarhuis, H.F.A. (1997). *Glastuinbouwlocatie Huissen-Bergerden. Een archeologische kartering en waardering van vindplaatsen.* RAAP rapport 244, Amsterdam.

Haartsen, A. (2009). *Ontgonnen Verleden. Regiobeschrijvingen provincie Gelderland.* Bureau Lantschap.

Habraken, J. (2017). *Handboek archeologisch onderzoek binnen de regio Arnhem. Eisen en kaders voor onderzoek en beoordeling van rapporten.*

Hullegie, A.G.J. (2021). *Bureauonderzoek (BO) Hedera, Bemmel.* Lycens rapport 80

Hullegie, A.G.J. (2022). *Inventariserend veldonderzoek (IVO-O) Hedera, Bemmel.* Lycens rapport 86

Kapel, K. van (2012). *ADC Rapport 2639. Waterrijk in Park Lingezegen, gemeente Overbetuwe Een Bureauonderzoek.*

Kuijl, E.E.A. van der, Reinders, M. (2016). *Bureauonderzoek en verkennend booronderzoek Plangebied Hoge Woerd 7 te Huissen Gemeente Lingewaard*. Hamaland Advies rapport 161356, Zelhem.

Leeuw, H. de (2023). Proces-Verbaal van Oplevering (PVvO) Opsporingswerkzaamheden van Ontplofbare Oorlogsresten (OOO) binnen het opsporingsgebied 'Clivia Huissen'. ECG documencode 376-022-PVvO-01

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

Omgevingsdienst Achterhoek (2013): *Normblad archeologisch vooronderzoek. Gemeenten Regio Achterhoek, versie 1.2, september 2013.*

Roodenburg, F. (2021). Clivia 4, Huissen, gemeente Lingewaard: een bureauonderzoek, Bureau voor Archeologie rapport 916

Stichting voor Bodemkartering (1975) *Toelichting bij de Bodemkaart van Nederland, 1:50.000, blad 40 West en Oost Arnhem*, Wageningen.

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 (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 Topografie Achtergrondkaarten (BRT-A) via WMTS-server: https://geodata.nationaal-georegister.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.

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, 3rd fully revised edition).

Cohen, K.M., Stouthamer, E., Pierik, H.J. & Geurts, A.H. (2012). *Digitaal Basisbestand Paleogeografie van de Rijn-Maas Delta.* Dept. Fysische Geografie. Universiteit Utrecht. Digitale Dataset.

Cohen, K.M. (2017): *Digitalisering legacy onderzoeksboringen UU deltaonderzoek 1975-1990*, easy-dataset:74935; DOI:10.17026/dans-zcv-knya).

Data en Informatie van de Nederlandse Ondergrond: https://www.dinoloket.nl

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

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

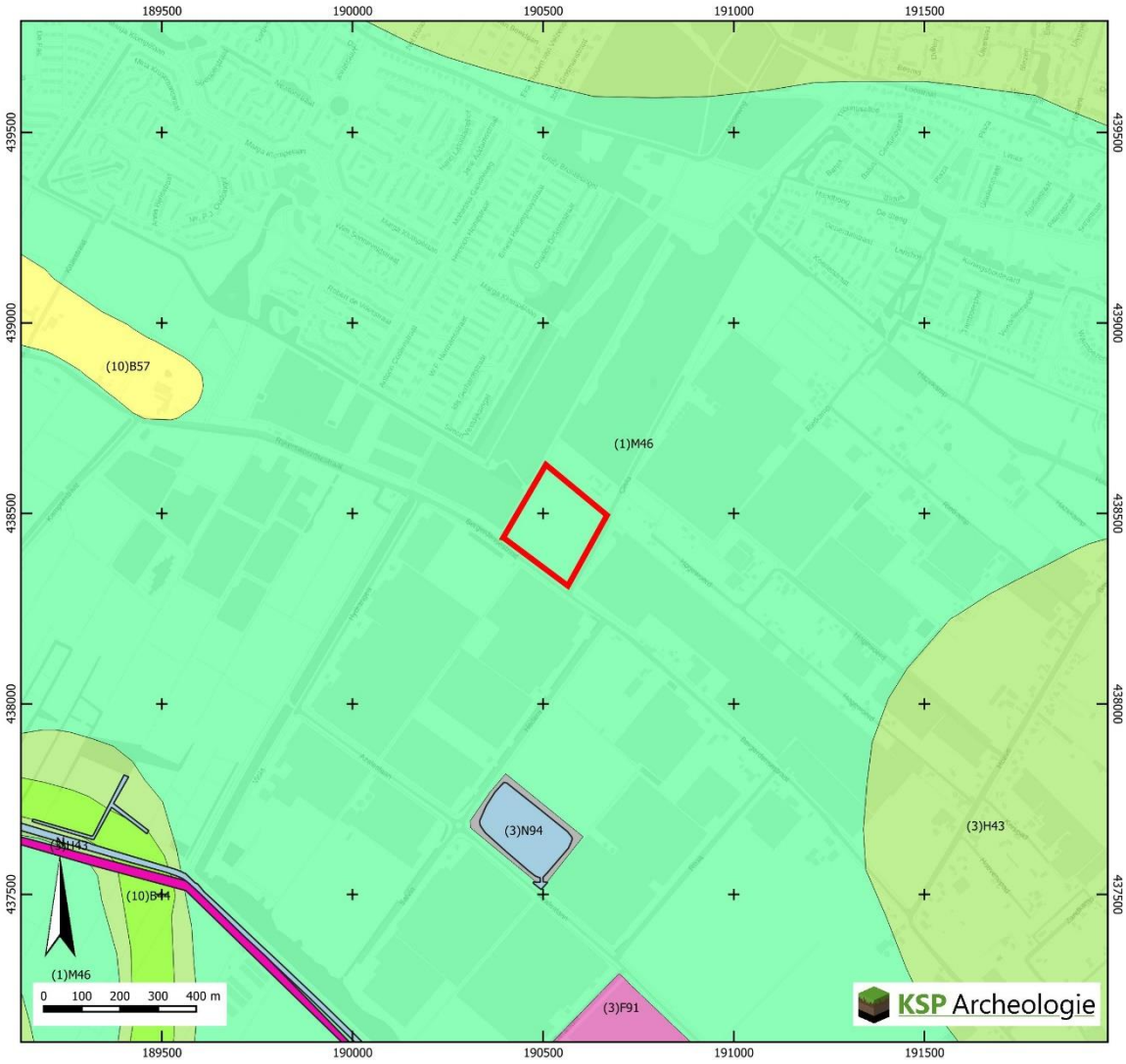
Versfelt, H.J. (2003). *De Hottinger-atlas van Noord- en Oost-Nederland: 1773-1794*. Heveskes Uitgevers, Groningen.

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

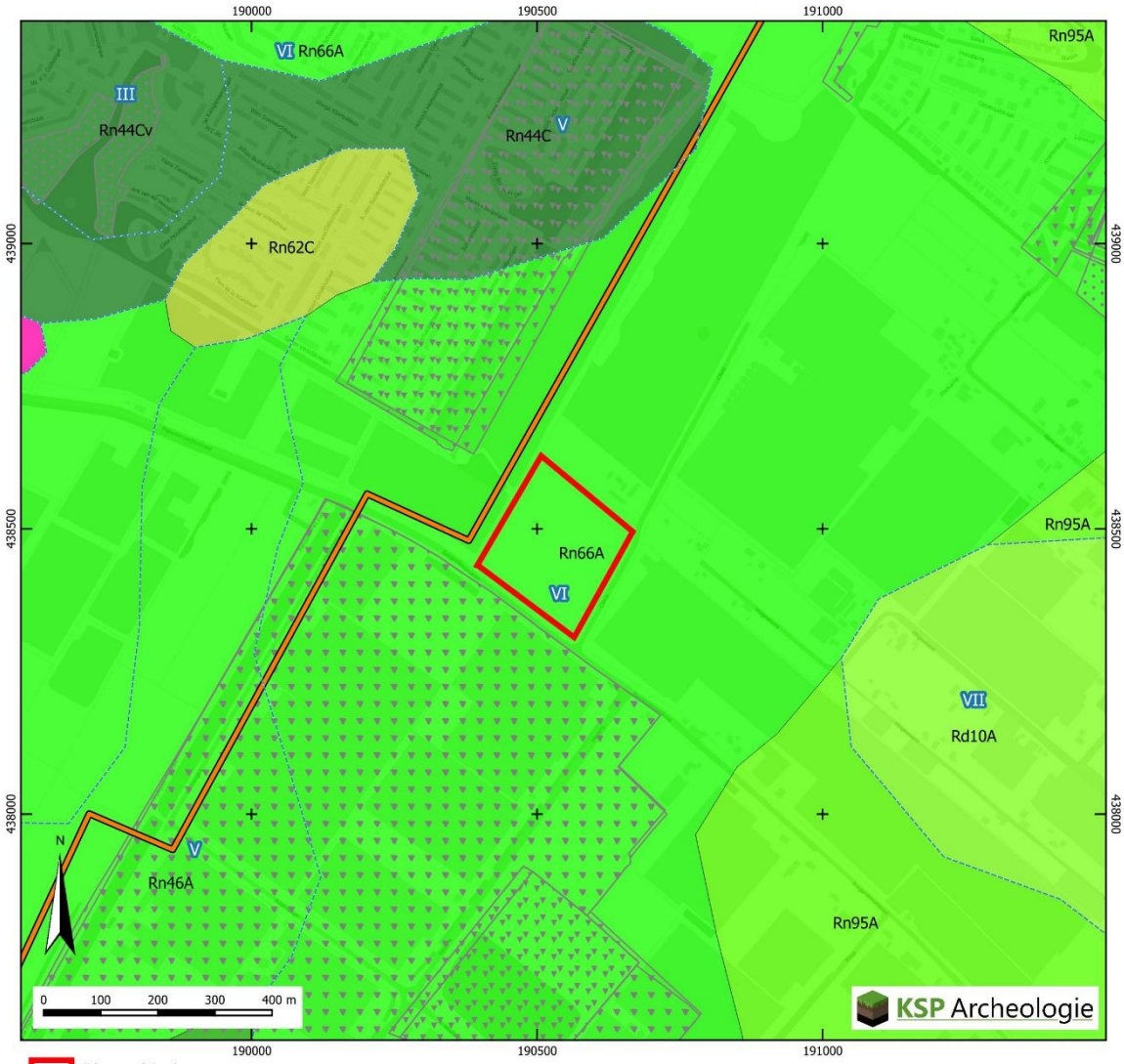


Plangebied
Dijk

Geomorfologische kaart (BRO 2021)

B44	Stroomrug of stroomgordel
B57	Rivierduin
F91	Plateau-achtige storthoop, opgehoogd of opgespoten terrein, of kunstmatig eiland
H43	Stroomrugglooiing
M46	Rivierkomvlakte
N94	Laagte ontstaan door afgraving
	Water

Bijlage 2 Bodemkaart



Plangebied

Grondwatertrappen versie 2006

Bodemkaart (BRO 2022)

- Rn66A Kalkhoudende poldervaaggronden; zavel en lichte klei, profielverloop 3, of 3 en 4, of 4
- Rn46A Kalkhoudende poldervaaggronden; zware klei, profielverloop 3, of 3 en 4 , of 4
- Rn95A Kalkhoudende poldervaaggronden; zware zavel en lichte klei, profielverloop 5
- Rn62C Kalkloze poldervaaggronden; zavel en lichte klei, profielverloop 2
- Rn47C Kalkloze poldervaaggronden; zware klei, profielverloop 3, of 3 en 4
- Rn44C Kalkloze poldervaaggronden; zware klei, profielverloop 4
- Rd10A Kalkhoudende ooivaaggronden; lichte zavel

Overige gebieden (BRO 2022)

Terp

Toevoegingen ondergrond (code achter) (BRO 2022)

v: Moerig materiaal beginnend dieper dan 0.8 m en doorgaand tot dieper dan 1.2 m

Vergraven Gronden (Brouwer& van der Werff 2012)

- Delfstoffen
- Gemodificeerde natuur
- Transportleidingen

Bijlage 3 Archeologische gegevens



Plangebied
Vondstmeldingen
(de laatste drie cijfers van het label=100 zijn weggelaten)
vondstlocaties bij onderzoeken

Onderzoeksmeldingen
(de laatste drie cijfers van het label=100 zijn weggelaten)
Bureauonderzoek
Booronderzoek/grondradar
Gravend onderzoek
Overig

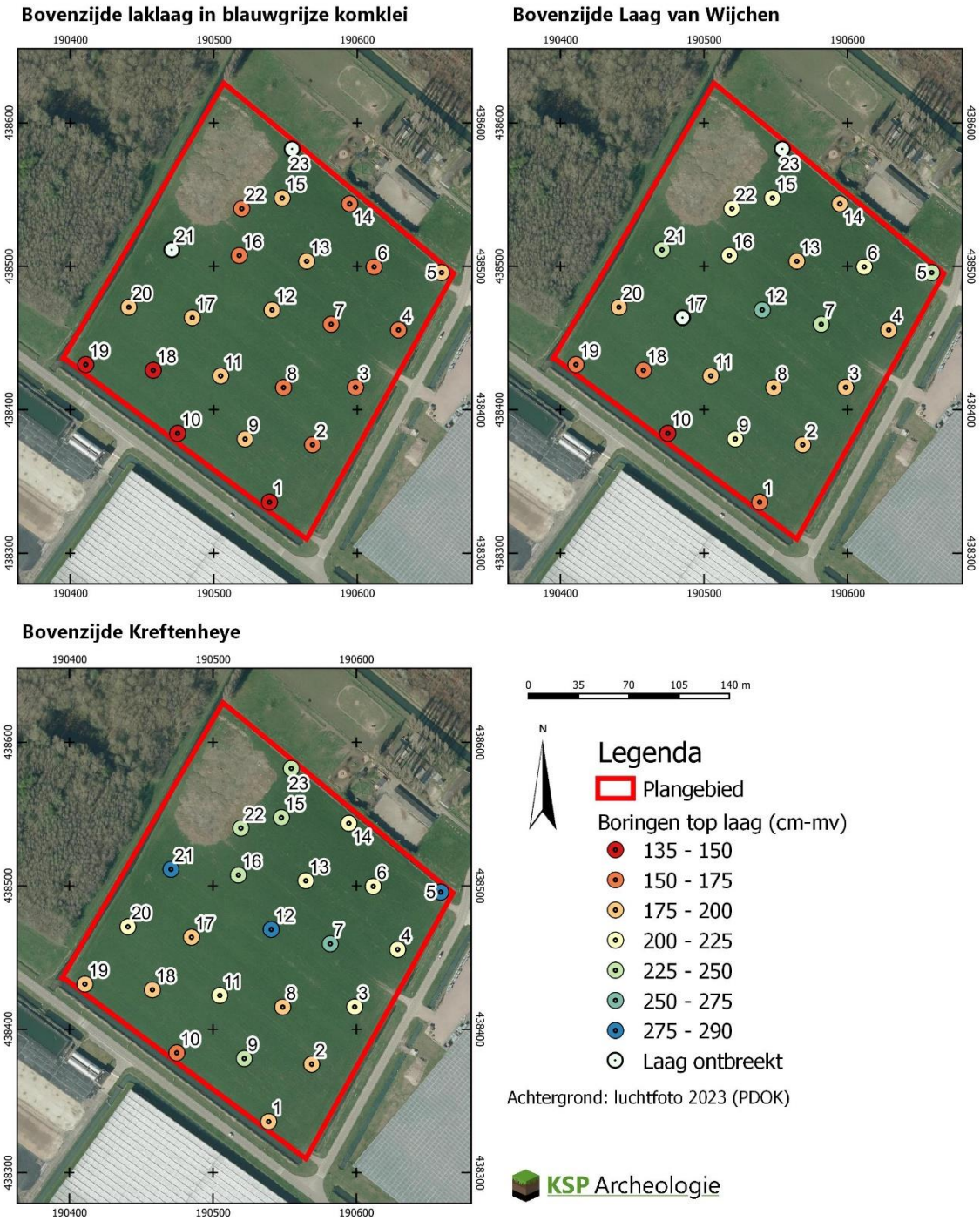
Rijksmonument punten (RCE)
archeologisch
onroerend gebouwd

Rijksmonument vlakken (RCE)
archeologisch
onroerend gebouwd

Archeologische Monumenten Kaart (AMK, 2014)
Terrein van archeologische waarde
Terrein van hoge archeologische waarde
Terrein van zeer hoge archeologische waarde
Terrein van zeer hoge archeologische waarde, beschermd

Gegevens zijn afkomstig uit het Archeologisch Informatiesysteem Archis, bijgewerkt tot en met 30-09-2022

Bijlage 4 Boorpuntenkaart



Bijlage 5 Boorbeschrijvingen

KSP Archeologie

		Boring	X (m RD)	Y (m RD)	Z (m+NAP) via AHN4
Projectnummer	: 22126	1	190539	438336	8,77
Project	: Huissen - Clivia (ong.) ten zuiden van nr 3.	2	190569	438376	8,92
Datum	: 27 juni 2023	3	190599	438416	8,94
Beschrijver	: Erwin van der Klooster	4	190629	438456	8,80
Type grond	: Komklei op pleistoceen zand	5	190659	438496	8,78
Boordiameter	: Edelman 7 cm	6	190612	438500	8,82
Bijzonderheden	: kalkloos, tenzij anders aangegeven	7	190582	438460	8,89
		8	190549	438415	8,87
		9	190522	438379	8,96
		10	190475	438383	8,79
		11	190505	438423	8,93
		12	190541	438470	8,91
		13	190565	438504	8,85
		14	190595	438544	9,03
		15	190548	438548	8,80
		16	190518	438507	8,81
		17	190485	438464	8,84
		18	190458	438427	8,91
		19	190411	438431	8,75
		20	190441	438471	8,85
		21	190471	438511	8,78
		22	190520	438540	8,83
		23	190555	438582	8,92

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
1	50	Ks3	h1	br		1A	bouwvoor
	70	Ks2		grbr	fe2	1Cg	kom
	140	Ks1		gr	fe1	1Cg	kom
gwt150	160	Ks1	h2	zwblgr	plr2, riet	2Ar	laklaag
	170	Ks1		blgr		2Cr	kom
	200	Kz2		blgr		3C	Laag van Wijchen?
	250	Z2s3		gr		4C	Kreftenheye

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
2	30	Ks3	h1	br		1A	bouwvoor
	70	Ks2		grbr	fe2	1Cg	kom
gwt150	140	Ks1		gr	fe1	1Cg	kom
	160	Ks1		blgr		1Cr	kom
	170	Ks1	h1	dblgr		2Ar	laklaag
	180	Ks1		blgr		2Cr	kom
	190	Kz1		blgr		3C	Laag van Wijchen
	200	Kz2		blgr		3C	Laag van Wijchen
	220	Z3s3		gr		4C	Kreftenheye

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
3	30	Ks3	h1	br		1A	bouwvoor
	70	Ks2		grbr	fe2	1Cg	kom
gwt150	130	Ks1		grbr	fe2	1Cg	kom
	150	Ks1		gr	fe1	1Cg	kom
	160	Ks1		blgr		1Cr	kom
	175	Ks1	h1	dblgr		2A	lakaag
	195	Ks1		blgr		2Cr	kom
	220	Kz2		lblgr		3C	Laag van Wijchen
	240	Z3s3		gr		4C	Kreftenheye

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
4	30	Ks3	h1	br		1A	bouwvoor
	100	Ks2		grbr	fe2	1Cg	kom
gwt150	130	Ks1		gr	fe1	1Cg	kom
	160	Ks1		blgr		1Cr	kom
	185	Ks1	h1	dblgr	plr1	2Ar	laklaag
	195	Ks1		blgr		2Cr	kom
	220	Kz2		blgr		3C	Laag van Wijchen
	240	Z3s3		gr		4C	Kreftenheye

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
5	30	Ks3	h1	br		1A	bouwvoor
	70	Ks2		grbr	fe2	1Cg	kom
gwt150	140	Ks1		gr	fe1	1Cg	kom
	180	Ks1		blgr		1Cr	kom
	240	Ks1	h1	dblgr	plr1	2Ar	laklaag
	290	Z2kx		gr	ca3	3C	Laag van Wijchen
	310	Z3s2		gr		4C	Kreftenheye

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
6	30	Ks3	h1	br		1A	bouwvoor
	90	Ks2		grbr	fe2	1Cg	kom
gwt150	140	Ks1		brgr	fe1	1Cg	kom
	160	Ks1		blgr		1Cr	kom
	190	Ks1	h1	dblgr		2Ar	laklaag
	210	Ks2		blgr		2C	kom
	220	Kz2		gr		3C	Laag van Wijchen
	240	Z3s2		gr		4C	Kreftenheye

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
7	40	Ks3	h1	br		1A	bouwvoor
	100	Ks2		grbr	fe2	1Cg	kom
gwt150	140	Ks1		brgr	fe1	1Cg	kom
	170	Ks1		blgr		1Cr	kom
	215	Ks1	h1	dblgr		2Ar	laklaag
	240	Ks1		blgr		2C	kom
	260	Kz2		gr		3C	Laag van Wijchen
	280	Z3s2		gr		4C	Kreftenheye

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
8	50	Ks3	h1	br		1A	bouwvoor
	70	Ks2		grbr	fe2	1Cg	kom
gwt150	145	Ks1		gr	fe1	1Cg	kom
	170	Ks1		blgr		1Cr	kom
	190	Ks1	h1	blgr	plr1	2Ar	laklaag
	200	Kz1		blgr		3C	Laag van Wijchen
	220	Z4s3		gr		4C	Kreftenheye

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
9	40	Ks3	h1	br		1A	bouwvoor
	70	Ks2		grbr	fe2	1Cg	kom
gwt150	155	Ks1		gr	fe1	1Cg	kom
	190	Ks1		blgr		1Cr	kom
	195	Ks1	h1	dblgr		2Ar	laklaag, zwak ontwikkeld
	215	Ks1		blgr		2Cr	kom
	230	Kz1		gr		3C	wijchen
	250	Z2s3		gr		4C	pleistoceen

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
10	30	Ks3	h2	dbr	bst1	1A	bouwvoor
	60	Ks2		grbr	fe2	1Cg	kom
gwt150	120	Ks1		lgr	fe1	1Cg	kom
	135	Ks1		gr		1Cr	kom
	145	Ks1	h1	dgr	riet	2Ar	laklaag
	170	Kz2		gr		3C	Wijchen, vagende overgang
	200	Z2s3		gr		4C	Kreftenheye

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
11	20	Ks3	h2	dbr		1A	bouwvoor
	90	Ks2		grbr	fe2	1Cg	kom
gwt150	150	Ks1		gr	fe1	1Cg	kom
	180	Ks1		blgr		1Cr	kom
	190	Ks1	h1	dblgr		2Ar	laklaag, zwak ontwikkeld
	195	Ks1		blgr		2Cr	kom
	220	Kz2		lblgr		3C	Laag van Wijchen
	240	Z2s3		gr		4C	Kreftenheye

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
12	40	Ks3	h1	br		1A	bouwvoor
	80	Ks2		grbr	fe2	1Cg	kom
gwt150	155	Ks1		brgr	fe1	1Cg	kom
	200	Ks1		blgr		1Cr	kom
	230	Ks1	h1	dblgr		2Ar	zwak ontwikkelde laklaag
	255	Ks1		gr		2Cr	kom
	290	Kz1		gr		3C	Laag van Wijchen
	300	gm				4C	verm. zand, boor loopt leeg

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
13	20	Ks3	h2	dbr		1A	bouwvoor
	90	Ks2		grbr	fe2	1Cg	kom
gwt150	150	Ks1		gr	fe1	1Cg	kom
	190	Ks1		blgr		1Cr	kom
	195	Ks1	h1	dblgr		2Ar	zwak ontwikkelde laklaag
	200	Ks1		blgr		2Cr	kom
	210	Kz2		lblgr		3C	Laag van Wijchen
	230	Z2s3		gr		4C	Kreftenheye

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
14	20	Ks3	h2	dbr		1A	bouwvoor
	80	Ks2		grbr	fe2	1Cg	kom
gwt150	90	Ks1		gr	fe1	1Cg	kom
	110	Ks1	h1	dgr		1A2	laklaag (bovenste)
	170	Ks1		blgr		1Cr	kom
	180	Ks1	h1	dblgr		2Ar	zwak ontwikkelde laklaag
	200	Ks1		blgr		2Cr	kom
	225	Kz2		lblgr		3C	Laag van Wijchen
	250	Z2s3		gr		4C	Kreftenheye

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
15	20	Ks3	h2	dbr		1A	bouwvoor
	90	Ks2		grbr	fe2	1Cg	kom
gwt150	150	Ks1		gr	fe1	1Cg	kom
	180	Ks1		blgr		1Cr	kom
	210	Ks1	h1	dblgr		2Ar	zwak ontwikkelde laklaag
	220	Ks1		blgr		2Cr	kom
	230	Kz1		lblgr		3C	Laag van Wijchen
	250	Z2s3		gr		4C	Kreftenheye

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
16	20	Ks3	h1	br		1A	bouwvoor
	70	Ks2		grbr	fe2	1Cg	kom
gwt150	140	Ks1		gr	fe1	1Cg	kom
	170	Ks1		blgr		1Cr	kom
	210	Ks1	h1	dblgr		2Ar	laklaag
	220	Ks1		blgr		2Cr	kom
	230	Kz1		lblgr		3C	Laag van Wijchen
	250	Z2s3		gr		4C	Kreftenheye

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
17	40	Ks3	h1	br		1A	bouwvoor
	100	Ks2		grbr	fe2	1Cg	kom
gwt150	150	Ks1		gr	fe1	1Cg	kom
	180	Ks1		blgr		1Cr	kom
	195	Ks1	h1	dblgr		2Ar	laklaag
	220	Z4s3		lblgr		4C	Kreftenheye

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
18	40	Ks3	h1	br		1A	bouwvoor
	80	Ks2		grbr	fe2	1Cg	kom
gwt150	140	Ks1		gr	fe1	1Cg	kom
	150	Ks1		blgr		1Cr	kom
	170	Ks1	h1	dblgr	plr	2Ar	laklaag
	190	Kz2		lblgr		3C	Laag van Wijchen
	210	Z2s3		lblgr		4C	Kreftenheye

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
19	20	Ks3	h1	br		1A	bouwvoor
	40	Ks2		grbr	fe2	1Cg	kom
gwt150	140	Ks1		gr	fe1	1Cg	kom
	160	Ks1	h1	dblgr	plr	2Ar	laklaag
	180	Kz2		lblgr		3C	Laag van Wijchen
	200	Z2s3		lblgr		4C	Kreftenheye

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
20	30	Ks3	h1	br		1A	bouwvoor
	80	Ks2		grbr	fe2	1Cg	kom
	90	Ks1	h1	brgr	fe1	1A2	laklaag (bovenste)
gwt150	140	Ks1		gr	fe1	1Cg	bouwvoor
	180	Ks1		blgr		1Cr	bouwvoor
	200	Ks1	h1	dblgr		2Ar	laklaag
	220	Kz2		lblgr		3C	Laag van Wijchen
	240	Z3s2		gr		4C	Kreftenheye

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
21	30	Ks3	h1	br		1A	bouwvoor
	80	Ks2		grbr	fe2	1Cg	kom
	120	Ks1	h1	brgr	fe1	1A2	laklaag (bovenste)
gwt150	140	Ks1		gr	fe1	1Cg	kom
	200	Ks1		blgr		1Cr	kom
	250	Ks3	h2	dbrgr/gr	humusbrokken	2A/3C	verspoeld
	290	Kz1		blgr		3C	Laag van Wijchen
	300	Z3s2		gr		4C	verm. zand, boor loopt leeg

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
22	30	Ks3	h1	br		1A	laklaag
	90	Ks2		grbr	fe2	1Cg	kom
	100	Ks1	h1	dgr	fe1	1A2	laklaag (bovenste)
gwt150	140	Ks1		gr	fe1	1Cg	kom
	170	Ks1		blgr		1Cr	kom
	190	Ks1	h1	dblgr		2Ar	laklaag
	210	Ks1		blgr		2Cr	kom
	240	Kz1		gr		3C	Laag van Wijchen
	260	Z3s2		gr		4C	Kreftenheye

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen
23	30	Ks3	h1	br		1A	bouwvoor
	70	Ks2		grbr	fe2	1Cg	kom
	85	Ks1	h1	brgr	fe1	1A2	laklaag (bovenste)
gwt150	150	Ks1		grbr	fe1	1Cg	kom
	230	Ks1		blgr/br		1Cr	verspoeling
	250	Z3s2		gr		4C	Kreftenheye

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

Grondsoort
Onverharde sedimenten < 63 mm

grind	G
klei	K
leem	L
veen	V
zand	Z

Grondsoort
Onverharde sedimenten organische stof

detritus	det
gyttja	gy
bagger	bg
hout	ho
Gliede	gli
geen monster	gm

Humusgehalte

zwak humeus	h1
matig humeus	h2
sterk humeus	h3

Kleur
Eventuele tweede kleur komt voor de hoofdkleur

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

Intensiteit kleur

donker	d
licht	l

Laaggrens
betreft de ondergrens van de laag

scherp	se
geleidelijk	ge
diffuus	di

Zandsortering

goed gesorteerd	gs
matig gesorteerd	ms
slecht gesorteerd	sg

Zandmediaanklasse
Toevoeging bij zand

uiterst fijn	1	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 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)

Voorbeeld Textuurcode

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

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

Bodemhorizont

strooisellaag	O
minerale bovengrond	A
uitspoelingshorizont	E
inspoelingshorizont	B
uitgangsmateriaal	C
Recente laag	XX

voorbeeld combinaties

overgangshorizont (tussen A en E)	AE
gemengde horizont (tussen A en E)	A/E
bovenste uitgangsmateriaal	1C
volgend uitgangsmateriaal	2C

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 verwering/verbruining	w

Bijmenging met klei

kleiig zand	Zkx
zwak kleiig veen / venige klei	Vk1
sterk kleiig veen/ kleiig veen	Vk3
mineraal arm veen	Vm

Bijmenging met silt
bij klei of zand

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

bij grind

siltig	sx

Bijmenging met grind

zwak grindig	g1
matig grindig	g2
sterk grindig	g3

Bijzondere bestanddelen
met de toevoeging

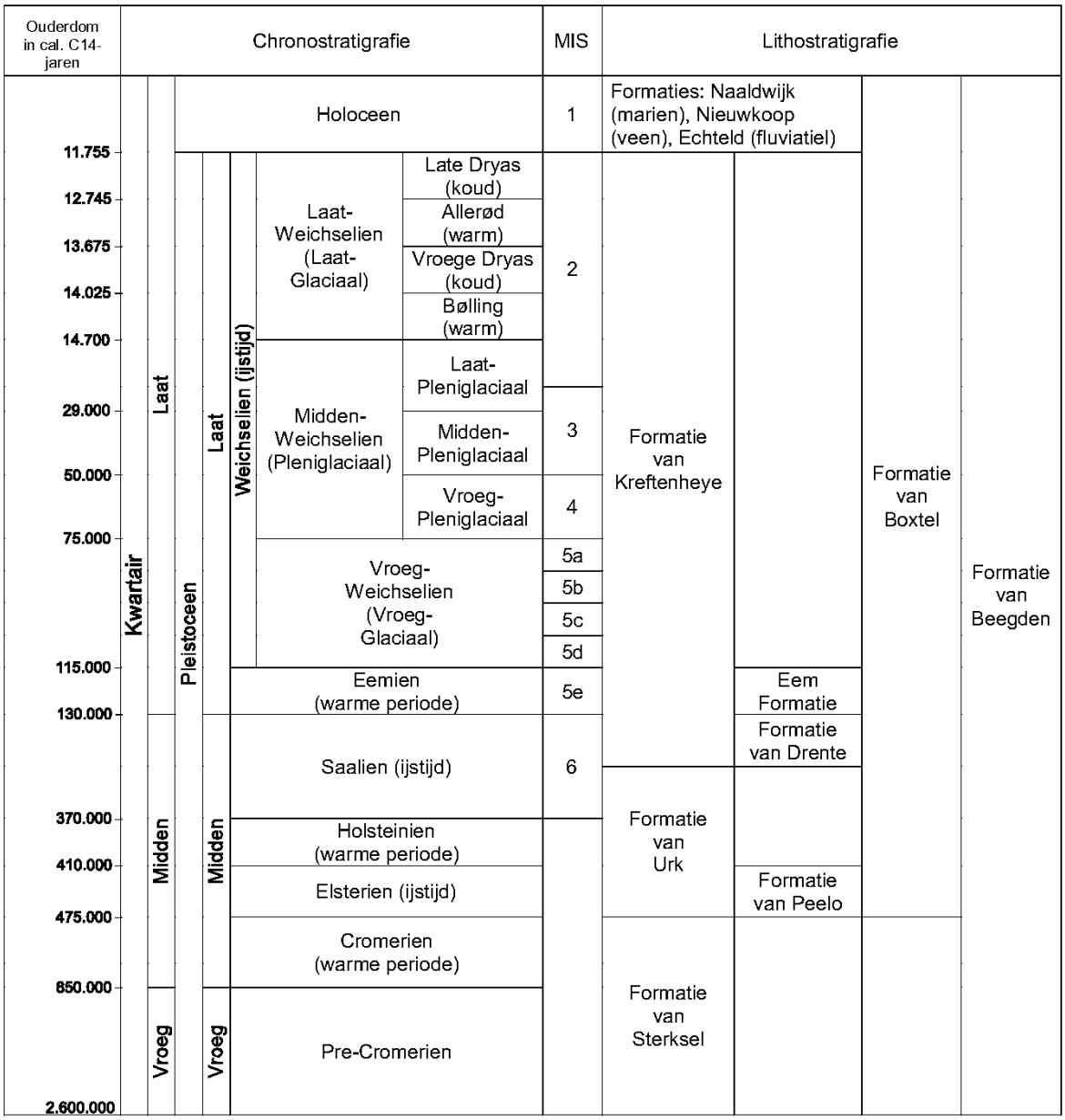
spoor (<1 %)	1
weinig (1-10%)	2
veel (>10%)	3

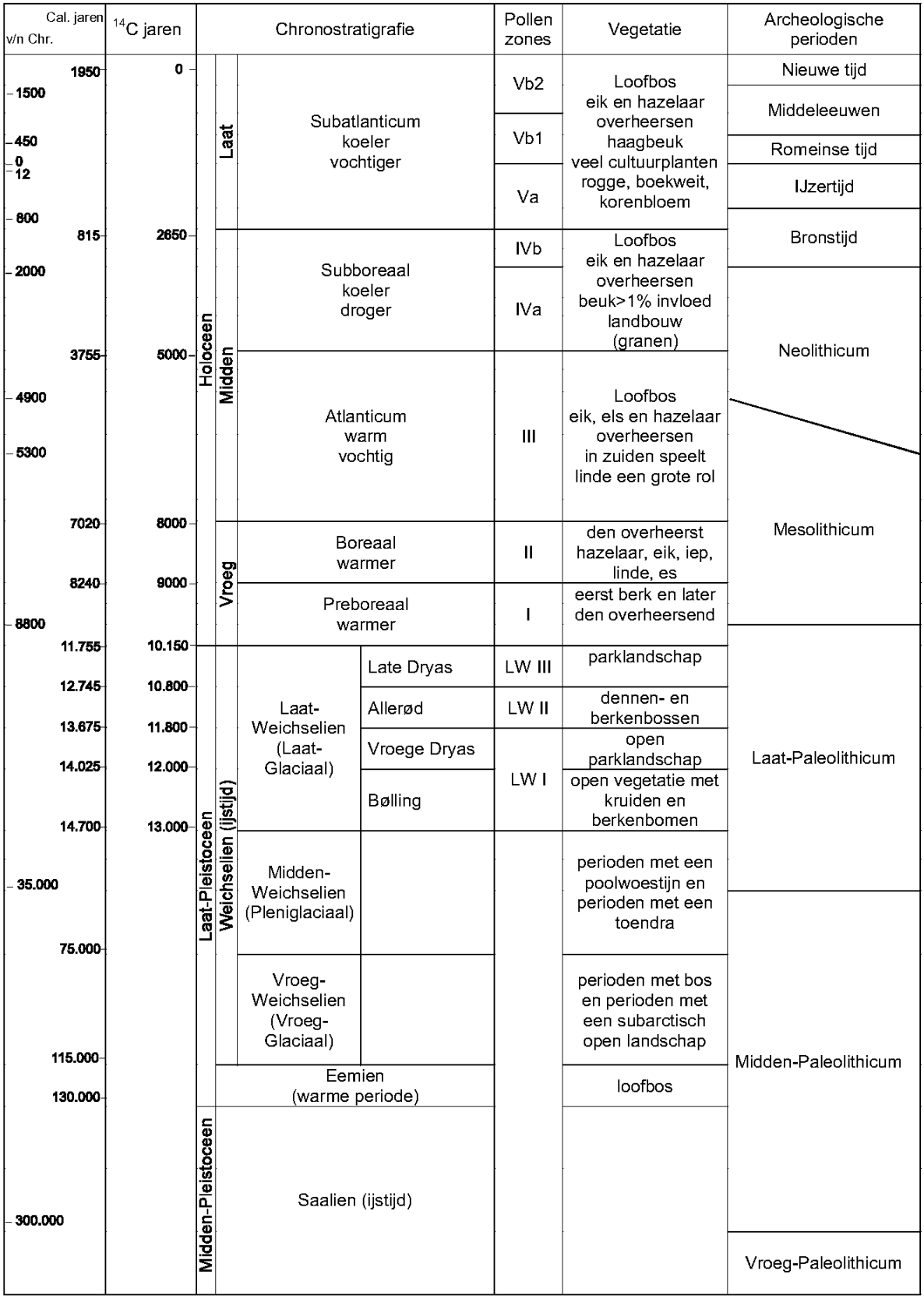
aardewerk	aw
baksteen	bs
bot	oxb
glas	gls
fosfaatvlekken	ff
hout	ho
houtskool	hk
verbrande klei	vkl
ijzerconcreties	fec
kalkgehalte	ca
mangaanconcreties	mnc
mangaanvlekken	mn
metaal	mxx
natuursteen	sxx
plantenresten	plr
riet	ri
roestvlekken	fe
schelpen	sch
slakken/sintels	sla
veenmos	vm
vuursteen	svu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

KSP Archeologie

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.





Chronostratigrafie voor Noordwest-Europa volgens Zagwijn (1974), Vandenberghe (1985) en De Mulder *et al.* (2003). Lithostratigrafie volgens De Mulder *et al.* (2003). Mariene isotoop stadium (MIS) volgens Bassinot *et al.* (1994). Atmosferische data volgens Stuiver *et al.* (1998). Zuurstofisotoop calibratie (OxCal) versie 3.9 Bronk Ramsey (2003), toegepast op het Laat-Weichselien en het Holoceen. Archeologische periode-indeling en ouderdom volgens de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek (ROB). Vegetatie bewerkt volgens Berendsen (2000). Pollenzones volgens P. Vos & P. Kiden (2005).

Archeologische periodes volgens het Archeologisch Basis Register
Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed

