

Bureauonderzoek en Karterend Booronderzoek Archeologie

Plangebied
Loostraat 1a te Loo
Gemeente Duiven



Opdrachtgever

Buro Ontwerp & Omgeving
drs. ing. Jeffrey van Luttkhuizen
06 - 39 76 56 00
j.vanluttkhuizen@ontwerpenomgeving.nl

Projectnummer

161162

Kenmerk

EKU/DIR/HAMA/161162

Eindredactie/kwaliteitscontrole
Drs. E.E.A. van der Kuijl

Paraaf



Datum

22-03-2016

Project : BO en IVO (O) Plangebied Loostraat 1a te Loo
Kenmerk : EKU/DIR/HAMA/161162

Colofon

Opdrachtgever	Buro Ontwerp & Omgeving
Project	Bureauonderzoek en karterend booronderzoek Plangebied Loostraat 1a te Loo
Projectnummer	161162
Titel	Bureauonderzoek en karterend booronderzoek Plangebied Loostraat 1a te Loo, Gemeente Duiven
Datum en versie	22-03-2016, versie 2.0 (definitief)
Auteurs	Ing. R. de Graaf, drs. E.E.A. van der Kuijl, ing. J.F.M. Rohling, ing. L. de Rouw
Kwaliteitscontrole	Drs. E.E.A. van der Kuijl
Afbeelding voorzijde:	<i>Luchtfoto (bron: Archis 3, Luchtfoto 2014 (Kadaster – PDOK) met plangebied in het rode kader en onderzoeksgebied in het oranje kader</i>

Inhoud

Samenvatting.....	4
1. Inleiding.....	6
1.1 Inleiding en onderzoekskader.....	6
1.2 Doel en vraagstelling van het bureauonderzoek en booronderzoek	7
1.3 Werkwijze	9
1.4 Beleidskaders	9
1.5 Administratieve gegevens.....	11
2 Bureauonderzoek en verwachtingsmodel.....	12
2.1 Landschapsgenese.....	12
2.2 Historische ontwikkeling plangebied en haar directe omgeving	16
2.3 Archeologische waarden	20
2.4 Informatie Historische vereniging	22
2.5 Archeologisch verwachtingsmodel	23
2.6 Bouwhistorische waarden.....	24
2.7 Synthese	24
2.6 Conclusie Bureauonderzoek.....	25
3 Booronderzoek.....	27
3.1 Werkwijze Booronderzoek	27
3.2 Resultaten.....	27
4 Conclusie en aanbeveling.....	31
4.1 Conclusie	31
4.2 Selectieadvies.....	31
4.3 Voorbehoud	32
4.4 Selectiebesluit.....	32
Gebruikte literatuur	33

Samenvatting

Hamaland Advies heeft in opdracht van Buro Ontwerp & Omgeving, een archeologisch bureauonderzoek en karterend booronderzoek uitgevoerd aan de Loostraat 1a te Loo. Aanleiding voor het onderzoek is de nieuw geplande agrarische bedrijfsbebouwing op het bestaande erf. Het bestaande erf is tevens het plangebied. Het totale oppervlak aan nieuwe bebouwing op nog niet geroerde gronden betreft 1.005 m². Dit gebied is het onderzoeksgebied. De exacte verstoringsdiepte van de bebouwing is bij het opstellen van deze rapportage nog onbekend, maar bereikt een diepte van meer dan 50 cm-mv als gevolg van het principe 'vorstvrije aanleg van de fundering'. De planontwikkeling bevindt zich in het stadium van aanvraag van de omgevingsvergunning. Volgens het Bestemmingsplan van de gemeente Duiven ligt het plangebied in een zone met een hoge verwachtingswaarde 3. Gemeentelijk beleid is dat onderzoek noodzakelijk is bij ingrepen groter dan 500 m² en dieper dan 0,5 meter.

Het plangebied overschrijdt de vrijstellingsgrens voor onderzoek en daarom is een archeologisch onderzoek noodzakelijk. Het KNA conforme bureauonderzoek en het veldonderzoek (karterende fase) zijn uitgevoerd door Hamaland Advies.

Conclusie

Het bureauonderzoek toont aan dat het plangebied een hoge trefkans heeft op archeologische resten uit de periodes Laat-Paleolithicum, Mesolithicum en Neolithicum en de periodes Late Middeleeuwen en Nieuwe tijd. In 1735 is het westelijk deel van het plangebied gedeeltelijk bebouwd en na 1958 is in het gehele noordelijke deel van het plangebied, bebouwing gerealiseerd. Ter toetsing van de bodemopbouw en de archeologische verwachting is daarom een inventariserend veldonderzoek (karterende fase) uitgevoerd.

Uit het booronderzoek blijkt dat de bodem in het plangebied bestaat uit een poldervaaggrond, bestaande uit zware klei en zavel. Tot op een diepte van 70 cm-mv is sprake van subrecent opgebrachte puinhoudende grondlagen. Daaronder is een oude akkerlaag aangetroffen. De top van de natuurlijke afzettingen (rivierklei van de Formatie van Echteld) is omgewerkt (verploegd) tot op een maximale diepte van 140 cm-mv. Daaronder is sprake van een natuurlijk profielverloop zonder sporen van menselijk handelen. Tot op een diepte van 3m-mv is geen Pleistoceen zand van de Formatie van Kreftenheye aangetroffen. Het bodemprofiel in het plangebied kan globaal worden beschreven als een graszode, op een bouwvoor of ophooglaag (Ap1-horizont), op een oude akkerlaag (A1-horizont). De onderliggende natuurlijke bodem is voor een deel verploegd, resulterend in een A/C-horizont. Hieronder volgt de natuurlijke bodem (C-horizont, jonge rivierklei).

In geen van de boringen is een intacte cultuurlaag en/of een archeologische indicator aangetroffen. Wel is sprake van een oorspronkelijke akkerlaag, maar door het ontbreken van archeologische indicatoren in deze laag kan er geen uitspraak gedaan worden over de ouderdom van deze laag. Omdat de akkerlaag zich direct onder de subrecente ophoging bevindt, mag er vanuit gegaan worden dat de akkerlaag niet ouder is dan de 18^e of 19^e eeuw. Omdat in de boringen het pleistocene dekzand niet is bereikt, kan er geen uitspraak worden gedaan over de verwachting voor de periodes Laat-Paleolithicum tot en met Neolithicum. De funderingsdiepte van de geplande nieuwbouw is naar verwachting maximaal 80 cm-mv. Door de fundering namelijk op ca. 0,80 m-mv aan te leggen zal de in de grond indringende vorst, geen (vorst)schade kunnen aanrichten. De boringen zijn tot maximaal 3 m-mv gezet. Geconcludeerd wordt dat er geen relevante archeologische niveaus worden verstoord door de voorgenomen bodemingrepen.

Op basis van de onderzoeksinspanning wordt geconcludeerd dat er geen reden meer is om nog archeologische waarden in het onderzoeksgebied te verwachten. De aangetroffen bodem tot op de maximale boordiepte bestaat uit jonge rivierklei die niet erg geschikt was voor permanente menselijke bewoning, tot de bedijking in de 11^e eeuw. Ook voor de periode na de bedijking zijn er geen aanwijzingen aangetroffen dat er sprake is van menselijke bewoning in het plangebied. Hierdoor wordt de verwachting voor het onderzoeksgebied voor de periode Late Middeleeuwen en Nieuwe tijd naar laag bijgesteld. Hoewel de geplande verstoringsdiepte dieper is dan de recente verstoring die op ca. 70 cm - mv is aangetroffen (met uitschieters tussen 40 en 130 cm

Project : BO en IVO (O) Plangebied Loostraat 1a te Loo
Kenmerk : EKU/DIR/HAMA/161162

beneden maaiveld), zijn er geen restanten aangetroffen van de bebouwing (zoals funderingen, erfverhardingen, cultuurlagen) die is aangegeven op de kadastrale kaart van 1811-1832 en de kaart van 1735. De oudste sporen betreffen sporen van landgebruik uit de 18e of de 19e eeuw (akkerbouw).

Selectieadvies

Tijdens het booronderzoek is aangetoond dat er geen relevante archeologische waarden in het plangebied te verwachten zijn. Er zijn geen intacte vindplaatsen, cultuurlagen of archeologisch relevante indicatoren aangetroffen. De kans dat de voorgenomen graafwerkzaamheden een bedreiging vormen voor het archeologische bodemarchief is verwaarloosbaar. Hamaland Advies adviseert daarom om geen vervolgonderzoek in het plangebied uit te laten voeren en de hoge archeologische waarde op de beleidsadvieskaart aan te passen in 'laag'.

Voorbehoud

Bovenstaand advies vormt een zogenaamd selectieadvies. Met nadruk wijst Hamaland Advies erop dat dit selectieadvies nog niet betekent dat reeds bodemverstorende activiteiten of daarop voorbereidende activiteiten kunnen worden ondernomen. De resultaten van dit onderzoek zullen namelijk eerst moeten worden beoordeeld door de bevoegde overheid (gemeente Duiven), die vervolgens een selectiebesluit neemt. Het uitgevoerde onderzoek is op zorgvuldige wijze verricht volgens de algemeen gebruikelijke inzichten en methoden. Het archeologisch onderzoek is erop gericht om de kans op het aantreffen dan wel vernietigen van archeologische waarden bij bouwwerkzaamheden in het plangebied te verkleinen.

Selectiebesluit

Het bevoegd gezag, de gemeente Duiven en diens adviseur, de Regionaal Archeoloog van Regio Arnhem (drs. L. Smole bij afwezigheid van drs. J. Habraken), heeft de resultaten van het bureauonderzoek en het veldonderzoek getoetst op 29 februari 2016. De opmerkingen zijn verwerkt in dit definitieve rapport.

De resultaten en aanbevelingen uit dit definitieve rapport dienen te worden onderschreven door het bevoegd gezag, gemeente Duiven (dhr. M. Reijnen) en diens adviseur, de Regionaal Archeoloog van Regio Arnhem (drs. J. Habraken). Verder dient te allen tijde bij het afgeven van een omgevingsvergunning de wettelijke meldingsplicht (ex artikel 53 Monumentenwet 1988) kenbaar te worden gemaakt, om het documenteren van toevalsvondsten te garanderen: *“Degene die anders dan bij het doen van opgravingen een zaak vindt waarvan hij weet dan wel redelijkerwijs moet vermoeden dat het een monument is (in roerende of onroerende zin), meldt die zaak zo spoedig mogelijk bij onze minister”*. Deze aangifte dient te gebeuren bij de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed in Amersfoort en de verantwoordelijke ambtenaar van de gemeente Duiven.

1. Inleiding

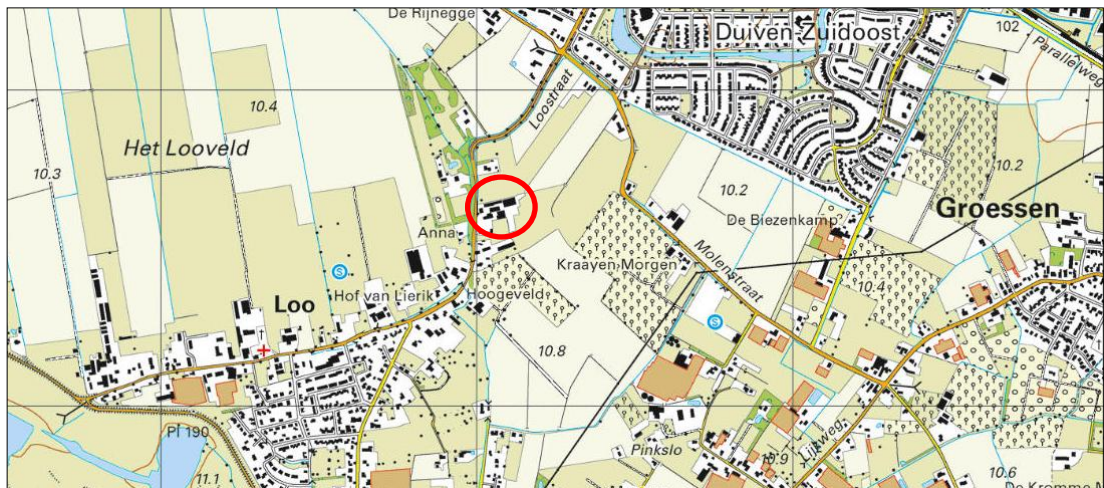
1.1 Inleiding en onderzoekskader

Hamaland Advies heeft in opdracht van Buro Ontwerp & Omgeving, een archeologisch bureauonderzoek en karterend booronderzoek uitgevoerd aan de Loostraat 1a te Loo (zie *Afbeelding 1*). Aanleiding voor het onderzoek is de nieuw geplande agrarische bedrijfsbebouwing op het bestaande erf. Het bestaande erf is het plangebied. Het totale oppervlak aan nieuwe bebouwing op nog niet geroerde gronden betreft 1.005 m².¹ (zie *bijlage 2*). Dit gebied is het onderzoeksgebied. De exacte verstoringdiepte van de bebouwing is bij het opstellen van deze rapportage nog onbekend, maar bereikt een diepte van meer dan 50 cm-mv als gevolg van het principe 'vorstvrije aanleg van de fundering'. De planontwikkeling bevindt zich in het stadium van aanvraag van de omgevingsvergunning.

In het bestemmingsplan Archeologie² van de gemeente Duiven ligt het plangebied in een zone met een hoge verwachtingswaarde 3. Gemeentelijk beleid is dat onderzoek noodzakelijk is bij ingrepen groter dan 500 m² en dieper dan 0,5 m-mv.

Het plangebied overschrijdt de vrijstellingsgrens voor onderzoek en daarom is een archeologisch onderzoek noodzakelijk. Het KNA conforme bureauonderzoek en het veldonderzoek (karterende fase) voor de gehele kavel, zijn uitgevoerd door Hamaland Advies.

Het bevoegd gezag, de gemeente Duiven en diens adviseur, de Regionaal Archeoloog van Regio Arnhem (drs. L. Smole bij afwezigheid van drs. J. Habraken), heeft de resultaten van het bureauonderzoek en het veldonderzoek getoetst op 29 februari 2016. De opmerkingen zijn verwerkt in dit definitieve rapport.



Afbeelding 1: Topografische kaart met plangebied binnen de rode cirkel (bron: Archis3, Topografie – kleur, BRT Achtergrondkaart)

¹ Opgave opdrachtgever in Memo Archeologie Loostraat 1a 1/18/2016

² NL.IMRO.0226.BPARCHEOLOGIE001-VS01

1.2 Doel en vraagstelling van het bureauonderzoek en booronderzoek

Het doel van het bureauonderzoek en het verkennend booronderzoek (karterende fase) is het verkrijgen van inzicht in bekende en te verwachten archeologische waarden in en om het plangebied. Op basis van de verworven informatie wordt een archeologisch verwachtingsmodel voor het plangebied opgesteld.

Om deze doelstelling te realiseren, zijn de volgende onderzoeksvragen opgesteld³:

Bureauonderzoek

1. Wat is de aard (ontstaanswijze en classificatie), diepteligging, genese en gaafheid 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), diepteligging, genese, gaafheid, dikte, en omvang van eventueel in het omringende gebied voorkomende afdekkende lagen en de (geschatte) ouderdom daarvan (plaggendeek, 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 ('waarnemingen' inclusief uitkomsten historisch kaartonderzoek) 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
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 vondstspreadingen, de vondstdichtheid, vondst- en spoor niveaus en de fysieke kwaliteit van eventueel aanwezige archeologische resten?
8. Wat is de aard (mobilia [materiaalsoorten, fragmentatie, dichtheden], immobilia, ruimtelijke en stratigrafische spreiding, etc.) van (mogelijk) aanwezige vondst- en/of spoorcomplexen?
9. Hoe manifesteren deze zich tijdens prospectieonderzoek (prospectiekenmerken, geografisch en stratigrafisch)?
10. Met de inzet van welke zoekmethoden (detectie- en waarnemingsvorm, monsterbehandeling en zoekstrategie) kunnen vondst- en/of spoorcomplexen systematisch opgespoord worden (zoeksleuven, booronderzoek, veldkartering, geofysisch etc.). Licht beargumenteerd toe met verwijzing naar de verschillende KNA-leidraden.

Verkennd Booronderzoek

11. Wat is de aard (ontstaanswijze, textuur, kleur), diepteligging en ouderdom van de relevante natuurlijke afzettingen in de ondergrond ter plaatse van het onderzoeksgebied?

³ Habraken, 2014

12. Wat is de aard (kleur, textuur, samenstelling), diepteligging, genese en gaafheid van natuurlijke en eventueel antropogene bodemhorizonten (akkerlagen en overige 'verstoringlagen', 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 ouderdom⁴ ('modern' afvalmateriaal) in het bodemprofiel voorkomen

16. Tot welke diepte in het bodemprofiel is sprake van een 'recente' bodemverstoring⁵ en wat is de ouderdom van deze verstoring?

Karterend Booronderzoek

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 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 of het vondstmateriaal op, of in, de bodem representatief voor de ligging en verbreiding van een eventueel sporenniveau?

24. Hoe kan men de resultaten vertalen in termen van conservering/ kwaliteit, en/of verdere zoek- of waarderingsstrategie?

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?

⁴ na circa 1950

⁵ na circa 1950

1.3 Werkwijze

Het bureauonderzoek is uitgevoerd conform de eisen van de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (protocol 4002 Bureauonderzoek KNA, versie 3.3) en bestaat uit de volgende onderdelen:

1. afbakenen Plan- en onderzoeksgebied, vermelden overheidsbeleid, vaststellen consequenties toekomstig gebruik (KNA-LSO1);
2. beschrijving van het huidig gebruik (KNA LSO2);
3. beschrijving van de historische situatie en de mogelijke verstoringen (KNA LSO3);
4. beschrijving van de bekende archeologische, ondergrondse bouwhistorische en aardwetenschappelijke kenmerken (KNA LSO4);
5. het opstellen van een specifieke verwachting en formulering onderzoeksstrategie (KNA LSO5).

Om tot een gefundeerd archeologisch verwachtingsmodel te komen is voor het onderzoek relevant bronnenmateriaal geraadpleegd. Door informatie uit verschillende invalshoeken samen te voegen ontstaat de mogelijkheid dwarsverbanden te leggen tussen de diverse brontypen en aan de hand hiervan een geïntegreerd archeologisch verwachtingsmodel op te stellen. De gegevens voor het onderzoek zijn met name ontleend aan en voldoen aan de eisen van Habraken, J., 2014; Handboek archeologisch onderzoek binnen de regio Arnhem, 2014, Eisen en kaders voor onderzoek en beoordeling van rapporten:

- Archis3, het geautomatiseerde archeologische informatiesysteem voor Nederland
- Geomorfologisch, geologische, bodemkundig, topografisch en historisch kaartmateriaal;
- Bestemmingsplan Archeologie en buitengebied gemeente Duiven
- Archeologische rapporten en publicaties;
- Historische kring Duiven-Groessen-Loo via <http://www.hkdgl.nl> en via email op 31-01-2016 aan secretariaat@hkdgl.nl.

1.4 Beleidskaders

Rijksbeleid

In 1992 werd in Valetta door de Ministers van Cultuur van de bij de Raad van Europa aangesloten landen het 'Europees Verdrag inzake de bescherming van het Archeologisch Erfgoed', beter bekend onder de naam 'Verdrag van Malta', ondertekend. De Wet op de Archeologische Monumentenzorg is op 1 september 2007 in werking getreden. De nieuwe wet heeft zijn beslag gekregen via een wijziging van de Monumentenwet 1988, aanpassingen in de Wet op de Ruimtelijke Ordening (WRO) en enkele andere wetten en met de invoering van de Wabo (2010). Met de nieuwe Wet op de Archeologische Monumentenzorg is het accent komen te liggen op het streven naar het behoud en beheer van archeologische waarden in de bodem (in situ) en het beperken van (de noodzaak van) archeologische opgravingen. Uitgangspunt van het nieuwe beleid is tevens het principe 'de verstoorder betaalt'. Bij het voorbereiden van werkzaamheden die het bodemarchief kunnen verstoren (zoals de aanleg van een weg, een nieuwe woonwijk, een bedrijventerrein), dient onderzocht te worden of daardoor archeologische resten verstoord kunnen worden. Als uit het onderzoek blijkt dat er archeologische waarden aanwezig zijn en deze niet ter plaatse behouden kunnen blijven, dan dient de initiatiefnemer van het werk de kosten te dragen die gepaard gaan met het opgraven en conserveren van de plaats. Met de introductie van de nieuwe wet zijn de kerntaken en bestuurlijke verantwoordelijkheden van gemeenten veranderd. Eén van de belangrijkste consequenties is, dat gemeenten een centrale rol is toegekend in de bescherming van archeologisch erfgoed. In de wet is bepaald, dat gemeenten door inzet van een planologisch instrumentarium het archeologisch belang dienen te waarborgen.

Bescherming van het archeologisch erfgoed kan onder meer vorm krijgen door in bestemmingsplannen regels ter bescherming van bekende en te verwachten archeologische waarden op te nemen. In de regelgeving is vastgelegd dat in het kader van een omgevingsvergunning van de aanvrager geëist kan worden dat hij een rapport overlegt waarin

de archeologische waarde van het te verstoren terrein voldoende is vastgesteld. Voor de toetsing van archeologische waarden is een archeologisch bestel ontwikkeld, waarmee de archeologische waarde van een terrein bepaald kan worden door middel van een getrapt systeem van onderzoek. In het kader van het vrijstellingsbesluit volstaat in eerste instantie een bureauonderzoek en een inventariserend veldonderzoek (IVO).

Provinciaal Beleid

Het provinciaal beleid van Gelderland t.a.v. cultuurhistorie en archeologische monumentenzorg is vastgelegd in het Cultuur- en erfgoedprogramma. Zij wil bewerkstelligen:⁶

- Erfgoedwaarden zijn inzichtelijk van natuur en landschap, buitenplaatsen en buitenplaatsrijke gebieden
- Bescherming van erfgoedwaarden in natuur en landschap en buitenplaatsen is verankerd in plannen
- Maatwerk in de (toepassing van) regelgeving zodat planontwikkeling mogelijk is
- Investeren in de instandhouding en kwaliteit van het erfgoed van natuur en landschap en van buitenplaatsen (restauratie, functieverandering, duurzaamheidsbevordering).
- Versterken van de programmatische samenwerking en afstemming met het netwerk, vergroting van het cultuurhistorisch besef en draagvlak.

In de programmaperiode 2013-2016 gaat de provincie aan de slag met:

- Inventarisaties groen, haalbaarheidsonderzoeken, strategische beheervisies, gemeentelijke visies
- Bescherming erfgoedwaarden door inzet deskundigheid en maatwerk in de regelgeving. Voor de Limes voorbereiding van de aanwijzing als Werelderfgoed
- Instandhouding en beleefbaar maken door afsprakenkaders met gemeenten, restauratie fysieke projecten, functieverandering en duurzaamheidsbevordering
- programmatische samenwerking door een netwerk van alle relevante partijen
- De uitvoering van de Vliegende startprojecten, Kennisagenda archeologie, Landgoederen en buitenplaatsen, Landgoed Sevenaer.

Provinciale kennisagenda Rivierenland⁷

Deze agenda heeft de volgende thema's:

- De Romeinse Limes in Gelderland: Locatie van de limesweg en de bijbehorende castella met hun bewoners. Focus op het verdedigingsmechanisme van het Romeinse rijk en de rol van bruggen, wachttorens en *vici*⁸ hierin.
- Het militaire verleden vanaf de Middeleeuwen: In de Liemers en Zevenaar en ommelanden lag tot 1813 het grensgebied tussen de Nederlanden en het Pruisische rijk. De burcht in Zevenaar speelde een belangrijke rol in de strijd tussen Gelre en Kleef. De Oude en Nieuwe Hollandse Waterlinie waren in gebruik in respectievelijk de 17^e en 18^e eeuw en van 1815 tot 1940.
- Het rituele landschap: Sporen van rituelen zijn gevonden in kommetjes, moerasbossen, restgeulen en rivierbeddingen. Het grafritueel in de vroege prehistorie, Romeinse tijd en vroege middeleeuwen is nog niet goed in beeld gebracht.
- Het rivierenlandschap als bron van economische ontwikkeling: Al vanaf de prehistorie worden goederen in het rivierengebied geïmporteerd en geëxporteerd, waarbij de rivieren als verbindingswegen een grote rol speelden. Om welke grondstoffen en producten gaat het? Waar bevonden zich de winlocaties en productiecentra?

Gemeentelijk beleid

Met de invoering van de Wet op de archeologische monumentenzorg in 2007 is de verantwoordelijkheid voor het bodemarchief gedelegeerd aan gemeenten. Gemeente Duiven beschikt daarom over eigen archeologiebeleid en treedt op als bevoegd gezag. In 2014 is er in opdracht van de gemeenten in de Regio Arnhem een nieuw Handboek archeologisch onderzoek

⁶ <http://www.gelderland.nl/4/Hier-werkt-de-provincie-Gelderland-aan/Cultuur-en-erfgoed/Landschap-en-archeologie.html>

⁷ zie hoofdstuk 3; Kennisagenda Archeologie Rivierengebied; Bruning L. 2012

⁸ Burgerlijke nederzetting bij een militair fort.

Project : BO en IVO (O) Plangebied Loostraat 1a te Loo
 Kenmerk : EKU/DIR/HAMA/161162

binnen de regio Arnhem⁹ opgesteld. De richtlijnen van dit beleid zijn indien relevant bij het opstellen van onderhavig onderzoek toegepast.

1.5 Administratieve gegevens

Tabel 1: Gegevens projectgebied

Opdrachtgever				Buro Ontwerp & Omgeving						
Projectnaam				Plangebied Loostraat 1a						
Uitvoerder, Beheer en plaats documentatie				Hamaland Advies, Ambachtsweg 9b, 7021 BT Zelhem						
Bevoegd gezag				Gemeente Duiven						
Provincie, Gemeente, Plaats				Gelderland, Duiven, Loo						
Adres en Toponiem				Loostraat 1a						
Kaartblad				40B						
x, y coördinaten ¹⁰				Centrum		197.115, 438.592				
NO	197.142, 438.673		NW	197.003, 438.642		ZO	197.228, 438.542		ZW	197000, 43.8579
Hoogte plangebied ¹¹				11,25m +NAP (onbebouwd erf)						
CMA/AMK Status en nr. ¹²				n.v.t.						
Kadastrale gegevens ¹³				Gemeente Duiven, Sectie H 1839 en deels H 1848						
Archis Onderzoekmeldingsnummer ¹⁴				3988030100						
Oppervlakte plangebied ¹⁵				19.535 m²						
Oppervlakte onderzoeksgebied ¹⁶				1.005 m²						
Huidig grondgebruik ¹⁷				Bebouwing, erf						
Toekomstig grondgebruik ¹⁸				Bebouwing, erf						
Geomorfologie ¹⁹ (Extrapolatie)				3K25		Rivieroeverwal				
Bodemtype ²⁰				Rn15A		kalkhoudende poldervaaggronden, lichte zavel				
Grondwatertrap ²¹				VI						
Geologie ²²				Formatie van Echteld op Formatie van Kreftenheye						
Periode				Laat-Paleolithicum t/m Nieuwe tijd						

⁹ Habraken, 2014

¹⁰ Archis3, via <https://archis.cultureelerfgoed.nl>

¹¹ <http://ahn.maps.arcgis.com/>, AHN3 maaiveld (blauw/groen/oranje)

¹² Archis3, Archeologische Monumenten 2014

¹³ Archis3, Adressen gebouwen en percelen

¹⁴ Archis3, via <https://archis.cultureelerfgoed.nl>

¹⁵ Archis3, Adressen gebouwen en percelen

¹⁶ Opgave opdrachtgever

¹⁷ Archis 3, Luchtfoto 2014 (Kadaster - PDOK)

¹⁸ Opgave opdrachtgever

¹⁹ Archis3 geomorfologische kaart 2008

²⁰ Archis3 bodemkaart 2006

²¹ Archis3 bodemkaart 2006

²² Geologische kaart 1:50.000

2 Bureauonderzoek en verwachtingsmodel

2.1 Landschapsgenese

Geologie

Het plangebied maakt deel uit van het voormalige stroomgebied van de Rijn en de IJssel. Halverwege de laatste ijstijd (rond 50.000 jaar geleden) verlegde de Rijn zijn voornaamste loop van het IJsseldal naar het Gelderse Poort-gebied en de Betuwe (noordelijk langs Nijmegen), en door het dal van de Niers (zuidelijk langs Nijmegen). Het IJsseldal bleef achter als een 15 km breed, door grote rivieren verlaten dal. In de laagte bleven zich afzettingen vormen van sneeuwsmelwater-beekjes behorende tot de Formatie van Kreftenheye. De Formatie bestaat uit fluviatiel zand en grind uit het Laat-Saalien, Eemien, Weichselien (Laat Pleistoceen) en Vroeg-Holoceen²³.

Gedurende het Holoceen bepaalden zich steeds verleggende meanderende rivieren de ontwikkeling van dit gebied. Door deze stroomgordelverleggingen of avulsies ontstond in het rivierengebied een netwerk van verlaten stroomgordels die deels ook overdekt zijn door jongere sedimenten. De afzettingen van deze rivieren behoren tot de Formatie van Echteld²⁴. Binnen de Formatie van Echteld worden, op grond van wijze van afzetting en lithologische karakteristieken, een aantal litho-genetische eenheden onderscheiden. De belangrijkste lithogenetische eenheden zijn geulafzettingen, oeverafzettingen en komafzettingen. Geulafzettingen worden in de geul van de rivier afgezet en bestaan voornamelijk uit (grof) zand. Oeverafzettingen worden afgezet wanneer de rivier bij hoog water buiten haar oevers treedt en bestaan vaak uit gelaagde zanden en (zandige) kleien. Hierbij worden de grofste afzettingen het dichtst bij de geul afgezet, doordat de stroomsnelheid hier het hoogst is. Verder van de geul worden de afzettingen fijner. Komafzettingen bestaan uit zwak tot matig siltige klei, die wordt afgezet in de laaggelegen gebieden tussen de rivieren, waar het water van de overstromingen tot stilstand komt. Doordat de grofste oeverafzettingen het dichtst langs de rivier worden afgezet, ontstaan langs de rivier relatief hooggelegen oeverwallen. Wanneer een stroomgeul verlaten wordt, klinken de grove geulafzettingen en de daar boven gelegen oeverafzettingen minder in dan de omliggende fijne afzettingen. Hierdoor wordt het hoogteverschil tussen de stroomgordel en de omliggende komgebieden versterkt en vormen de stroomgordels geschikte bewoningsplaatsen in het rivierengebied²⁵.

Loo

Het uiterwaardengebied rond Loo bestaat uit een uitgestrekt oeverwallencomplex. Gedurende de laatste ijstijd stroomden twee takken van de Rijn, een langs de noordzijde en een langs de zuidzijde van Montferland, naar het westen van Didam, om zich daar weer te verenigen. De rivierafzettingen bestaan hoofdzakelijk uit dikke lagen grind en zand. Daarover is rivierklei afgezet. In het Holoceen vanaf 8.000 v.C. werd de bedding van de huidige Rijn en IJssel gevormd. De kronkelwaarden en aangrenzende komgebieden werden opgevuld met jonge rivierklei. Na de Romeinse tijd leidde een nog sterkere stuwing met Rijnwater en de toenemende opslibbing tot een doorbraak van enkele in de dalvlakte gelegen dekzandruggen en rivierterrasresten. Rond 250 n.C. kreeg het rivierkleigebied van de Liemers te maken met grote overstromingen waardoor een deel van de bewoning opgegeven werd. De crevassegeulen en -afzettingen die hierbij werden gevormd, zijn nu nog ten noordwesten van Zutphen in het IJsseldal terug te vinden. Dit proces herhaalde zich enkele malen totdat er een verhangvoordeel in noordelijke richting naar zee was ontstaan. De huidige loop van de IJssel als noordwaarts stromende zijtak van de Rijn was ontstaan. Na de Vroege Middeleeuwen bouwde de stroomgordel zich verder uit en ontstonden in het sterk meanderende, bovenstroomse deel omvangrijke kronkelwaardcomplexen. Doordat het IJsselwater landinwaarts doordrong tot de

²³ Berendsen, 2008

²⁴ Berendsen, 2008

²⁵ Berendsen, 2004

daar gelegen beekdal- en dekzandlaagten, werd ook daar IJsselklei afgezet. De huidige noordelijke IJsselloop is vermoedelijk een direct gevolg van het opslibben van het Midden-Nederlandse rivierengebied en het dichtslibben van het oppervlakkig door het IJsselwater uitgesleten waardoor diepe, soms honderden meters brede laagten ontstonden. Deze raakten weer opgevuld met een mengsel van geërodeerd Pleistoceen zand en IJsselklei²⁶.

De bedijking van de grote rivieren is vanaf circa 1.100 n.C. begonnen.

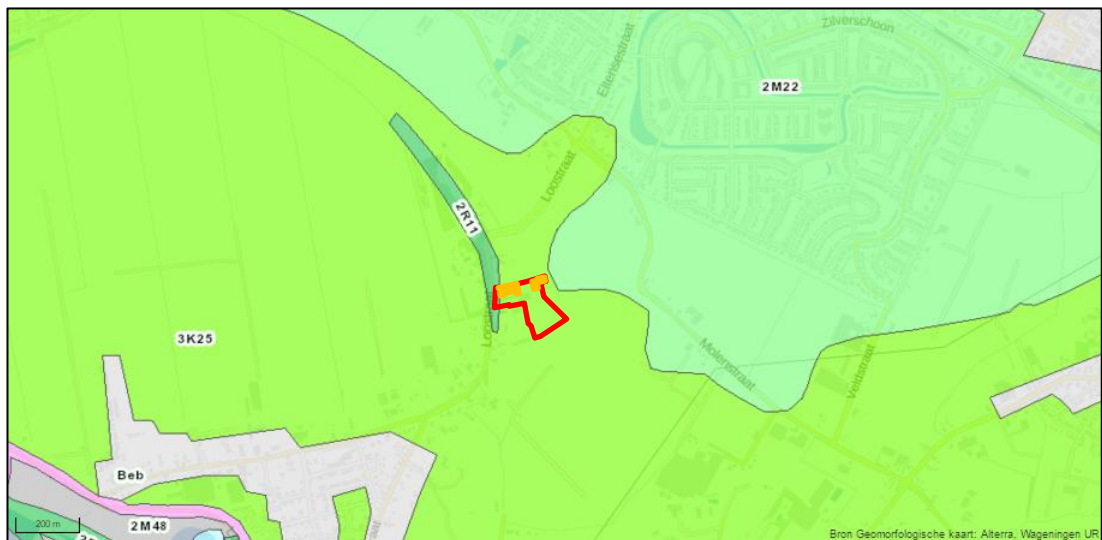
1. Wat is de aard (ontstaanswijze en classificatie), diepteligging, genese en gaafheid van natuurlijke bodemhorizonten en natuurlijke afzettingen in het omringende (binnen een afstand tot ca. 200 m van de onderzoekslocatie) gebied?

Het plangebied bevindt zich in het oude rivierenlandschap nabij de historische kern van Loo. De ondergrond bestaat uit zand van de Formatie van Kreftenheye, waarop klei van de Formatie van Echteld is afgezet. Het plangebied ligt op de stroomgordel van 'Meinoerswijk'. Deze stroomgordel is een oude Rijnloop die actief is geweest van 1.810 v.C. tot 186 n.C.²⁷. Omdat na 186 n.C. andere actieve rivieren in de omgeving aanwezig waren, is het aannemelijk dat de afzettingen van de stroomgordel van Meinerswijk onder een pakket jongere rivierafzettingen ligt.

Geomorfologie

De Geomorfologische kaart²⁸ typeert het plangebied als 'Rivieroeverwal' (code 3K25, zie *Afbeelding 2*). Direct ten westen van het plangebied ligt een 'Geul van meanderend afwateringsstelsel' (2R11). Deze raakt het plangebied.

Uit archeologisch oogpunt zijn de hoger gelegen gronden langs beken en rivieren (stroomruggen, rivierduinen en oeverwallen) een zeer interessante plaats, aangezien deze gronden van oudsher een vestigingsplaats voor mensen geweest zijn.



Afbeelding 2: Geomorfologische kaart met de situering van het plangebied binnen het rode kader en het onderzoeksgebied binnen het oranje kader (bron: Archis3 Geomorfologische kaart 2008)

2. Wat is de aard (ontstaanswijze), diepteligging, genese, gaafheid, dikte, en omvang van eventueel in het omringende gebied voorkomende afdekkende lagen en de (geschatte) ouderdom daarvan (plaggendek, stuifzandlaag, colluvium, kleidek, afvallaag, ophogingslaag)?

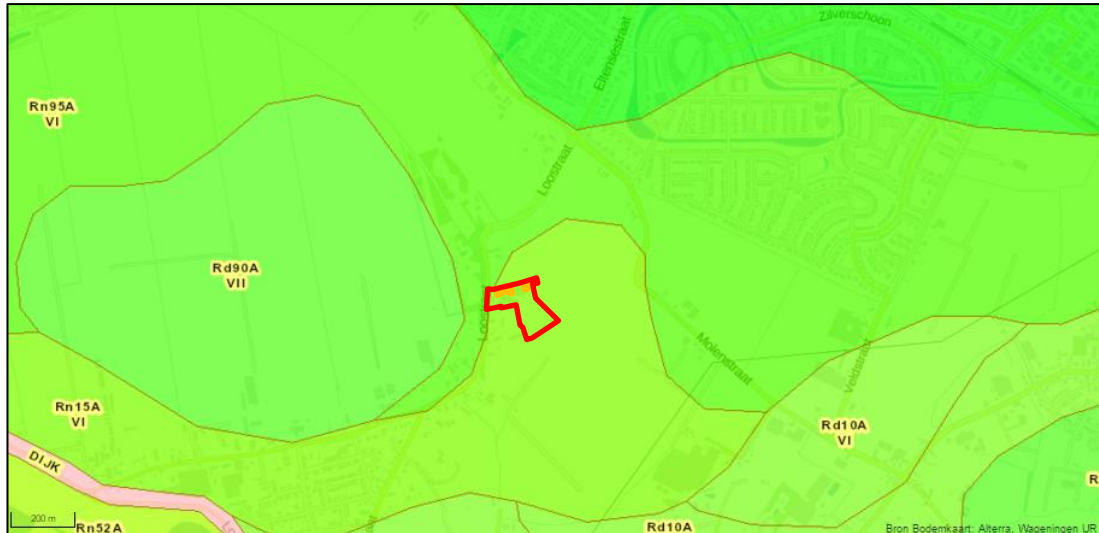
Bodem

²⁶ *Cohen, 2009*

27 Cohen, 2009

²⁸ Archis3, geomorfologische kaart 2008

De bodemkaart²⁹ typeert het bodemtype als kalkhoudende poldervaaggronden bestaande uit lichte zavel (Rn15A). Deze grondsoort vertoont weinig tekenen van bodemvorming. Dit bodemtype komt voor in het rivierengebied. Een halve meter onder het maaiveld kan het bodemprofiel tekenen van oxidatie vertonen. Deze bodems komen alleen in gebieden met weinig verstoring voor.



Afbeelding 3: Bodemkaart met het plangebied binnen het rode kader en het onderzoeksgebied binnen het oranje kader (Bron: Archis3, bodemkaart 2006)

Op de zandbanenkaart van de Provincie Gelderland ligt het oostelijk deel van het plangebied in een gebied zonder deklaag en het Pleistoceen zand op 2,0 - 3,0 m-mv (code 22³⁰). Het westelijk deel heeft een dek van eolisch zand met een top tussen 1,0 - 2,0 m-mv (code 31) en het pleistoceen zand op 4,0 - 5,0 m-mv (code 24).

In de atlas Archeologische verwachtingskaart uiterwaarden rivierengebied³¹ is het plangebied een vanwege de ligging buiten de uiterwaarden, niet gekarteerd.

Bodemloket³²

Bodemloket geeft inzicht in maatregelen die de afgelopen jaren getroffen zijn om de bodemkwaliteit van de omgeving in kaart te brengen (bodemonderzoek) of te herstellen (bodemsanering). Voor het plangebied zijn geen maatregelen en onderzoeken bekend.

Historisch onderzoek grondvervuiling³³

Er is voor het plangebied geen grondvervuiling bekend uit historisch onderzoek.

Grondwater

Het plangebied heeft op de bodemkaart³⁴ grondwatertrap VI met een gemiddeld hoogste grondwaterstand (winter) van tussen de 40 cm en 80 cm-mv en een gemiddeld laagste grondwaterstand (zomer) van meer dan 120 cm-mv.

Hoogte

²⁹ Archis3, bodemkaart 2006

³⁰ [http://ags.prvgld.nl/GLD.Atlas/\(S\(qwzgb5542lur4qlkswflsvx\)\)/default.aspx?applicatie=Zandbanen](http://ags.prvgld.nl/GLD.Atlas/(S(qwzgb5542lur4qlkswflsvx))/default.aspx?applicatie=Zandbanen)

³¹ Cohen, 2014 Bijlage G

³² www.bodemloket.nl

³³ www.bodemloket.nl

³⁴ Archis3, bodemkaart 2006

Project : BO en IVO (O) Plangebied Loostraat 1a te Loo
Kenmerk : EKU/DIR/HAMA/161162

Het plangebied ligt op een uitloper van een hoger gelegen gebied dat begint bij de dorp Loo (lichtgroen). Het erf van het plangebied heeft op het actuele hoogtebestand Nederland³⁵ een hoogte van ca. 11,25 m +NAP (lichtgroen, zie *Afbeelding 4*). Het erf ligt 0,5 m hoger dan de straat en de omliggende weiden (donkergroen 10,75 m +NAP). De blauwe delen op de kaart liggen met 10,30 m +NAP ca. 0,95 m lager dan het plangebied.

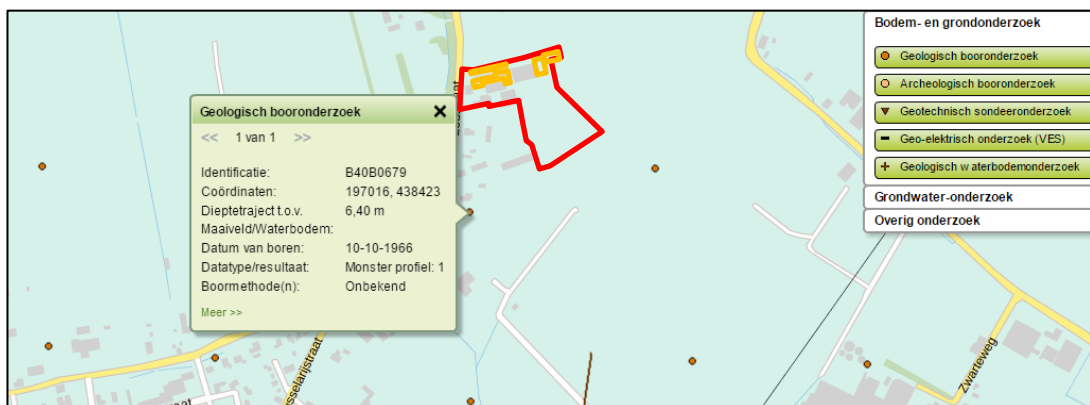


Afbeelding 4: Hoogte van het plangebied en directe omgeving met het plangebied binnen het rode kader en het onderzoeksgebied binnen het oranje kader (bron: AHN2 (blauw/groen/oranje))

Milieu- en geotechnische gegevens

Het project bevindt zich in de fase ter voorbereiding op de planvormingsfase. Derhalve zijn nog geen actuele milieutechnische- en geotechnische rapporten voorhanden bij de opdrachtgever.

Uit het Dinoloket³⁶ zijn in de omgeving veel geologische boringen bekend. In de jaren '60 van de vorige eeuw zijn in een grid van 250x250 m boringen geplaatst. (zie *Afbeelding 5*). Geologische boring B40B0679, ca. 80 m ten zuiden van het plangebied, ligt het dichtst bij het plangebied. Het geeft een beeld van de bodem tot op een diepte van 6,40 m beneden maaiveld. Van 0-2,40 m-mv bestaat de bodem uit klei. Van 2,40 tot boordiepte op 6,40 m-mv is de bodem getypeerd als zand dat naar beneden toe minder kleiig en meer fijn zand wordt. Vanaf het maaiveld tot 2,40 m-mv behoort de bodem tot de Formatie van Echteld. Onder de 2,40 m-mv bestaat de bodem uit zand van de Formatie van Kreftenheye.



Afbeelding 5: Ondergrondse gegevens met het plangebied binnen het rode kader en het onderzoeksgebied binnen het oranje kader (bron: <https://www.dinoloket.nl/ondergrondgegevens>)

³⁵ <http://ahn.maps.arcgis.com> AHN2 maaiveld (blauw/groen/oranje)

³⁶ <https://www.dinoloket.nl/ondergrondgegevens>

2.2 Historische ontwikkeling plangebied en haar directe omgeving

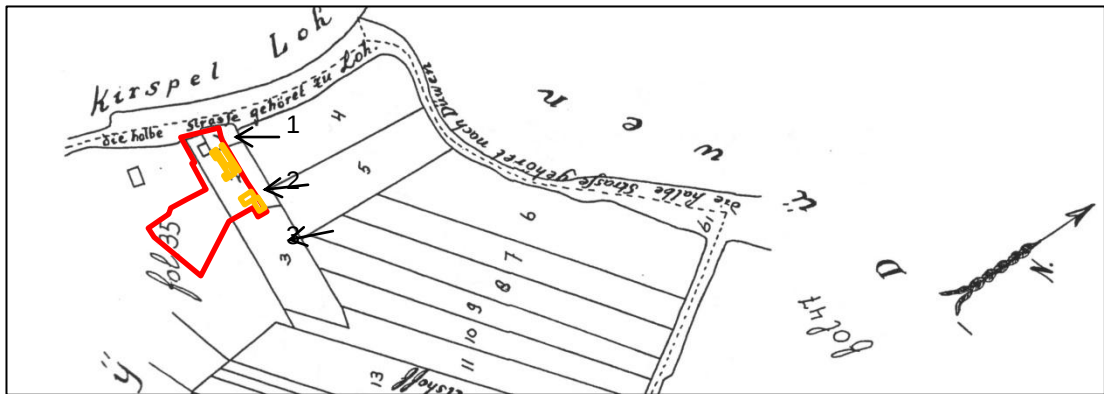
$$L_{00}^{37}$$

De oorspronkelijke naam van het dorp was Angeroyen, genoemd naar de waarden die tot Angeren behoorden, aan de Betuwse kant van de Rijn. Na een stroomverlegging in de middeleeuwen kwamen deze waarden aan de Liemerse zijde te liggen. Zo kwam het dorp Angeroyen in de Liemers te liggen. Het bestond uit een ontginningsgebied tussen Westervoort en Groessen, omgord door een oude rijnstrang: de Leijgraaf. De band met het dorp Angeren blijkt uit de naam, een Ooy is een ander woord voor waard.

In het dorp stond een kapel die oorspronkelijk viel onder Angeren. Een veerpont verbond Angeroyen met Huissen. Naast dit Looweer, binnendijks gelegen, lag een havezate, ook Angeroyen genaamd. De familie Gruyter werd vanwege dit adellijke goed in de Kleefse ridderschap verheven.

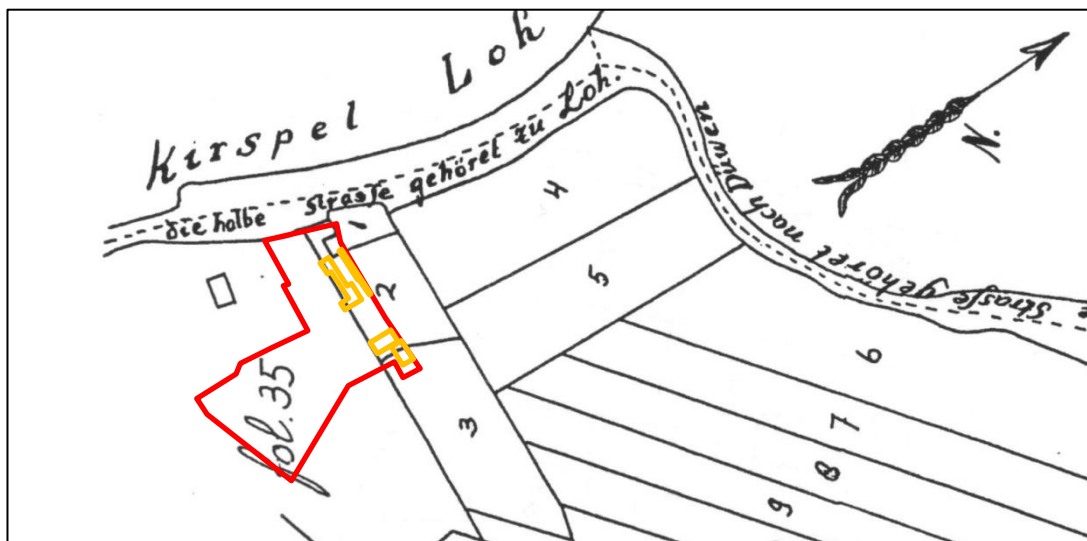
Informatie historische kaarten:

Uit de aanwijzende tafels bij de kaart 33 van de Ambtsatlas uit 1735 blijkt dat binnen het plangebied een Hofstede heeft bestaan genaamd 'Lengels Hofstede'. Het is eigendom van Berendt Wessel en omvat de nummers 1, 2 en 3 (zie *Afbeelding 6 voor kaart Afbeelding 8 voor aanwijzende tafel*)



Afbeelding 6: Situatie in 1735 met het plangebied binnen het rode kader en het onderzoeksgebied binnen de oranje kaders. (bron: Atlas van het Ambt Liemers, 1735, kaart 33 via dhr. Habraken).

³⁷ [https://nl.wikipedia.org/wiki/Loo_\(Duiven\)](https://nl.wikipedia.org/wiki/Loo_(Duiven))



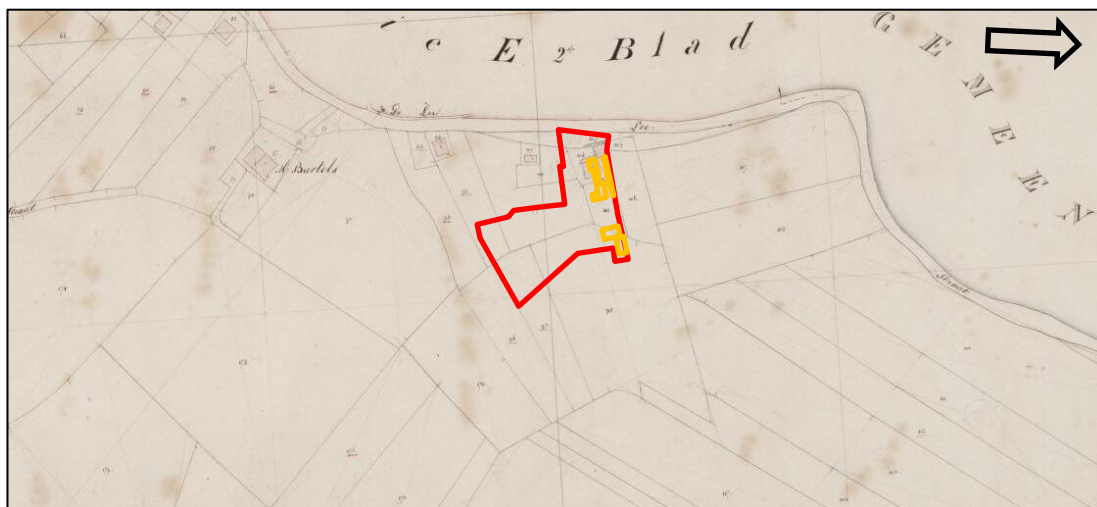
Afbeelding 7: Detail situatie 1735 met het plangebied binnen het rode kader en het onderzoeksgebied binnen de oranje kaders (bron: Atlas van het Ambt Liemers, 1735, kaart 33, via dhr. Habraken).

<u>Veld- Perceels- of Boerderijnaam:</u>	<u>Eigenaar:</u> 1735 en (later)
1. Lengels Hofstede, Δ Wessel Behrendt	
2. " " " "	" "
3. " " " "	" "

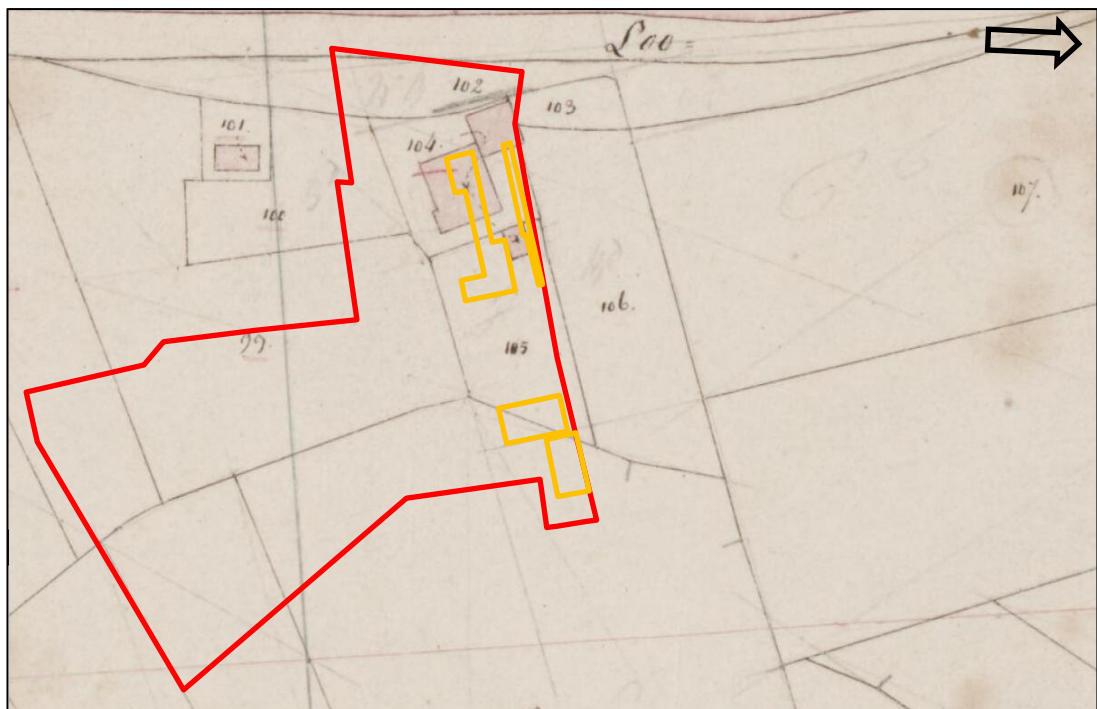
Afbeelding 8: Aanwijzende tafel met in het plangebied gelegen de Lengel Hofstede bij de nummer 1, 2, en 3 (bron: Atlas van het Ambt Liemers, aanwijzende tafel, via dhr. Habraken).

Op de Kadastrale kaart 1811-1832 minuutplan Groessen en 't Loo, Gelderland, sectie F, blad 01 is ten opzichte van 1735 een nieuwe bebouwing geplaatst schuin aan en achter het bestaande pand. Het plangebied ligt aan de Loostraat en is eigendom van Arnoldus Nutter³⁸ (zie Afbeelding 9).

³⁸ Oorspronkelijk Aanwijzende Tafel 05071F000



Afbeelding 9: Situatie 1811-1832 met het plangebied binnen het rode kader en het onderzoeksgebied binnen het oranje kader. Noord is naar rechts (bron: Kadastrale kaart 1811-1832, sectie F, blad 02). via <http://beeldbank.cultureelerfgoed.nl>)



Afbeelding 10: Detail Situatie 1811-1832 met het plangebied binnen het rode kader en het onderzoeksgebied binnen de oranje kaders. Noord is naar rechts (bron: Kadastrale kaart 1811-1832, sectie F, blad 02). via <http://beeldbank.cultureelerfgoed.nl>)

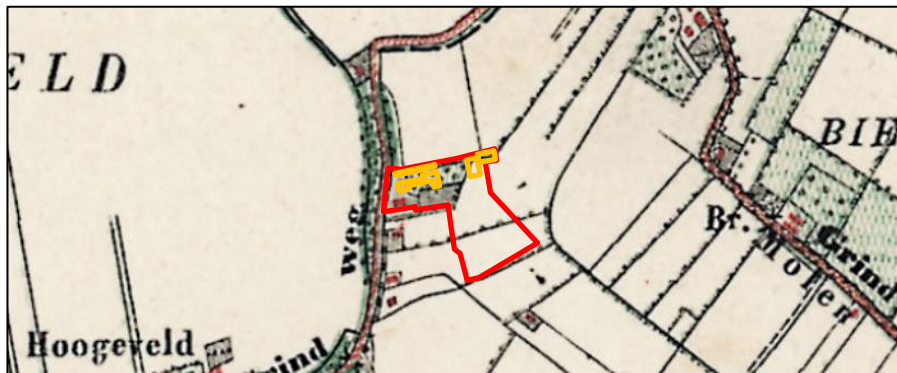
Op alle kaarten tot en met heden³⁹ is de bebouwing aan de Loostraat aanwezig. Het deel aan de straat is bebouwd en het deel daarachter is erf en boomgaard. Terwijl het huidige weiland ook toen weiland was. (zie Afbeelding 11 voor 1865).

In 1958⁴⁰ komen er achter de woonbebouwing twee schuren bij. De bebouwing breidt zich over de jaren daarna⁴¹ uit tot de huidige situatie is ontstaan met diverse verspreide opstallen op het erf. (zie Afbeelding 12 voor 1958 en huidige situatie in 2015 Afbeelding 13).

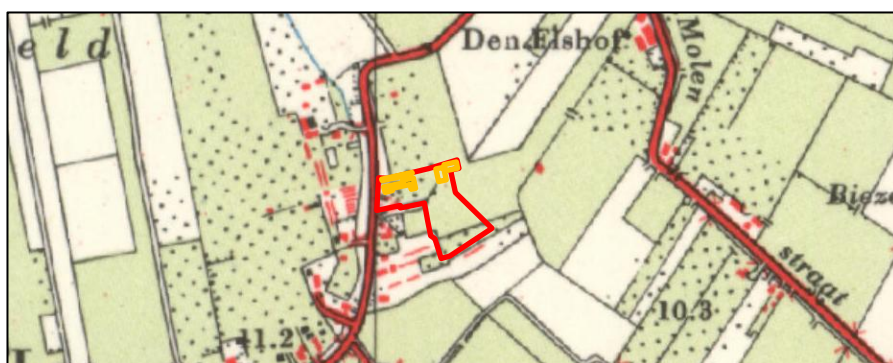
³⁹ TMK 1930-1950, Bonneblad 1865, 1866, 1892, 1906, 1932

⁴⁰ Topografische kaart 40B van 1958

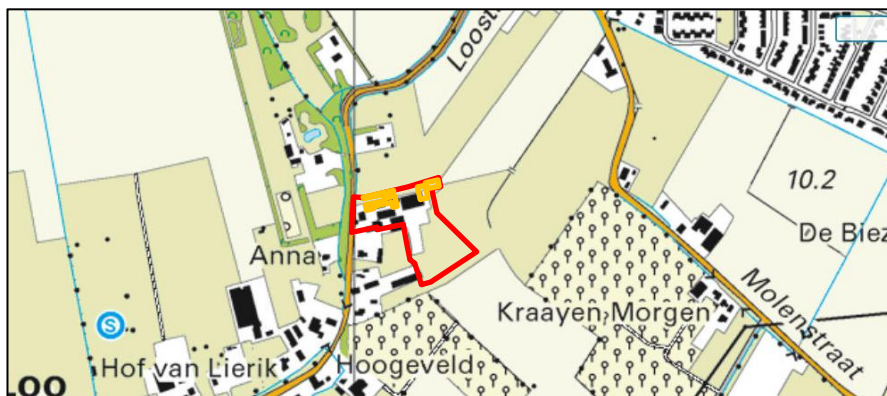
⁴¹ Topografische kaart 40B van 1966, 1972, 1977, 1985, 1990, 1997, 2015



Afbeelding 11: Situatie in 1865 met het plangebied binnen het rode kader en het onderzoeksgebied binnen de oranje kaders (bron: Bonneblad 1865 via <http://www.topotijdreis.nl>)



Afbeelding 12: Situatie in 1958 met het plangebied binnen het rode kader en het onderzoeksgebied binnen de oranje kaders (bron: topografische kaart 1966 nr.40B via <http://www.topotijdreis.nl>)



Afbeelding 13: Situatie in 2015 met het plangebied binnen het rode kader en het onderzoeksgebied binnen de oranje kaders (bron: topografische kaart 2015 nr.40B via <http://www.topotijdreis.nl>)

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

Historische kaarten geven aanwijzing dat het westelijk deel van het plangebied langs de straat (deels) bebouwd was vanaf 1735. Achter deze bebouwing is sprake van een boomgaard en weiland dat zich afwisselt in de jaren tot 1966 toen alle boomgaarden zijn gerooid. Vanaf 1958 worden schuren bijgebouwd en is het gehele noordelijk deel van het plangebied bebouwd en als erf in functie.

Gelders Archief⁴²

Bij het Gelders Archief zijn geen voor het plangebied relevante gegevens voorhanden.

⁴² www.geldersarchief.nl

Project : BO en IVO (O) Plangebied Loostraat 1a te Loo
Kenmerk : EKU/DIR/HAMA/161162

Luchtfoto's

Op de aanwezige luchtfoto's⁴³ zijn geen archeologische sporen waargenomen.

Tweede Wereldoorlog⁴⁴

De Tweede Wereldoorlog heeft geen (noemenswaardige) gevolgen gehad voor het plangebied. Er is voor het plangebied geen historisch onderzoek uitgevoerd vanwege de mogelijke aanwezigheid van explosieven.

Airborne museum, Dotkadata, Platform Bodemonderzoek Tweede Wereldoorlog, Beeldbank WOII, Defensie en Aircraft research group Achterhoek

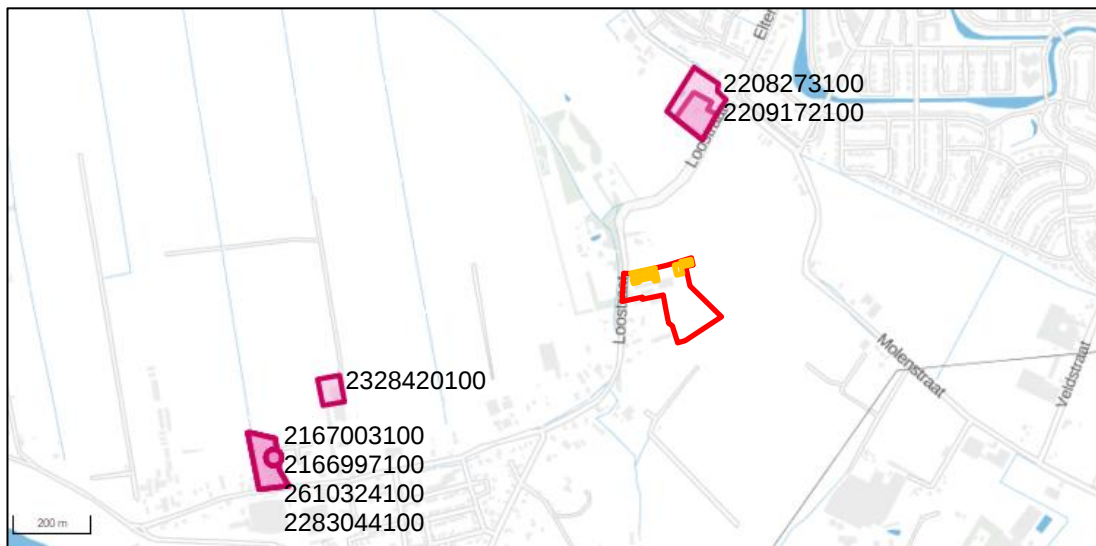
Deze informatiebronnen bevatten geen relevante informatie voor of over het plangebied aangaande de Tweede Wereldoorlog. Ook op de Archeologische Bronnen- en verwachtingskaart Gemeente Duiven zijn nabij het plangebied geen meldingen.

Gelderland in beeld⁴⁵

Deze informatiebron bevat geen relevante informatie voor of over het plangebied.

2.3 Archeologische waarden

Het onderzoeksgebied is zelf niet eerder archeologisch onderzocht. Binnen een straal van 500 m zijn in Archis3 de navolgende meldingen opgenomen (zie Afbeelding 14).



Afbeelding 14: Kaart Archismeldingen. Plangebied in het rode kader (bron: Archis3 Cultuurhistorisch Object, archeologische onderzoeksgebieden, Archeologische Monumenten 2014, Rijksmonumenten via <https://zoeken.cultureelerfgoed.nl>)

Ten noorden van het plangebied zijn twee onderzoeken uitgevoerd aan de Loostraat. Het betreft een archeologisch bureauonderzoek (OnderzoeksMeldings-nr: 2209172100) van Econsultancy uit 2008 en een archeologisch booronderzoek (OM-nr.: 220827310) van ARC eveneens uit 2008.

Uit het bureauonderzoek bleek dat er in de diepere ondergrond rivierduinen kunnen, waarop archeologische resten uit het Neolithicum aangetroffen kunnen worden. Bovenop deze

⁴³ www.maps.google.nl en <http://www.bing.com/maps>

⁴⁴ <http://topotijdreis.nl/#---ea-1v-1O>, <http://www.dotkadata.com>

⁴⁵ <http://www.gelderlandinbeeld.nl>

rieverduinen worden stroomrugafzettingen van de Meinerswijk stroomgordel verwacht. In deze afzettingen kunnen zich resten bevinden vanaf de Romeinse tijd. Tevens is bekend dat binnen het plangebied een Laat-Middeleeuws "Kloosterhof" heeft gelegen, daar waar de bodem is opgehoogd. Binnen het ophogingsmateriaal kunnen archeologische resten worden verwacht vanaf de Late-Middeleeuwen.

In eerste instantie werd een verkennend veldonderzoek uitgevoerd. Hieruit bleek dat in het plangebied inderdaad naar alle waarschijnlijkheid een rivierduin gelegen is. Onder invloed van vermoedelijk de Meinerswijk stroomgordel is de top van de rivierduin geërodeerd en opgenomen in de oeverafzettingen. Eventuele archeologische resten, daterend uit het Neolithicum, op de top van de rivierduin kunnen weggespoeld zijn. Er kunnen zich archeologische resten bevinden op de oeverafzettingen. In de opgebrachte grond bevinden zich baksteen, sintels en mogelijk ook aardewerkfragmenten. De genoemde oeverafzettingen zijn in het grootste deel van het plangebied intact. In de top kunnen zich archeologische sporen en vondsten vanaf de Romeinse tijd bevinden. De aan-/afwezigheid hiervan kan echter met het verkennende booronderzoek niet vastgesteld worden. Op het zuid(oostelijk) deel van het plangebied werd een ophoging aangetroffen. Het hierin aangetroffen vondstmateriaal betrof hoofdzakelijk bouwpuin dat niet nauwkeurig te dateren is. Naar aanleiding van het verkennend booronderzoek werd besloten om een karterend booronderzoek uit te voeren, met als doel om eventueel aanwezige archeologische resten uit de Romeinse tijd, Middeleeuwen en de Nieuwe tijd in kaart te brengen. Hierbij werden in de ophogingslaag enkele aardewerkscherven uit de Late Middeleeuwen en de Nieuwe tijd gevonden. Ook bleek dat twee boringen voortijdig stuitten. Of dit op puin was of op archeologische resten is niet duidelijk. Het zou kunnen gaan om muurresten van het klooster, maar zeker is dit niet. Geadviseerd wordt daar waar resten van het klooster verwacht kunnen worden tijdens de sloop- en graafwerkzaamheden in een archeologische begeleiding te voorzien.

Ten zuidwesten van het plangebied ligt een locatie waarvoor in 2011 door Synthegra een archeologisch booronderzoek (OM-nr.: 2328420100) is uitgevoerd. De resultaten zijn als volgt:

Het plangebied heeft een zeer lage verwachting voor vuursteenvindplaatsen uit het laat-paleolithicum en mesolithicum en nederzettingenresten uit het neolithicum tot en met de vroege bronstijd, omdat eventuele resten uit deze periode vermoedelijk zijn geërodeerd door de stroomgordel van Meinerswijk. Voor nederzettingenresten uit de midden-bronstijd en de ijzertijd is een lage verwachting toegekend. Op basis van de ligging op de stroomgordel van Meinerswijk worden wel resten uit latere periodes verwacht en is een middelhoge verwachting aan het plangebied toegekend voor nederzettingenresten uit de Romeinse tijd en de vroege middeleeuwen. Op basis van de historische ontwikkeling van Loo en het historisch kaartmateriaal is een lage verwachting toegekend voor nederzettingenresten uit de late middeleeuwen en de nieuwe tijd. In het plangebied zijn intacte ooivaaggronden aangetroffen, die zijn ontwikkeld in de sterk siltige komkleiafzettingen van de Nederrijn.

Vanaf 100-130 cm beneden maaiveld zijn kronkelwaardafzettingen van de stroomgordel van Meinerswijk aangetroffen, die bestaan uit zandige kleiafzettingen, waarin gelaagdheid is waargenomen, met in de diepere ondergrond matig fijn tot zeer grof beddingzand van de rivier. Tijdens het booronderzoek is aangetoond dat in de ondergrond van het plangebied inderdaad kronkelwaardafzettingen voorkomen. Op basis hiervan blijft de zeer lage verwachting uit het bureauonderzoek voor bewoningsresten uit het laat-paleolithicum tot en met de vroege bronstijd gehandhaafd. In de top van de kronkelwaardafzettingen of het beddingzand is geen bodemhorizont of archeologische laag waargenomen, die wijst op de aanwezigheid van een vindplaats. Op basis hiervan blijft de lage verwachting voor nederzettingenresten uit de midden-bronstijd en de ijzertijd gehandhaafd en is de middelhoge verwachting voor nederzettingenresten uit de Romeinse tijd en de vroege middeleeuwen naar laag bijgesteld. Tijdens het booronderzoek zijn geen archeologische indicatoren/archeologische laag gevonden, die wijzen op een vindplaats uit de late middeleeuwen en de nieuwe tijd. De lage verwachting uit het bureauonderzoek voor deze periodes blijft daarom gehandhaafd. Voor het plangebied wordt geen vervolgonderzoek geadviseerd.

Verder naar het zuiden aan de Loostraat is een archeologisch booronderzoek (OM-nr.: 2167003100) en archeologisch bureauonderzoek uit 2007 (OM-nr.: 2166997100) uitgevoerd door het ARC. Hierbij is ijzerafval en glas uit de Nieuwe tijd aangetroffen (vondstmelding 2610324100).

Op de onderzoekslocatie werd in de twaalf boringen een vrij uniforme bodem aangetroffen. Onder het maaiveld lag een ophogingspakket van ongeveer 70 cm. Hieronder lag op enkele plaatsen nog een oude bouwvoor die een dikte van ca. 20 cm had. Onder dit pakket bevond zich een sterk lemig zandpakket tot ongeveer 170 cm-mv. Van 170 cm tot ongeveer 210 cm tot 270 cm-mv was een klei pakket aanwezig. Onder dit pakket lag soms tot ongeveer 350 cm-mv een pakket klei met zandlaagjes dat aan de basis een zandpakket met kleilaagjes werd. Bijna alle boringen stuiten uiteindelijk op een grof zandig grindhoudend pakket, de diepte van dit pakket varieert tussen de 200 cm en de 360 cm-mv. Op de onderzoekslocatie is sprake van beddingafzettingen (grof zand met grind) waarop oeverafzettingen zijn afgezet. Deze afzettingen behoren tot de stroomgordel van Meinerswijk. Het is waarschijnlijk dat deze afzettingen zijn afgedekt door oeverafzettingen van de Nederrijn of de Oude Rijn, dit was in het veld echter niet duidelijk te zien. Na de bedijking van de Rijn in het begin van de 12^e eeuw zijn geen afzettingen meer afgezet. Op de onderzoekslocatie is een rivierbedding en zijn oeverafzettingen aangetroffen, zoals verwacht werd in het bureau-onderzoek. Op de onderzoekslocatie is een ophogingspakket aangetroffen van ongeveer 70 cm dat het bodemarchief heeft beschermd tegen recente verstoringen. Omdat op de onderzoekslocatie een pand is gevestigd, is het aannemelijk dat hier toch verstoringen dieper dan de ophogingslaag hebben plaatsgevonden. Tevens zijn in twee boringen antropogene indicatoren aangetroffen. Deze konden echter niet worden gedateerd. In overleg met de archeologisch adviseur van de gemeente Duiven is besloten de onderzoekslocatie vrij te geven.

Op hetzelfde terrein aan de Loostraat 40 is een proefsleuvenonderzoek uitgevoerd door ARC in 2010 (OM-nr. 2283044100). Binnen de drie aangelegde werkputten, zijn geen bewoningssporen waargenomen, anders dan enkele kuilen die met de boerderijfase vanaf de 18^e eeuw te maken hebben (ingegraven vanaf de bouwvoor tot net onder bouwvoor aanwezig). Van de enkele vondsten uit de bouwvoor afkomstig, is de vondst van een 16^e eeuwse rekenpenning het meest opvallend; waarschijnlijk geslagen op het vertrek van de Hertog van Alva. Het onderzoek heeft de verwachting uit het booronderzoek niet kunnen bevestigen. In het geheel is geen vegetatieniveau in de top van de oeverafzettingen van de stroomgordel van Meinerswijk aangetroffen tot herkend. In de werkput en aan de hand van de profielkolommen werd onder de bouwvoor een natuurlijke opeenvolging van kleiige tot zandige lagen waargenomen zonder verdere antropogene invloed. Als advies geldt daarom vrijgave van het plangebied ten behoeve van de verdere ontwikkeling.

4. Welke gegevens met betrekking tot archeologische complexen ('waarnemingen' inclusief uitkomsten historisch kaartonderzoek) 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*

Zie paragraaf 2.3. De waarnemingen in Archis3 geven een indicatie dat er in de omgeving al vanaf de Nieuwe tijd menselijke activiteiten voorkomt. Er is uit een archeologisch onderzoek uit 2010⁴⁶ een indicatie voor bewoning vanaf de Nieuwe tijd.

Archis3 geeft geen informatie over de ruimtelijke (geografische) verspreiding, de stratigrafische verspreiding (diepteligging en/of dikte vondstlaag) en de fragmentatie. Gegevens hierover zijn niet beschikbaar.

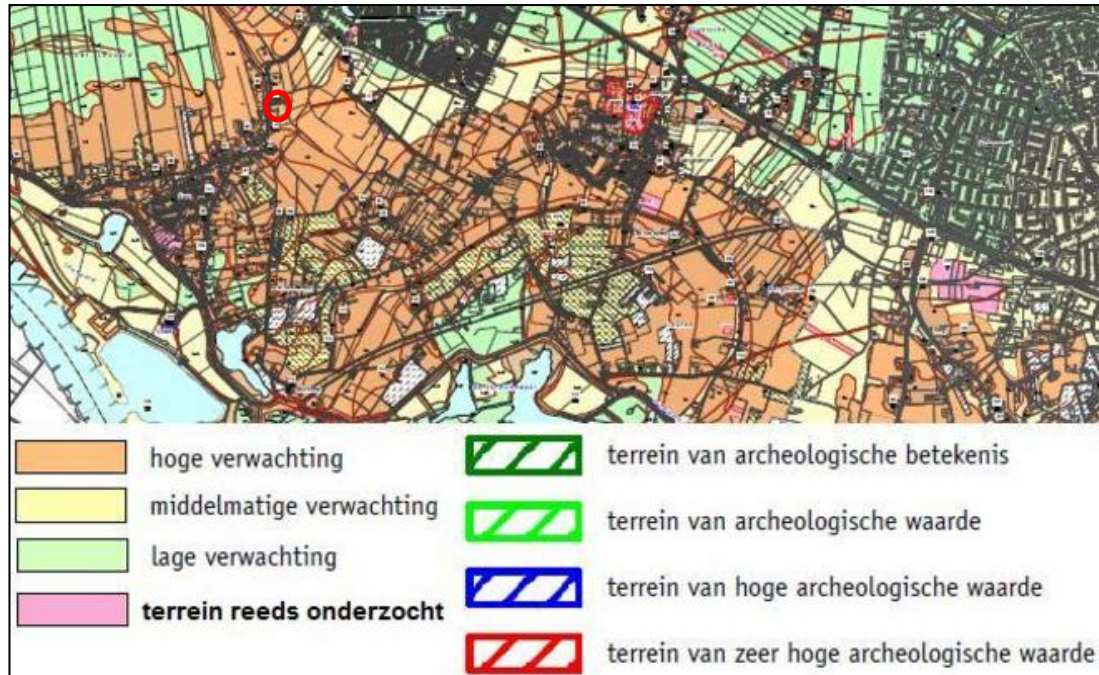
2.4 Informatie Historische vereniging

De Historische kring Duiven-Groessen-Loo is via <http://www.hkdgl.nl> en via email op 31-01-2016 om aanvullende gegevens verzocht. Bij het opstellen van het definitieve rapport is nog geen informatie ontvangen.

⁴⁶ Eimerman, 2010

2.5 Archeologisch verwachtingsmodel

Op grond van de bekende geologische, landschappelijke, aardkundige, archeologische en historische gegevens in en rond het plangebied kan de archeologische verwachting worden bepaald. In het Bestemmingsplan Archeologie⁴⁷ van de gemeente Duiven en op de archeologische beleidskaart ligt het plangebied in een zone met een hoge verwachtingswaarde 3. Gemeentelijk beleid is dat onderzoek noodzakelijk is bij ingrepen groter dan 500 m² en dieper dan 0,5 m-mv (zie Afbeelding 15).



Afbeelding 15: Uitsnede uit de Archeologische Verwachtingskaart van gemeente Duiven met het plangebied binnen het rode kader en het onderzoeksgebied binnen het oranje kader. (bron: Willemse, 2006)

Door de natuurlijke relatief hoge ligging op een rivieroeverwal is het plangebied geschikt zowel geweest voor jagers/verzamelaars in de prehistorie als voor landbouwende samenlevingen vanaf de Late Steentijd. Dit wordt echter niet aangetoond door meldingen in Archis3 in de directe omgeving.

Historische kaarten geven aan dat er vanaf 1735 bebouwing, in het westelijk deel van het plangebied, aan de Loostraat voorkomt. Na 1958 is het gehele noordelijk deel bebouwd geraakt en het zuidelijk deel weiland gebleven.

Uit boring B40B0679⁴⁸ is bekend dat bovenop het zand dat is afgezet door de rivier (Formatie van Kreftenheye) dat op een diepte van 2,40 m-mv begint, een laag van ca. 2,40 m jonge rivierklei van de Formatie van Echteld aanwezig is. Deze klei is afgezet tot de bedijking een einde maakte aan de overstromingen. Archeologische vondsten uit de prehistorie kunnen eventueel in de top van de zandafzettingen van de Formatie van Kreftenheye aangetroffen, mits deze niet verspoeld zijn. Vondsten uit de periode Middeleeuwen-Nieuwe tijd bevinden zich, al dan niet in situ in de bovenste kleilagen van de Formatie van Echteld.

De gespecificeerde archeologische verwachting voor het plangebied is opgenomen in tabel 3. Indien er archeologische vindplaatsen (cultuurlagen of vondstlagen) aanwezig zijn in het plangebied, dan worden deze direct onder de huidige bouwvoor aangetroffen in de jonge rivierkleiafzettingen en/of in de top van het pleistocene zand van de Formatie van Kreftenheye.

⁴⁷ NL.IMRO.0226.BPARCHEOLOGIE001-VS01

⁴⁸ <https://www.dinoloket.nl/ondergrondgegevens>

Project : BO en IVO (O) Plangebied Loostraat 1a te Loo
Kenmerk : EKU/DIR/HAMA/161162

Organische resten en bot zullen door de overwegend natte en zuurstofarme bodemomstandigheden goed zijn geconserveerd. Andere typen indicatoren zoals aardewerk en houtskool zijn waarschijnlijk ook goed geconserveerd.

Tabel 2: Archeologische verwachting plangebied

Periode	Verwachte vindplaatstypen		Verwachte grondlaag (diepte)
Late Middeleeuwen - Nieuwe tijd	Hoog	Resten van oude akkers, erfgreppels, sloten, ontginningssporen	in of direct onder de bouwvoor of begin van de kleilagen
Romeinse Tijd - Vroege Middeleeuwen	Laag	Geen, overstromingsgebied	n.v.t.
Bronstijd - IJzertijd	Laag	Geen, overstromingsgebied	n.v.t.
Mesolithicum-Neolithicum	Hoog	Nederzettingsterreinen, jachtkampen, losse vuursteenstrooiingen	Top van de C-horizont (oeverwal) op 2,40m-mv
Paleolithicum	Hoog	Vuursteenvindplaatsen, strooivondsten	Top van de C-horizont (oeverwal) op 2,40m-mv

Gaafheid bodem

Door de aanleg en sloop van de bebouwing vanaf 1735 tot heden kan de bodem verstoord zijn geraakt tot op een onbekende diepte. Het erf zal naar alle waarschijnlijkheid een antropogene ophoging hebben van onbekende dikte. Door booronderzoek kan de verdere bodemopbouw worden bepaald.

2.6 Bouwhistorische waarden

Op grond van het uitgevoerde cartografisch onderzoek blijkt dat het plangebied bebouwd is geweest vanaf 1735. Navraag bij de opdrachtgever heeft geen nadere informatie opgeleverd. In het plangebied zijn dan ook relevante bovengrondse en ondergrondse bouwhistorische waarden te verwachten.

2.7 Synthese

5. Welke natuurlijke formatieprocessen (sedimentatie, erosie, laterale verplaatsing, bodemvorming, degradatie e.d.) hebben een rol gespeeld in het onderzoeksgebied?

Het in de ondergrond aanwezig grofzandige pakket vanaf 2,40 m-mv maakt deel uit van de Formatie van Kreftenheye. Daarboven ligt jonge rivierklei van de Formatie van Echteld.

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?

Er is sprake van bebouwd gebied op een ondergrond van klei en zand. Er is kans bodemverstoring door realisatie van de bebouwing en de inrichting van het erf.

7. Welke formatieprocessen kunnen een rol hebben gespeeld bij de totstandkoming van eventuele aanwezige vondstspredingen, de vondstdichtheid, vondst- en spoorniveaus en de fysieke kwaliteit van eventueel aanwezige archeologische resten?

Project : BO en IVO (O) Plangebied Loostraat 1a te Loo
Kenmerk : EKU/DIR/HAMA/161162

Door de relatieve hoge ligging op de stroomgordel van Meinerswijk is het plangebied geschikt voor permanente bewoning vanaf de late prehistorie. Ook kan het gebied als foerageergebied worden aangemerkt voor jagers/verzamelaars. De kans op vindplaatsen uit deze periode is echter klein, door de hoge verspreidingsgraad en de lage dichtheid van de jagers/verzamelaars.

8. Wat is de aard (materiaalsoorten, fragmentatie, dichtheden, ruimtelijke en stratigrafische spreiding, etc.) van (mogelijk) aanwezige vondst- en/of spoorcomplexen?

Verwacht wordt dat de vondstverspreiding van alle materiaalsoorten laag zal zijn. Voor de gehele periode geldt een lage vondstdichtheid. Vondstmateriaal kan bestaan uit aardewerkfragmenten, verbrande leem, bewerkt en onbewerkt vuursteen, houtskoolfragmenten, bouw materiaal, slakmateriaal en fosfaten.

9. Hoe manifesteren deze zich tijdens prospectieonderzoek?

Vondstmateriaal kan door ploegen aan de oppervlakte zijn gebracht of als dit niet het geval is zal het vondstmateriaal aangetroffen worden in het zand en de klei en in de top van de C-horizont (oeverwalzand) op een diepte van 0-2,40 m-mv. Er is naar verwachting geen aantoonbaar geografisch onderscheid in dichtheid van sporen en vondsten binnen het plangebied.

2.6 Conclusie Bureauonderzoek

Op grond van de bestudeerde bronnen kan geconcludeerd worden dat het plangebied een hoge trefkans heeft op archeologische resten uit de periode van het Laat Paleolithicum tot en met het Neolithicum en voor de periode Middeleeuwen tot en met de Nieuwe tijd. Het westelijk deel van het plangebied is vanaf 1735 gedeeltelijk bebouwd geraakt en na 1958 is in het gehele noordelijk deel bebouwing gerealiseerd.

Realisatie en sloop van de vanaf 1735 stammende bebouwing heeft waarschijnlijk voor een bodemverstoring gezorgd. Onbekend is echter tot hoe diep de bodem daadwerkelijk is verstoord. Archeologisch onderzoek ten noorden van het plangebied toont aan dat de top van het zand van de stroomgordel van Meinerswijk zich dieper dan 2,40 m-mv bevindt. Potentiële archeologische niveaus uit de Middeleeuwen en Nieuwe tijd worden verwacht in de kleiafzettingen van de Formatie van Echteld. Oude spoor- of vondstniveaus bevinden zich eventueel op de top van het pleistocene zand van de Formatie van Kreftenheye.

De voorgestane ontwikkeling gaat uit van een nog onbekende nieuwe bodemverstoring, maar met een diepte van meer dan 30 cm-mv. Verwacht mag worden dat door fundering op het vaste zandpakket eventuele aanwezige archeologische niveaus geschaad worden.

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

Aangezien een deel van de bestaande bebouwing reeds archeologische waardevolle lagen heeft verstoord, is in een overleg op dinsdag 19 januari 2015 tussen de gemeente en de opdrachtgever over de noodzaak voor het uitvoeren van een archeologisch onderzoek gesproken. Resultaat van deze bespreking was dat gezien moest worden of het oppervlak van de nieuw te realiseren bebouwing buiten reeds geroerde gronden groter is dan 500 m². Indien dat het geval is, dan is archeologisch vooronderzoek noodzakelijk. Voor de bepaling hiervan is de opdrachtgever ervan uitgegaan dat alle gronden onder de bestaande bebouwing reeds geroerd/gefundeerd zijn en dus niet meetellen. Het totale oppervlak nieuwe bebouwing op nog niet geroerde gronden betreft zodoende 1.005 m² en overschrijdt daarmee ruimschoots de vrijstellingsgrens van 500 m². Om die reden is door Hamaland Advies een archeologisch bureau- en veldonderzoek uitgevoerd ten behoeve van de aanvraag omgevingsvergunning. De 1.005 m² wordt als onderzoeksgebied aangeduid.

Normaliter wordt voor bodemingrepen in eerste instantie gekozen voor een verkennend booronderzoek met een boordichtheid van 6 boringen per hectare om de intactheid van de

Project : BO en IVO (O) Plangebied Loostraat 1a te Loo
Kenmerk : EKV/DIR/HAMA/161162

bodem te toetsen. Gerelateerd aan het onderzoeksgebied (1.005 m²) zijn dit minimaal 5 boringen. Wanneer de bodemopbouw intact blijkt te zijn, kan dan de boordichtheid worden verhoogd naar 20 boringen per hectare om archeologische vindplaatsen vast te stellen (conform methode E1, van de Leidraad Inventariserend Veldonderzoek, Tol 2012). Gerelateerd aan het plangebied zijn dit ook minimaal 5 boringen. Geadviseerd wordt om voor bodemingrepen gezien het ontbrekende numerieke verschil tussen verkennende en karterende boringen, direct karterend te boren met 20 boringen per ha en een minimum van 5 boringen per plangebied. Zij worden zoveel mogelijk in een driehoeksgrid geplaatst en zullen tot 25 cm in de ongeroerde grond worden doorgezet tot een maximale diepte van ca 2,40 cm-mv, zijnde de top van de rivieroeverwal.

Voor het karterend booronderzoek dient de gehele boorkern gezeefd te worden op een metalen zeef met een maaswijdte van 4 mm, voor controle op archeologische indicatoren. Klei dient te worden versneden om te kunnen controleren op aanwezigheid van archeologische indicatoren.

Doel van het karterend booronderzoek is de toetsing van de intactheid van de bodem en bij een intacte bodem het vaststellen van archeologische vindplaatsen en zo ja, welke en waar (welke diepte) en in welke vorm.



Afbeelding 16: Foto van de oostzijde van het onderzoeksgebied. Foto richting het oosten.

3 Booronderzoek

3.1 Werkwijze Booronderzoek

Op 12 februari 2016 zijn door E.E.A. van der Kuijl (senior KNA-archeoloog) en L.D.J. de Rouw (junior KNA-archeoloog) ter plaatse van de toekomstige bouwkavels (nieuwbouw) in totaal vijf karterende boringen gezet. Het karterend booronderzoek is uitgevoerd conform de eisen van de KNA-versie 3.3, specificatie VS03.

Hoewel verkennende boringen in eerste instantie zouden volstaan, is ervoor gekozen om meteen karterend te boren, omdat dit niet of nauwelijks tot extra werk zou leiden. Karterende boringen zijn geschikt om zowel de intactheid van de bodem te bepalen alsook de aan- of afwezigheid van archeologische vindplaatsen vast te stellen. De boringen zijn geplaatst met een edelmanboor met een boordiameter van 12 cm.⁴⁹ Onder de grondwaterspiegel is geboord met een steekguts met een diameter van 5 cm. De boringen zijn, met uitzondering van boring 1, tot 2,00 m vanaf het maaiveld doorgezet. Boring 1 is tot 3,00 meter vanaf het maaiveld doorgezet om de diepere bodemopbouw te kunnen bestuderen. De diepte voor een vorstvrije fundering bedraagt in de regel 80 cm-mv. Dit betekent dat de boringen ruimschoots onder de voorgenomen verstoringsdiepte zijn doorgezet.

De boringen zijn zo gelijkmatig mogelijk over het plangebied verdeeld. De exacte locaties zijn ingemeten met een meetlint (x- en y-waarden) en een meetwiel. Van alle boringen is de maaiveldhoogte afgeleid van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN2). Na afloop van het veldwerk is een veldkartering verricht en zijn molshopen geïnspecteerd op archeologisch vondstmateriaal.

Het opgeboorde sediment is in het veld bodemkundig beschreven conform de NEN 5104 en de bodemclassificatie volgens De Bakker en Schelling (1989). Het kalkgehalte van de bodem is gecontroleerd met behulp van HCl. De aanwezige kleilagen zijn volledig versneden en geïnspecteerd op de aanwezigheid van archeologische indicatoren zoals fragmenten vuursteen, aardewerk, houtskool, verbrande leem, bot etc.

3.2 Resultaten

Geologie en Bodem

Voor de ligging van de boorpunten wordt verwezen naar Bijlage 6. De resultaten van de boringen (de boorbeschrijvingen) zijn opgenomen in Bijlage 7. De hoofdlijn van de bodemopbouw (boring 3) kan als volgt worden weergegeven (zie **Tabel 2**).

⁴⁹ Vanwege de vorst en de sterk puinhoudende bovengrond kon geen 15 cm boor gehanteerd worden.

Tabel 2: Boring 1

Diepte (cm – mv)	Samenstelling	Interpretatie
0-10	Betonklinker	
10-30	Geel matig fijn zand	Bouwvoor; Ap1-horizont
30-70	Grijs licht humeuze zandige klei met licht puin en houtskool.	Ophooglaag; Ap2-horizont
70-100	Bruingrijze sterk zandige klei met houtskool met houtskool, baksteenpuin. Kalkrijk.	Omgewerkte top van Formatie van Echteld; A1-horizont
100-140	Bruin iets zandige en roestige klei met humeuze vlekken. Matig kalkrijk	A/C-horizont
140-200	Bruine gerijpte klei. Kalkrijk.	C-horizont
200-300	Lichtbruine zandige klei, met een zandmediaan van 120-150 µm.	C-horizont

De boringen 2 en 4 hebben een min of meer vergelijkbaar bodemprofiel als hierboven is weergegeven. Tot ca. 70 cm-mv is sprake van een subrecent⁵⁰ opgebracht bodempakket. Hieronder bevindt zich de oorspronkelijke bouwvoor, tot een gemiddelde diepte tot 1m-mv, waarbij de top van de natuurlijke ondergrond, jonge rivierklei van de Formatie van Echteld, in de bouwvoor is opgenomen. Dit proces is vooral goed zichtbaar in de onderliggende laag. Vanaf ca. 100 cm-mv tot ca. 140 cm-mv is een A/C-horizont aanwezig. In deze bodemlaag is de natuurlijke bodem verploegd, waardoor er humeuze vlekken in de bodem aanwezig zijn. De top van de ongeroerde C-horizont (jonger rivierklei van de Formatie van Echteld) bevindt zich op een diepte van ca. 140 cm-mv. Deze is in de top sterk gerijpt, maar is naar beneden toe geleidelijk meer zandiger.

Boring 3 is volledig geroerd. Hierbij is sprake van twee subrecent opgebrachte lagen puinhoudende grond die scherp overgaan in de natuurlijke ondergrond (C-horizont). In boring 4 is geen sprake van een subrecente ophogingslaag. Deze boring is gezet in het achterliggende weiland, waardoor onder de bouwvoor al op 30 cm-mv een oude oorspronkelijke akkerlaag aanwezig is. Deze gaat vervolgens op 70 cm-mv scherp over in de ongeroerde natuurlijke ondergrond.

Interpretatie

Ondanks dat 1 boring dieper is doorgezet (boring 3 tot 3 m-mv), is in geen van de boringen de top van het pleistocene zand aangetroffen. Het aanwezige profiel dient geclassificeerd te worden als een poldervaaggrond en komt overeen met de verwachting uit het Bureauonderzoek. De bodem kent onder een subrecent opgebracht laag en een oudere akkerlaag een natuurlijk profielverloop. In geen van de boringen zijn cultuurlagen of relevante archeologische indicatoren aangetroffen. De veldverkenning heeft eveneens geen relevante archeologische indicatoren opgeleverd, anders dan baksteenpuin, plastic en metaaldelen van subrecente ouderdom.

11. Wat is de aard (ontstaanswijze, textuur, kleur), diepteligging en ouderdom van de relevante natuurlijke afzettingen in de ondergrond ter plaatse van het onderzoeksgebied?

De bodemopbouw bestaat uit een gemiddeld 70 cm dik subrecente ophoging die overgaat in een 30 cm dikke oorspronkelijke akkerlaag. De bodem is tot op een diepte van maximaal 140 cm-mv verploegd, waarbij de top van de natuurlijke afzettingen (rivierklei) vermengd is geraakt met de humeuze bovengrond. Daaronder is sprake van een natuurlijk profielverloop dat bestaat uit jonge rivierklei van de Formatie van Echteld. De top van het pleistocene zand (Formatie van Kreftenheye) is niet binnen de maximale boordiepte van 3 m-mv aangetroffen.

12. Wat is de aard (kleur, textuur, samenstelling), diepteligging, genese en gaafheid van natuurlijke en eventueel antropogene bodemhorizonten (akkerlagen en overige 'verstoringlagen', bemestingslagen e.d.), ter plaatse van het onderzoeksgebied?

⁵⁰ na circa 1900

Voor een exacte beschrijving wordt verwezen naar **Tabel 2**. Het plangebied wordt globaal gekenmerkt door een graszode of betonklinker, bovenop een bouwvoor of ophooglaag, welke bestaat uit bruin, grijs of geel matig/fijn zand. Deze ophooglaag gaat op een diepte van ca. 70cm over in een oude akkerlaag (A1-horizont). Hieronder bevindt zich een natuurlijke bodem, welke voor een deel is omgeploegd, resulterend in een A/C-horizont met daaronder een C-horizont. De C-horizont bestaat uit klei of zandige klei (zavel). Zand is niet aangetroffen in de boringen tot een maximale diepte van 3m-mv.

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)?

Zie **Tabel 2**, in het plangebied is sprake van een of twee ophooglagen, met een dikte van ca. 70 cm. In boring 5 zijn er ophooglagen tot 130cm-mv in de bodem aanwezig. Daarnaast is in drie boringen een intacte akkerlaag aangetroffen met een dikte van ca. 30cm. In deze akkerlaag is iets baksteenpuin aangetroffen, maar vanwege het gebrek aan archeologische indicatoren kan geen uitspraak worden gedaan over de exacte ouderdom van deze laag. Hieronder bevindt zich een A/C-horizont. Een natuurlijke bodem met daarin humeuze vlekken, een aanwijzing dat er geploegd is.

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?

Zie vraag 11. De natuurlijke bodem bestaat uit een poldervaaggrond, die qua lithologie uit bruine/grijze/blauwe vaste of zandige klei bestaat. Deze poldervaaggrond is door Holocene rivieroverstromingen van voor de bedijking ontstaan. De op basis van het bureauonderzoek verwachte pleistocene zandlaag is in de boringen, tot op een maximale diepte van 3m-mv, niet aangetroffen.

15. Wat is de diepte tot waarop artefacten van recente ouderdom ('modern' afvalmateriaal) in het bodemprofiel voorkomen

In de boringen is betonpuin, recent glas en baksteenpuin aangetroffen tot een diepte variërend van 40 cm-mv (boring 5) tot 130 cm-mv (boring 3).

16. Tot welke diepte in het bodemprofiel is sprake van een 'recente' bodemverstoring en wat is de ouderdom van deze verstoring?

Er is sprake van een recente verstoring tot ca. 70 cm-mv. Ter plaatse van boring 3 (40 cm-mv) en boring 5 (130 cm-mv) verschilt dit. De ouderdom van deze verstoring kan niet exact worden bepaald, maar dateert waarschijnlijk uit de tweede helft van de 20^e eeuw.

Karterend Booronderzoek

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.

Tijdens het onderzoek zijn geen archeologische vondst- en/of spoorcomplexen aangetroffen. In de akkerlaag is iets baksteenpuin aangetroffen, maar dit is in het veld geïnterpreteerd als 'bemestingskeramiek'. Ook tijdens de veldverkenning zijn geen vondsten aangetroffen. Hierdoor kan met zekerheid gezegd worden dat er in het plangebied geen archeologische waarden uit de Late Middeleeuwen en Nieuwe tijd te verwachten zijn. Eventuele archeologische waarden uit de periodes Laat-Paleolithicum tot en met Neolithicum bevinden zich op de top van de rivieroeverwal. Het bijbehorende zandpakket is tijdens het onderhavige onderzoek niet aangetroffen.

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.

Project : BO en IVO (O) Plangebied Loostraat 1a te Loo
Kenmerk : EKU/DIR/HAMA/161162

De waarnemingen tijdens het veldwerk komen niet overeen met het bureauonderzoek, aangezien er geen aanwijzingen zijn aangetroffen voor vindplaatsen uit de Late Middeleeuwen en Nieuwe tijd. Eventuele vindplaatsen uit het Laat-Paleolithicum tot en met Nieuwe tijd bevinden zich dieper in de bodem, maar zijn tijdens het onderhavig onderzoek binnen de maximale boordiepte van 3m-mv niet aangetroffen.

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

De onderzoeksstrategie is adequaat geweest voor het aantonen van de intactheid van de bodemopbouw en het bepalen van de aan- of afwezigheid van archeologische vindplaatsen uit de periodes Laat-Paleolithicum tot en met de Nieuwe tijd. Tijdens het onderzoek zijn geen relevante archeologische indicatoren of cultuurlagen aangetroffen, waardoor een eventuele vindplaats wordt uitgesloten.

Aangezien er geen archeologische resten (indicatoren) aanwezig zijn in het plangebied, zijn de onderzoeksvragen 20 t/m 26 niet meer van toepassing.



Afbeelding 17: Foto van het centrale deel van het onderzoeksgebied met diverse stallen en bedrijfsruimten van de manege. Foto richting het oosten.

4 Conclusie en aanbeveling

4.1 Conclusie

Het bureauonderzoek toont aan dat het plangebied een hoge trefkans heeft op archeologische resten uit de periodes Laat-Paleolithicum, Mesolithicum en Neolithicum en voor de periodes Late Middeleeuwen en Nieuwe tijd. In 1735 is het westelijk deel van het plangebied gedeeltelijk bebouwd en na 1958 is in het gehele noordelijk deel van het plangebied, bebouwing gerealiseerd. Ter toetsing van de bodemopbouw en de archeologische verwachting is daarom een inventariserend veldonderzoek (karterende fase) uitgevoerd.

Uit het booronderzoek blijkt dat de bodem in het plangebied bestaat uit een poldervaaggrond, bestaande uit zware klei en zavel. Tot op een diepte van 70 cm-mv is sprake van subrecent opgebrachte puinhoudende grondlagen. Daaronder is een oude akkerlaag aangetroffen. De top van de natuurlijke afzettingen (rivierklei van de Formatie van Echteld) is omgewerkt (verploegd) tot op een maximale diepte van 140 cm-mv. Daaronder is sprake van een natuurlijk profielverloop zonder sporen van menselijk handelen. Tot op een diepte van 3m-mv is geen Pleistoceen zand van de Formatie van Kreftenheye aangetroffen. Het bodemprofiel in het plangebied kan globaal worden beschreven als een graszode, op een bouwvoor of ophooglaag (Ap1-horizont), op een oude akkerlaag (A1-horizont). De onderliggende natuurlijke bodem is voor een deel verploegd, resulterend in een A/C-horizont. Hieronder volgt de natuurlijke bodem (C-horizont, jonge rivierklei).

In geen van de boringen is een intacte cultuurlaag en/of een archeologische indicator aangetroffen. Wel is sprake van een oorspronkelijke akkerlaag, maar door het ontbreken van archeologische indicatoren in deze laag kan er geen uitspraak gedaan worden over de ouderdom van deze laag. Omdat de akkerlaag zich direct onder de subrecente ophoging bevindt, mag er vanuit gegaan worden dat de akkerlaag niet ouder is dan de 18^e of 19^e eeuw. Omdat in de boringen het pleistocene dekzand niet is bereikt, kan er geen uitspraak worden gedaan over de verwachting voor de periodes Laat-Paleolithicum tot en met Neolithicum. De funderingsdiepte van de geplande nieuwbouw is naar verwachting maximaal 80 cm-mv. Door de fundering namelijk op ca. 0,80 m-mv aan te leggen zal de in de grond indringende vorst, geen (vorst)shade kunnen aanrichten. De boringen zijn tot maximaal 3 m-mv gezet. Geconcludeerd wordt dat er geen relevante archeologische niveaus worden verstoord door de voorgenomen bodemingrepen.

Op basis van de onderzoeksinspanning wordt geconcludeerd dat er geen reden meer is om nog archeologische waarden in het onderzoeksgebied te verwachten. De aangetroffen bodem bestaat tot op de maximale boordiepte uit jonge rivierklei die niet erg geschikt was voor permanente menselijke bewoning, tot de bedijking in de 11^e eeuw. Ook voor de periode na de bedijking zijn er geen aanwijzingen aangetroffen dat er sprake is van menselijke bewoning in het plangebied. Hierdoor wordt de verwachting voor het onderzoeksgebied voor de periode Late Middeleeuwen en Nieuwe tijd naar laag bijgesteld. Hoewel de geplande verstoringsdiepte dieper is dan de recente verstoring die op ca. 70 cm - mv is aangetroffen (met uitschieters tussen 40 en 130 cm beneden maaiveld), zijn er geen restanten aangetroffen van de bebouwing (zoals funderingen, erfverhardingen, cultuurlagen) die is aangegeven op de kadastrale kaart van 1811-1832 en de kaart van 1735. De oudste sporen betreffen sporen van landgebruik uit de 18e of de 19e eeuw (akkerbouw).

4.2 Selectieadvies

Tijdens het booronderzoek is aangetoond dat er geen relevante archeologische waarden in het plangebied te verwachten zijn. Er zijn geen intacte vindplaatsen, cultuurlagen of archeologisch relevante indicatoren aangetroffen. De kans dat de voorgenomen graafwerkzaamheden een bedreiging vormen voor het archeologische bodemarchief is verwaarloosbaar. Hamaland Advies adviseert daarom om geen vervolgonderzoek in het plangebied uit te laten voeren en de hoge archeologische waarde op de beleidsadvieskaart aan te passen in 'laag'.

4.3 Voorbehoud

Bovenstaand advies vormt een zogenaamd selectieadvies. Met nadruk wijst Hamaland Advies erop dat dit selectieadvies nog niet betekent dat reeds bodemverstorende activiteiten of daarop voorbereidende activiteiten kunnen worden ondernomen. De resultaten van dit onderzoek zullen namelijk eerst moeten worden beoordeeld door de bevoegde overheid (gemeente Duiven), die vervolgens een selectiebesluit neemt. Het uitgevoerde onderzoek is op zorgvuldige wijze verricht volgens de algemeen gebruikelijke inzichten en methoden. Het archeologisch onderzoek is erop gericht om de kans op het aantreffen dan wel vernietigen van archeologische waarden bij bouwwerkzaamheden in het plangebied te verkleinen.

4.4 Selectiebesluit

Het bevoegd gezag, de gemeente Duiven en diens adviseur, de Regionaal Archeoloog van Regio Arnhem (drs. L. Smole namens drs. J. Habraken), heeft de resultaten van het bureauonderzoek en het veldonderzoek getoetst op 29 februari 2016. De opmerkingen zijn verwerkt in dit definitieve rapport.

De resultaten en aanbevelingen uit dit rapport dienen te worden onderschreven door het bevoegd gezag, gemeente Duiven (dhr. M. Reijnen) en diens adviseur, de Regionaal Archeoloog van Regio Arnhem (drs. J. Habraken). Verder dient te allen tijde bij het afgeven van een omgevingsvergunning de wettelijke meldingsplicht (ex artikel 53 Monumentenwet 1988) kenbaar te worden gemaakt, om het documenteren van toevalsvondsten te garanderen: *“Degene die anders dan bij het doen van opgravingen een zaak vindt waarvan hij weet dan wel redelijkerwijs moet vermoeden dat het een monument is (in roerende of onroerende zin), meldt die zaak zo spoedig mogelijk bij onze minister”*. Deze aangifte dient te gebeuren bij de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed in Amersfoort en de verantwoordelijke ambtenaar van de gemeente Duiven.

Project : BO en IVO (O) Plangebied Loostraat 1a te Loo
Kenmerk : EKU/DIR/HAMA/161162

Gebruikte literatuur

Aa, A.J. van der, 1839–1851. *Aardrijkskundig woordenboek der Nederlanden, bijeen gebracht door A.J. van der Aa, onder medewerking van eenige Vaderlandsche Geleerden*, Gorinchem.

Bakker, H. de & J. Schelling, 1989. *Systeem van bodemclassificatie voor Nederland; de hogere niveaus*. Wageningen.

Berendsen, H.J.A., 2004. *Landschappelijk Nederland. De fysisch-geografische regio's*. Assen

Berendsen, H.J.A., 2008. *De vorming van het land, inleiding in de geologie en de geomorfologie*. Assen (Fysische geografie van Nederland).

Broeke, E.M., 2008. *Archeologisch bureauonderzoek Loostraat 2 te Loo, gemeente Duiven*, Doetinchem, Econsultancy Rapportnummer: 08055515

Eimermann, E., 2010. *Een archeologisch inventariserend veldonderzoek (IVO) door middel van proefsleuven aan de Loostraat 40 te Loo, gemeente Duiven (prov. Gelderland)* Groningen, (ARC-rapport 2010-192)

Habraken, J. 2016. *Toetsing archeologisch rapport: Bureauonderzoek en karterend booronderzoek Plangebied Loostraat 1a te Loo, Gemeente Duiven*. Datum: 29 februari 2016, Arnhem

Rooij, van J.A.G. et al., 2008. *Loostraat 2 te Loo (gemeente Duiven) Een Inventariserend Veldonderzoek in de vorm van een verkennend en karterend booronderzoek*, Amersfoort (ADC Rapport 1624)

Stokkel, P.J.A., 2007. *Een archeologisch inventariserend veldonderzoek (IVO) door middel van boringen, aan de Loostraat te Loo, gemeente Duiven (Gld.)*. Geldermalsen (ARC-rapport 2007-55).

Stokkel, P.J.A. & A.J. Wullink, 2007. *Een archeologisch inventariserend veldonderzoek (IVO) door middel van boringen, aan de Loostraat te Loo, gemeente Duiven (Gld.)*. Geldermalsen (ARC-rapport 2007-72).

Willemse, N.W. & J.G.M. Verhagen, 2006. *Gemeente Duiven. Een archeologische waarden- en verwachtingskaart met AMZ-adviezen*, Raap-rapport 1272.

Kuipers S.F., 1991. *Bodemkunde*, Culemborg

Tol, drs. A., 2012. *Leidraad inventariserend veldonderzoek; Deel: karterend booronderzoek Archeologie*. Status: versie 2.0. Geactualiseerd op 4 december 2012. Versie 1.0 van deze leidraad is op 30 maart 2006 vastgesteld door het CCvD

Geraadpleegde websites:

zoeken.cultureelerfgoed.nl; testfase Archis3 voor informatie over meldingen, Bonneblad ca. 1900, geomorfologie, bodem en GWT, luchtfoto, kadaster, rd-coördinaten
<https://archis.cultureelerfgoed.nl/#/> voor doen van melding
<http://beeldbank.cultureelerfgoed.nl> voor kadastrale minuutplannen
www.topotijdreis.nl; voor informatie historische kaarten vanaf 1845
www.dans.easy.nl voor rapporten
<http://www.gpscoordinaten.nl/converteer-gps-coordinaten.php> voor converteren gps naar RD-coördinaten
www.google.maps voor luchtfoto en gpscoordinaten
www.atlasleefomgeving.nl voor informatie (als vervanger van het beëindigde KICH)
http://geoweb.prvgld.nl/SilverlightViewer_1_8/Viewer.html?Viewer=Gelderse_OD_Achterhoek voor provinciale kaarten en bodemgegevens
[http://ags.prvgld.nl/GLD.Atlas/\(S\(jafpg0mlvfcvpu55ikjunlau\)\)/Default.aspx?applicatie=gelderschecultuurhistorie](http://ags.prvgld.nl/GLD.Atlas/(S(jafpg0mlvfcvpu55ikjunlau))/Default.aspx?applicatie=gelderschecultuurhistorie) provinciale kaart van gelderse cultuuratlas
[http://ags.prvgld.nl/GLD.Atlas/\(S\(rcrk2p55pepdijqlb2qr0y55\)\)/Default.aspx?applicatie=HistorischEnArcheologie](http://ags.prvgld.nl/GLD.Atlas/(S(rcrk2p55pepdijqlb2qr0y55))/Default.aspx?applicatie=HistorischEnArcheologie) kaart van Historisch landschap, historische stedenbouw en archeologie

Project : BO en IVO (O) Plangebied Loostraat 1a te Loo
Kenmerk : EKU/DIR/HAMA/161162

[http://ags.prvgld.nl/GLD.Atlas/\(S\(q3d41xurgzu20c55sztjyafy\)\)/default.aspx?applicatie=Zandbanen](http://ags.prvgld.nl/GLD.Atlas/(S(q3d41xurgzu20c55sztjyafy))/default.aspx?applicatie=Zandbanen) voor
de zandbanenkaart

Project : BO en IVO (O) Plangebied Loostraat 1a te Loo
Kenmerk : EKU/DIR/HAMA/161162

BIJLAGEN

Project : BO en IVO (O) Plangebied Loostraat 1a te Loo
Kenmerk : EKU/DIR/HAMA/161162

Bijlage 1: Plangebied (19.535 m²)

Project : BO en IVO (O) Plangebied Loostraat 1a te Loo
Kenmerk : EKU/DIR/HAMA/161162

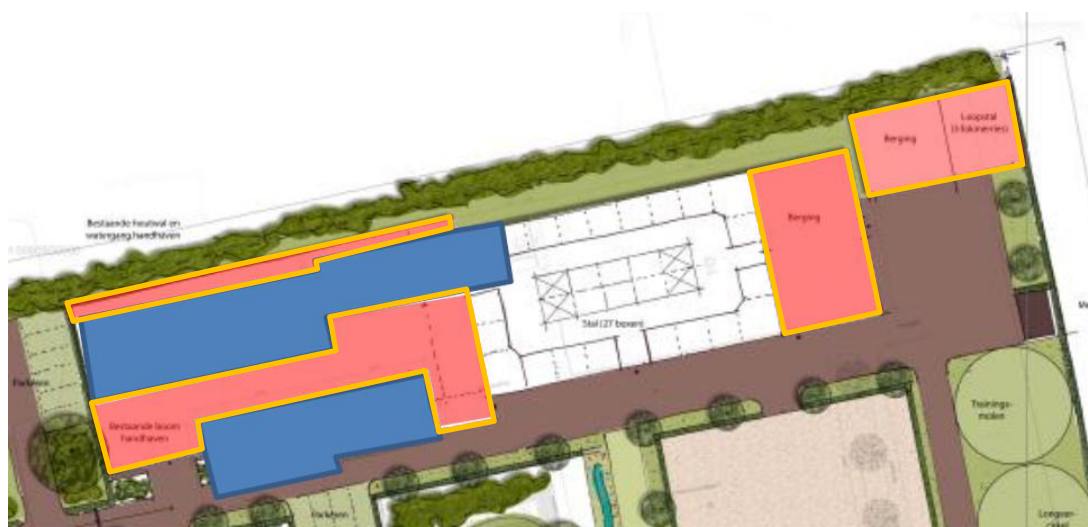


Afbeelding 18: Plangebied op de kadastrale kaart (bron: Archis3, Adressen, gebouwen en percelen). De onderzochte gebiedsdelen bevinden zich in de oranje kaders.

Project : BO en IVO (O) Plangebied Loostraat 1a te Loo
Kenmerk : EKU/DIR/HAMA/161162

Bijlage 2: Onderzoeksgebied (1.005 m²)

Project : BO en IVO (O) Plangebied Loostraat 1a te Loo
Kenmerk : EKU/DIR/HAMA/161162



de bestaande bebouwing in blauw aangegeven en de nieuwe bebouwing op gronden die nog niet zijn geroerd/gefundeerd in rood aangegeven.

Afbeelding 19: De te onderzoeken nieuwe bouwvlakken binnen de oranje kaders. De blauwe vlakken betreffen de bestaande te handhaven bebouwing. Bron: opdrachtgever.

Project : BO en IVO (O) Plangebied Loostraat 1a te Loo
Kenmerk : EKU/DIR/HAMA/161162

Bijlage 3: Overzicht van geologische perioden en lijst met gebruikte afkortingen

A-horizont:	Minerale (meestal) bovengrond. Indien er uitspoeling van materiaal optreedt, heet deze uitspoelingshorizont ook wel E-horizont.
B-horizont:	Inspoelingshorizont. Een horizont waarvan door inspoeling uit een hoger liggende horizont humus, (zwer of kasbestanddelen zijn toegevoegd)
C-horizont:	Een horizont die weinig of niet veranderd is door bodemvorming, de moederbodem. Men kan aannemen dat de bovenliggende, al dan niet door bodemvorming veranderde, horizonten uit soortgelijk materiaal zijn ontstaan.
Eendgrond:	Gronder met een goed ontwikkelde, donkere, humeuze bovengrond. De donkere bovengrond verschilt duidelijk van kleur met de ondergrond. In de ondergrond heeft geen duidelijke profielontwikkeling plaatsgevoenden.
Eendst:	De berotting van een boom die is ontstaan door een jarenlang gebruik als bouwland. Een esdsk is bijvoorbeeld te vinden bij een eendgrond.
Gylla:	Algevoeren organisch materiaal dat bezinkt en bijdraagt tot de voeromring.
Humuslaagref:	Gruikaf voor (licht)beving (al dan niet in een sarcofaag van hout, lood of ieren).

veertalige jaar	14C y BP	Uitro- stratigrafie	Chronostratigrafie	Vegetatie	Archeologische perioden	Cultuurnamen
• 1500 n Chr. • 1000	• 1000	Duinvariant III	Subboreaal	Icofbes	Late Middensteun Kansingische tijd	Zelfen
					Middensteun Kansingische tijd	
					Late Middensteun Kansingische tijd	
					Midden-Romanees tijd Vroege-Romanees tijd	
• 500		Duinvariant II				
• 2000		Formaat van Nieuwkoop				
• 0		Duinvariant I				
• 500						
• 1000						
• 1500		Duinvariant 0				
• 2000						
• 2500		Calais IV				
• 3000						
• 3500		Calais III				
• 4000						
• 4500						
• 5000						
• 5500		Calais II				
• 6000						
• 6500		Calais I				
• 7000						
• 7500						
• 8000						
• 8500						
• 9000						
• 9500						
• 10000						
• 10500						
• 11000						
• 11500						
• 12000						
• 12500						
• 13000						
• 13500						
• 14000						
• 14500						
• 15000						
• 15500						
• 16000						
• 16500						
• 17000						
• 17500						
• 18000						
• 18500						
• 19000						
• 19500						
• 20000						
• 20500						
• 21000						
• 21500						
• 22000						
• 22500						
• 23000						
• 23500						
• 24000						
• 24500						
• 25000						
• 25500						
• 26000						
• 26500						
• 27000						
• 27500						
• 28000						
• 28500						
• 29000						
• 29500						
• 30000						

Bron: Es, W.A. van, H. Sarfaij en P.J. Woltering, 1986: Archeologie in Nederland, de tijd van het bodemarchief. Amsterdam / Amersfoort.

[illegible]

Project : BO en IVO (O) Plangebied Loostraat 1a te Loo
Kenmerk : EKU/DIR/HAMA/161162

Bijlage 4: Boorpuntenkaart

Project : BO en IVO (O) Plangebied Loostraat 1a te Loo
Kenmerk : EKV/DIR/HAMA/161162



Bron: www.bing.com

- Boring
- Grens plangebied
- Grens onderzoeksgebied



BOORPUNTENKAART

Schaal zie tekening

Locatie Loostraat 1a	Plaats/ gemeente Loo, gemeente Duiven
Opdrachtgever Buro Ontwerp & Omgeving	Centrum coördinaat met hoogte X: 197.115, Y: 438.592 11,25m +NAP
Projectnummer 161162	Tekenaar/datum LdR / 18-2-2016



Hamaland Advies

Adviezen op het gebied van Archeologie
Milieu & Ruimtelijke Ordening

drs. E.E.A. (Eric) van der Kuijl

Directeur, senior beleidsadviseur

Vestiging Zeilhem
Ambachtsweg 9
2021 BT Zeilhem

Vestiging Ruurlo
Looiaan 85
7251 HS Ruurlo

Tel: 06-51873933
e-mail: info@ham
internet: www.ham

Project : BO en IVO (O) Plangebied Loostraat 1a te Loo
Kenmerk : EKU/DIR/HAMA/161162

Bijlage 5: Boorlegenda en boorstaten (separaat toegevoegd)

Project : BO en IVO (O) Plangebied Loostraat 1a te Loo
Kenmerk : EKV/DIR/HAMA/161162

Boorstatenlegenda

Schaal n.v.t.



SMART

Classificaties volgens de (Lutum+Silt)-Zand-Grind-driehoek



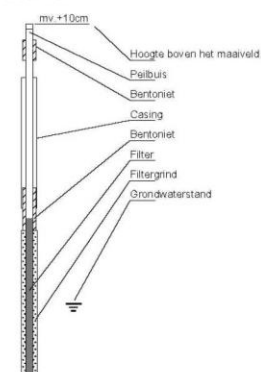
Classificaties volgens de OS-Lutum-(Silt+Zand)-driehoek



Laagaan duidingen



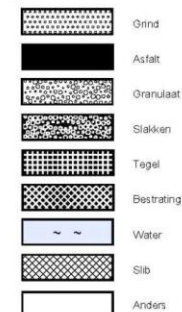
Peilbuizen



Classificaties volgens de Lutum-Silt-Zand-driehoek



Bijzondere lagen



Monsters



Detectie

Oliefwater-reactie

- 1 = zwak
- 2 = matig
- 3 = sterk
- 4 = uiterst

PID waarden

- < 0,2 ppm
- 0,2 - 1,0 ppm
- 1,0 - 2,0 ppm
- 2,0 - 10 ppm
- > 10 ppm

getekend volgens NEN 5104