

Heldringstraat te Zetten gemeente Overbetuwe

Bureau- en Inventariserend Veldonderzoek, verkennend booronderzoek

Opdrachtgever

Lycens B.V. Oldenzaal
Deventerweg 10
7575 EM Oldenzaal

Projectleider

drs. F. Stevens

Projectnummer

Synthegra Rapport S190019

Autorisatie

drs. J.S. Krist

Datum

06-06-2019

COLOFON

Opdrachtgever : Lycens B.V. te Oldenzaal
Project : Heldringstraat te Zetten
Projectnummer : S190019
Titel : Projectnaam. Bureau- en Inventariserend Veldonderzoek, Verkennend booronderzoek
Datum : 06-06-2019
Projectleider : drs. F.Stevens, senior KNA prospector
Auteurs : drs. F. Stevens
: drs. L.C. Nijdam , senior KNA prospector
Autorisatie : drs. J.S. Krist, senior KNA prospector
Druk : Synthegra B.V., Leusden
Afbeeldingen : Synthegra B.V., tenzij anders vermeld
ISSN : 1874-9771

Synthegra B.V. is gecertificeerd voor de BRL 4000 protocollen 4001 t/m 4004 (landbodems)

Synthegra B.V.

Olmenlaan 6a
NL-3833 AV Leusden
T: +31 (0)88 81 81 981
E: www.synthegra.nl

© Synthegra B.V., 2019

INHOUD

ADMINISTRATIEVE GEGEVENS	4
SAMENVATTING	5
Inleiding	5
Specifieke archeologische verwachting bureauonderzoek	5
Archeologische interpretatie veldonderzoek	6
Aanbeveling	6
1 INLEIDING	7
1.1 Onderzoekskader	7
1.2 Onderzoeksdoel en vraagstellingen	8
1.3 Ligging en huidige situatie plangebied	11
1.4 Toekomstige situatie plangebied	11
2 BUREAUONDERZOEK	13
2.1 Methode	13
2.2 Landschapsgenese	13
2.3 Historische ontwikkeling	17
2.4 Archeologische waarden in en rondom het plangebied	20
2.5 Gespecificeerde archeologische verwachting	22
3 INVENTARISEREND VELDONDERZOEK	24
3.1 Methode	24
3.2 Beschrijving en interpretatie van de boorgegevens	25
3.3 Archeologische indicatoren	26
3.4 Archeologische interpretatie	26
4 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	27
4.1 Inleiding	27
4.2 Conclusies	27
4.3 Aanbevelingen	27
BRONNEN	28
Bijlagen:	
Bijlage 1: Overzicht van de relevante geologische en archeologische tijdvakken	
Bijlage 2: Boorprofielen	

Administratieve gegevens

Toponiem	Heldringstraat
Plaats	Zetten
Gemeente	Overbetuwe
Provincie	Gelderland
Projectnummer	S190019
Bevoegde overheid	Gemeente Overbetuwe. Deskundige namens de bevoegde overheid drs. J. Habraken, gemeente Arnhem.
Opdrachtgever	Lycens B.V.
Uitvoerende instantie	Synthegra B.V.
Datum uitvoering veldwerk	10-04-2019
Uitvoerders veldwerk	drs. L.C. Nijdam
Onderzoeksmelding (ARCHIS)	4697072100
Datum onderzoeksmelding	10-04-2019
Kaartblad	39O
Periode	IJzertijd t/m Nieuwe tijd
Oppervlakte	Circa 1,3 ha, het te verstoren oppervlak bedraagt 5,777 m ²
Perceelnummer(s)	Sectie F nummer 2669
Grond eigenaar / beheerder	Lycens B.V.
Grondgebruik	Weiland
Geologie	Formatie van Echteld
Geomorfologie	Crevasserug/oeverwalafzettingen
Bodem	Kalkhoudende ooivaaggronden, zware zavel
Depot	Documentatie en vondsten zullen worden aangeleverd aan het Provinciaal Depot van Gelderland, te Nijmegen

De onderzoekslocatie wordt omsloten door de volgende coördinaten:

Noordwest:	x 177277	y 438622
Zuidwest:	x 177348	y 438537
Noordoost:	x 177462	y 438657
Zuidoost:	x 177466	y 438558

Samenvatting

Inleiding

Synthegra B.V. heeft in opdracht van Lycens B.V. een archeologisch bureauonderzoek¹ in combinatie met een verkennend booronderzoek² uitgevoerd op een terrein aan de Heldringstraat te Zetten (afbeelding 1.1.1). De aanleiding voor het onderzoek is de noordelijke afronding van het dorp Zetten te realiseren:

- Een kleinschalige stedenbouwkundige opgave met ontsluiting vanaf de Heldringstraat met een oppervlak van ca. 3.000 m²
- Ontwikkeling van een landschappelijk park met geïntegreerde wateropgave van ca. 2777 m²

De diepte van de toekomstige bodemverstoring is voor de verschillende elementen anders van aard. Het ontgraven van de waterpartij zal gebeuren tot een diepte van 5,7 m + NAP, wat feitelijk afgraven tot een diepte van 1,5 m beneden huidig maaiveld betekent. Verder zullen andere delen van het plangebied opgehoogd worden. Voor de geplande bebouwing is nog geen verstoringsdiepte bekend. Verder zal het plan het planten van bomen, de aanleg van een pleisterplaats en de aanleg van een wandelpad omvatten.

Specifieke archeologische verwachting bureauonderzoek

Er is sprake van afzettingen van een riviersysteem, de stroomgordel Herveld die toebehoren tot de Formatie van Echteld. Deze is gevormd tussen 4.755 en 2.200 jaar voor heden. Er is voor zover bekend geen sprake van verdere afdekkende lagen. De bodemvorming die heeft plaatsgevonden heeft geresulteerd in ooivaaggronden, dit zijn bodems die zich kenmerken door een lange onduidelijke B-horizont, tot circa 1 meter beneden maaiveld.

Er kan sprake zijn van archeologische waarden daterend vanaf de (Late) IJzertijd tot en met de Nieuwe tijd die vermengd met de bouwvoor of in onderliggende afzettingen aanwezig kunnen zijn. Onderzoek in het direct aan het plangebied grenzende terrein hebben sporen uit de IJzertijd aan het licht gebracht

Periode	Verwachting	Verwachte kenmerken vindplaats	Diepteligging sporen
Laat-Paleolithicum – Bronstijd	laag	Bewoningssporen: tijdelijke kampementen Mobilia: vuursteen artefacten, haardkuilen	N.v.t.
IJzertijd – Vroege Nieuwe tijd	hoog	Bewoningssporen: (semi permanente) nederzettingen, sporen van agrarisch/industriële landgebruik, percelering: cultuurlaag, Mobilia: fragmenten keramiek, glas, metaal, natuursteen, bouwmaterialen	vanaf maaiveld
Late Nieuwe tijd	laag		vanaf maaiveld tot 50 cm - Mv

¹ BO, protocol 4002

² IVO-K, protocol 4003

Archeologische interpretatie veldonderzoek

De afzettingen die op basis van het bureauonderzoek verwacht werden zijn ook aangetroffen tijdens het veldwerk. Er zijn direct onder de moderne bouwvoor oeverafzettingen aangetroffen. Deze liggen rond boring 1 tot en met 6 op beddingafzettingen en beiden behoren ze tot de Herveld stroomgordel die actief is geweest tussen 4.755 en 2.200 jaar voor heden. In boring 7 zijn onder de oeverafzettingen restgeulafzettingen of kronkelwaardgeulafzettingen aangetroffen. Deze afzettingen hebben een middelhoge verwachting voor het aantreffen van archeologische resten

Aanbeveling

Op basis van de resultaten van het booronderzoek bestaat er een kans dat er mogelijk een archeologische vindplaats in het plangebied aanwezig is. Wij adviseren dat op de locaties waar de woonhuizen gepland zijn en de geul ontgraven een vervolgonderzoek word uitgevoerd . Dit onderzoek is nodig om vast te stellen of in het plangebied archeologische resten aanwezig zijn Een karterend booronderzoek lijkt hier niet de geschikte methode te zijn omdat er een grote kans is dat er enkel nog een sporenvak van een eventuele vindplaats aanwezig kan zijn. Over de aard van het vervolgonderzoek dient op basis van de aard van de toekomstige ingrepen een gepaste vorm gevonden worden, hierbij kan gedacht worden aan een proefsleuvenonderzoek onder het protocol *4003 IVO-P*, of een archeologische begeleiding onder het protocol *4003 IVO-P variant archeologische begeleiding*.

Bovenstaande vormt een selectieadvies. Met nadruk willen wij de opdrachtgever erop wijzen dat dit advies nog niet betekent dat in deze fase van het vergunningsverleningstraject reeds bodemverstorende activiteiten of daarop voorbereidende activiteiten kunnen worden ondernomen. De resultaten van dit onderzoek dienen vooraleerst te worden beoordeeld door de bevoegde overheid (gemeente Overbetuwe). Deze neemt een selectiebesluit aangaande de vrijgave van het plangebied voor verdere ontwikkeling zoals omschreven in de vergunningsaanvraag.

1 Inleiding

1.1 Onderzoekskader

Synthegra B.V. heeft in opdracht van Lycens B.V. een archeologisch bureauonderzoek³ in combinatie met een verkennend booronderzoek⁴ uitgevoerd op een terrein aan de Heldringstraat te Zetten (afbeelding 1.1.1).



Afbeelding 1.1.1: Het plangebied, rood omkaderd, op de Topografische Kaart van Nederland 1:25.000 (Bron: Topografische Dienst 1998/ANWB 2007).

Het onderzoek is uitgevoerd conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie versie 4.0⁵ en de Leidraad Inventariserend Veldonderzoek.⁶

Door de graafwerkzaamheden die zullen gaan plaatsvinden, kunnen eventueel aanwezige archeologische waarden verloren gaan. Daarom is op basis van het gemeentelijk beleid, in het kader van een bestemmingsplanprocedure voorafgaand aan de graafwerkzaamheden archeologisch onderzoek uitgevoerd.

Het plangebied ligt in het bestemmingsplan Zetten-Hemmen dat is vastgesteld op 24 oktober 2017. Voor het plangebied geldt een dubbelbestemming Waarde Archeologische Verwachting 3. Voor terreinen met een Waarde Archeologische Verwachting 3 geldt, dat een rapport dient te worden overlegd waaruit blijkt dat de archeologische waarde van het terrein in voldoende mate is vastgesteld bij plangebieden groter dan 500 m²

³ BO, protocol 4002

⁴ IVO-K, protocol 4003

⁵ SIKB 2016.

⁶ SIKB 2006.

en verstoringen die dieper reiken dan 30 cm -mv. De bevoegde overheid, de gemeente Overbetuwe, heeft een specifiek archeologisch beleid vastgesteld en beschikt over een Archeologische Verwachtings- of Beleidsadvieskaart.

De bevoegde overheid, gemeente Overbetuwe, zal de resultaten van het onderzoek toetsen en een definitief selectiebesluit nemen aangaande de vrijgave van het plangebied voor verdere ontwikkeling zoals omschreven in de vergunningsaanvraag.

1.2 Onderzoeksdoel en vraagstellingen

Het doel van het bureauonderzoek is het opstellen van een gespecificeerde archeologische verwachting aan de hand van bestaande bronnen over bekende of verwachte landschappelijke, historische en archeologische waarden.

Het bureauonderzoek is ingericht door paragraafsgewijze beantwoording van de deelvragen uit de onderzoeksvragen.⁷

Het doel van het verkennend booronderzoek is het vervolgens toetsen van het opgestelde verwachtingsmodel door de intactheid van de bodemopbouw vast te stellen en de eventuele aanwezigheid van archeologische resten te inventariseren.

1.2.1 Onderzoeksvragen

Het bureauonderzoek behelst het beantwoorden van de volgende vragen;

1. Wat is a) de aard (ontstaanswijze), b) diepteligging en c) ouderdom van de relevante *natuurlijke afzettingen* in het omringende gebied (binnen een afstand tot ca. 200 m van de onderzoekslocatie) en in de ondiepe ondergrond? d) Hoe dik is de holocene deklaag?
2. Wat is a) de aard (ontstaanswijze en classificatie) b) diepteligging, c) genese en d) gaafheid van *natuurlijke bodemhorizonten* in het omringende gebied?
3. Wat is a) de aard (ontstaanswijze), b) diepteligging, c) genese en d) gaafheid van *eventueel aanwezige antropogene bodemhorizonten* (akkerlagen en overige 'verstoringlagen', bemestingslagen e.d.) in het omringende gebied?
4. Wat is a) de aard (ontstaanswijze), b) dikte, en c) omvang van eventueel in het omringende gebied voorkomende afdekkende lagen en de (geschatte) ouderdom daarvan (plaggendek, stuifzandlaag, colluvium, kleidek, afvallaag, ophogingslaag)?
5. Wat is het historisch landgebruik van de onderzoekslocatie en het omringende gebied geweest, uitgaande van kaartmateriaal?
6. Welke gegevens met betrekking tot archeologische complexen ('waarnemingen' inclusief uitkomsten historisch kaartonderzoek uit 5) 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 materiaalcategorieën,
 - c) ouderdom, d) ruimtelijke (geografische) verspreiding, e) stratigrafische verspreiding (diepteligging en/of dikte vondstlaag), f) fragmentatie,
 - g) waarnemingsmethode, h) interpretatie, dat wil zeggen zowel systemisch (indien redelijkerwijs uit de gegevens af te leiden) als volgens het principediagram in figuur 2 op pagina 52 (zo gespecificeerd mogelijk (top-down typering) op basis van de waarnemingen).
7. Gegeven 1 tot en met 4; met welke (primaire) natuurlijke formatieprocessen (fasen van sedimentatie, erosie, laterale verplaatsing, bodemvorming, degradatie e.d.) heb je te maken in het onderzoeksgebied

⁷ Willemse & drs. M.H.J.M. Kocken.

8. Gegeven 5 en 6; met welke (primaire) culturele formatieprocessen (grondbewerking, bemesting, ophoging, betreding, percelering, [de-]constructie, materiaaltypen, materiaalgebruik en materiaaldepositie e.d.) heb je te maken in het onderzoeksgebied [inclusief (sub)recente bodemverstoring als gevolg van (sub)recent landgebruik/inrichting]?
9. Gegeven 7 en 8; welke kunnen een rol hebben gespeeld bij de totstandkoming (geografisch en stratigrafisch) van eventuele aanwezige vondstspredingen, de vondstdichtheid, vondst- en spoor niveaus (stratigrafisch), en de fysieke kwaliteit van eventueel aanwezige archeologische resten?
10. Gegeven 1 tot en met 9; wat is de aard (mobilia [materiaalsoorten, fragmentatie, dichtheden], immobilia, ruimtelijke en stratigrafische spreiding, etc.) van (mogelijk) aanwezige vondst- en/of spoorcomplexen?
11. Hoe manifesteren deze zich tijdens prospectieonderzoek (prospectiekenmerken, geografisch en stratigrafisch)?
12. Welke vondst- en/of spoorcomplexen (conform het principediagram) kunnen binnen het onderzoeksgebied aangetoond worden? Licht beargumenteerd toe.
13. 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.

De volgende vragen worden beantwoord op basis van de resultaten van het veldwerk;

14. Wat is a) de aard (ontstaanswijze, textuur, kleur), b) diepteligging en c) ouderdom van de relevante natuurlijke afzettingen in de ondiepe ondergrond ter plaatse van het onderzoeksgebied? d) hoe dik is de holocene deklaag?
15. Wat is a) de aard (kleur, textuur, samenstelling), b) diepteligging, c) genese en d) gaafheid van natuurlijke en eventueel antropogene bodemhorizonten (akkerlagen en overige 'verstoringlagen', bemestingslagen e.d.), ter plaatse van het onderzoeksgebied?
16. Wat is a) de aard, b) dikte en c) omvang van eventueel ter plaatse van het onderzoeksgebied voorkomende afdekkende lagen en de (geschatte) ouderdom daarvan (plaggendek, stuifzandlaag, kleidek, afvallaag, ophogingslaag)?
17. Indien er afdekkende lagen voorkomen; wat is a) de aard (ontstaanswijze, kleur, textuur, samenstelling), b) gaafheid en c) dikte van het onderliggende afgedekte bodemprofiel (natuurlijke en antropogene bodemhorizonten zoals oude akkerlagen) en/of afzettingen?
18. Wat is a) de diepte tot waarop artefacten van recente ouderdom ('modern' afvalmateriaal) in het bodemprofiel voorkomen en/of b) tot welke diepte in het bodemprofiel is sprake van een 'recente' bodemverstoring (bodemgaafheid)?
19. Toetsing: Uitgaande van de onderzoeksstrategie uit 13, 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.
20. Toetsing: Uitgaande van waarnemingen gedaan tijdens het veldwerk, in hoeverre komen de uitkomsten overeen met de resultaten van het bureauonderzoek (toetsen vragen 1 t/m 4)? Geef de mate van zekerheid of onzekerheid aan en licht toe met een beargumenteerde interpretatie.
21. Evaluatie: Uitgaande van waarnemingen gedaan tijdens het veldwerk, hoe adequaat is de gekozen zoekstrategie geweest (evaluatie vraag 7 t/m 13)? Licht beargumenteerd toe.

De volgende vragen worden beantwoord indien archeologische resten (indicatoren) aanwezig zijn:

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

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

1.3 Ligging en huidige situatie plangebied

Het plangebied beslaat een oppervlak van circa 1,55 ha en is gelegen aan de Heldringstraat te Zetten (zie eerdere afbeelding 1.1.1). Het plangebied is in gebruik als weiland.

1.4 Toekomstige situatie plangebied

De aanleiding voor het onderzoek is de noordelijke afronding van het dorp Zetten te realiseren:

- Een kleinschalige stedenbouwkundige opgave met ontsluiting vanaf de Heldringstraat met een oppervlak van 3.000 m²
- Ontwikkeling van een landschappelijk park met geïntegreerde wateropgave met een oppervlak van ca. 2.777 m² (zie afbeelding 1.4.1)



Afbeelding 1.4.1: De toekomstige situatie zoals voorgesteld in een model (Bron: opdrachtgever).

De diepte van de toekomstige bodemverstoring is voor de verschillende elementen anders van aard. Het ontgraven van de waterpartij zal gebeuren tot een diepte van 5,7 m + NAP, wat feitelijk afgraven tot een diepte van 1,5 m beneden huidig maaiveld betekent. Voor de geplande bebouwing is nog geen verstoringsdiepte bekend. Verder zal het plan het planten van bomen, de aanleg van een pleisterplaats en de aanleg van een wandelpad omvatten. Verder zullen andere delen van het plangebied opgehoogd worden (zie afbeelding 1.4.2).

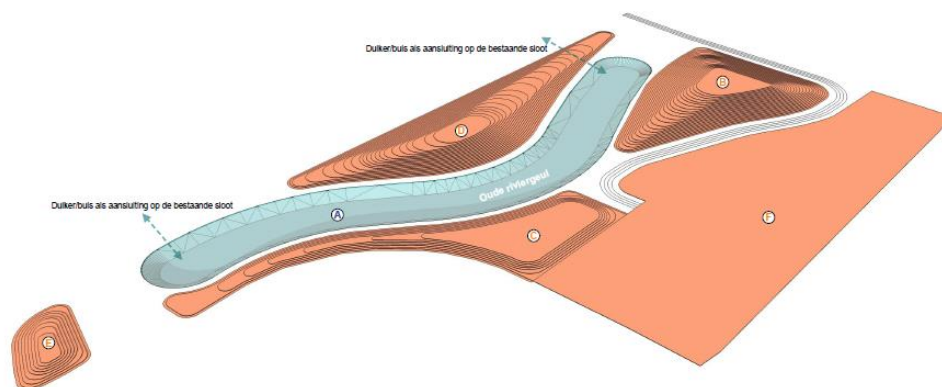
3D-maquette (rekenmodel) van de uitgegraven geul en de opgehoogde delen

Uitgraving
Volume gebied A (oude riviergeul): 2777 m³ diepte 1,5 m
Totale uitgraving: 2777 m³
(waarvan waterberging van minimaal 416 m³)

Ophogingen:

Volume gebied B: 1234 m³ hoogte 1,5 m boven maaiveld
Volume gebied C: 249 m³ hoogte 0,4375 m boven maaiveld
Volume gebied D: 1012 m³ hoogte 1,25 m boven maaiveld
Volume gebied E: 42 m³ hoogte 0,5 m boven maaiveld
Volume gebied F: 240 m³ hoogte 0,9625 m boven maaiveld

Totale ophoging: 2777 m³



Afbeelding 1.4.2: De voorgestelde ophogingen en ontgravingen binnen het plangebied (bron: opdrachtgever).

2 Bureauonderzoek

2.1 Methode

Tijdens het bureauonderzoek is met behulp van bestaande bronnen een gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel voor het plangebied opgesteld. Dit is gedaan door het raadplegen van voor de archeologie relevante (schriftelijke) bronnen. Voor het bureauonderzoek zijn met name gegevens over bekende archeologische vindplaatsen in en rond het plangebied verzameld. Dit is aangevuld met historisch en fysisch-geografisch onderzoek, waarbij informatie over vroeger grondgebruik is verkregen door de analyse van historische kaarten en tevens gegevens over de geologie, geomorfologie en bodem zijn bestudeerd.

2.2 Landschapsgenese

Voor het bepalen of, waar en uit welke periode archeologische resten kunnen worden verwacht, zijn de volgende bronnen met betrekking tot de landschapsgenese geraadpleegd:

- Geomorfologische Kaart 1:50.000 (Afbeelding 2.2.1)
- Digitaal hoogtemodel, Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) (Afbeelding 2.2.2)
- Bodemkaart 1:50.000 (Afbeelding 2.2.3)
- Relevante achtergrondliteratuur (zie literatuurlijst)

Voor de geologische beschrijving is gebruik gemaakt van de Lithostratigrafische Indeling van de Ondiepe Ondergrond.⁸ Zie voor een overzicht van de geologische en archeologische perioden bijlage 1.

Geo(omorfo)logie en landschap

1. Wat is a) de aard (ontstaanswijze), b) diepteligging en c) ouderdom van de relevante natuurlijke afzettingen in het omringende gebied (binnen een afstand tot ca. 200 m van de onderzoekslocatie) en in de ondiepe ondergrond? d) Hoe dik is de holocene deklaag?

Het plangebied bestaat geomorfologisch gezien uit stroomgordelafzettingen, meer specifiek crevasseafzettingen of oeverafzettingen op beddingafzettingen. (Afbeelding 2.2.1). Het gaat om afzettingen die toebehoren aan de stroomgordel Herveld. Deze is gevormd tussen 4.755 en 2.200 jaar voor heden (afbeelding 2.2.4). De afzettingen kunnen worden aangetroffen direct onder het maaiveld tot een onbekende diepte (meer dan 2 m beneden maaiveld).

2. Wat is a) de aard (ontstaanswijze en classificatie) b) diepteligging, c) genese en d) gaafheid van natuurlijke bodemhorizonten in het omringende gebied?

Het plangebied bestaat volgens de bodemkaart (afbeelding 2.2.3) uit kalkhoudende ooivaaggronden bestaand uit zware zavel. Deze bodems kenmerken zich door een lange vage B-horizont tot circa 1 m beneden maaiveld.

3. Wat is a) de aard (ontstaanswijze), b) diepteligging, c) genese en d) gaafheid van eventueel aanwezige antropogene bodemhorizonten (akkerlagen en overige 'verstoringlagen', bemestingslagen e.d) in het omringende gebied?

⁸ De Mulder *et al.* 2003 en via www.dinoloket.nl: Dinoloket, Standaarden, Lithostratigrafische Nomenclator van de Ondiepe Ondergrond.

Voor zover bekend is er in het plangebied enkel een moderne bouwvoor aanwezig tot gemiddeld 35 cm beneden maaiveld.

4. Wat is a) de aard (ontstaanswijze), b) dikte, en c) omvang van eventueel in het omringende gebied voorkomende afdekkende lagen en de (geschatte) ouderdom daarvan (plaggendek, stuifzandlaag, colluvium, kleidek, afvallaag, ophogingslaag)?

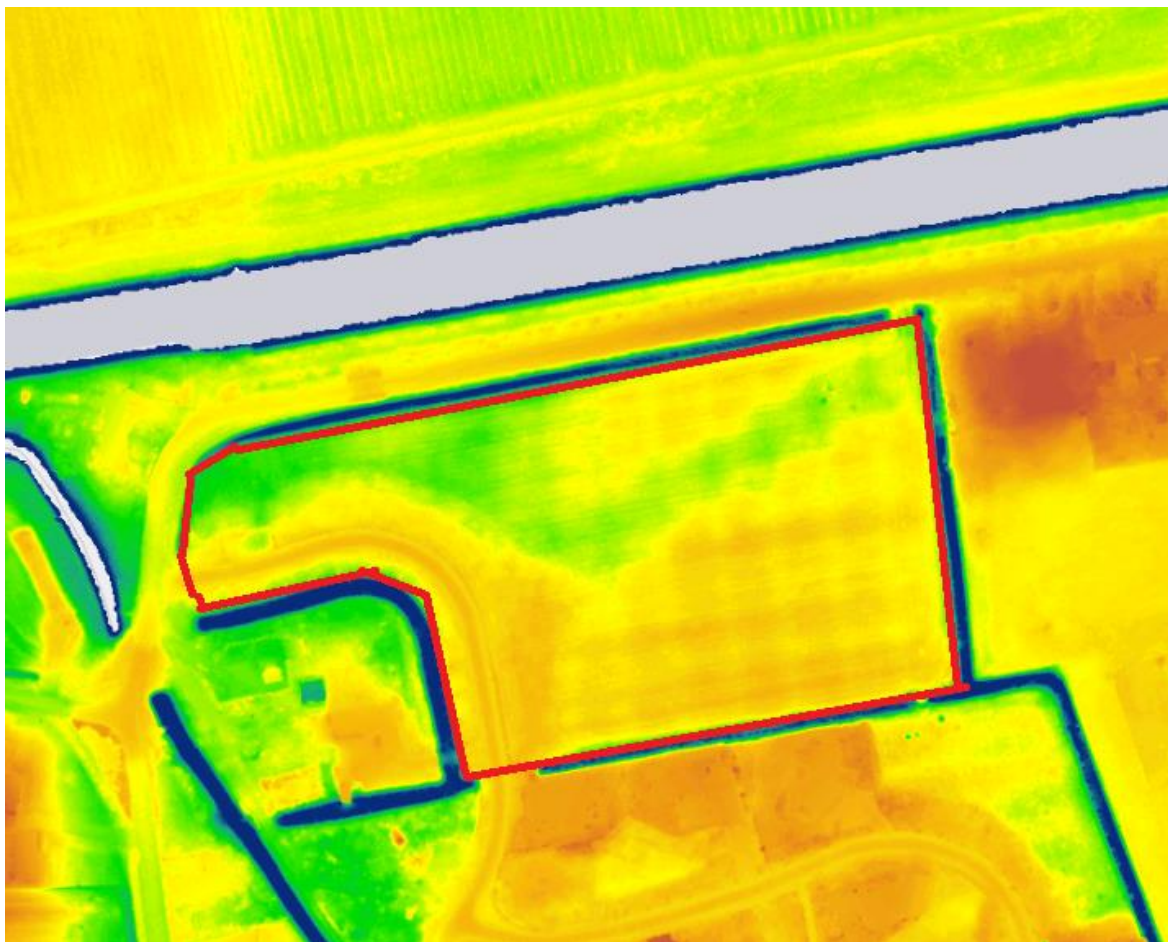
Voor zover bekend zijn er geen afdekkende lagen aanwezig buiten de Holocene afzettingen behorende tot de stroomgordel Herveld.



Afbeelding 2.2.1: Ligging van het plangebied, rood omkaderd, op de Geomorfologische kaart van Nederland 1:50.000. Code R44 stelt een oeverloop of crevassegeul voor, B47 een crevasserug en B44 een stroomrug (Bron: www.pdok.nl).

De hoogte van het maaiveld varieert van circa 7,5 m +NAP.⁹ Suggestief is de banaanvormige depressie die voor de planontwikkelaars aanleiding was om een oude rivierloop te vermoeden waarop zij hun plan hebben opgesteld.

⁹ Hoogteligging van het plangebied op het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) in m NAP (Normaal Amsterdams Peil) geraadpleegd op www.ahn.nl



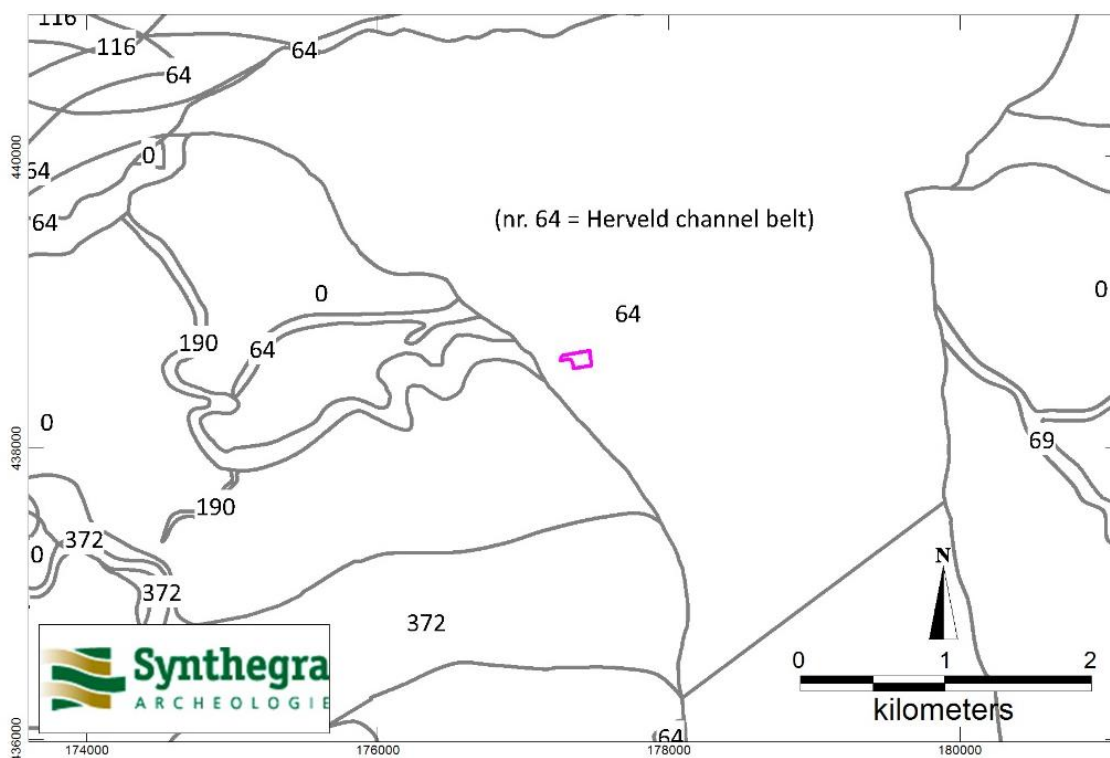
Afbeelding 2.2.2: Ligging van het plangebied, rood omkaderd, op het Actueel Hoogtebestand van Nederland (AHN), (Bron: www.ahn.nl).

LEGENDA

Blauw	: lager dan 6,8 m +NAP
Groen	: 7,1 – 7,4 m +NAP
Geel	: 7,4 – 7,7 m +NAP
Oranje	: 7,7 – 8,0 m +NAP
Rood	: hoger dan 8,0 m +NAP



Afbeelding 2.2.3: Ligging van het plangebied, rood omkaderd, op de Bodemkaart van Nederland 1:50.000. (Bron: www.pdok.nl).



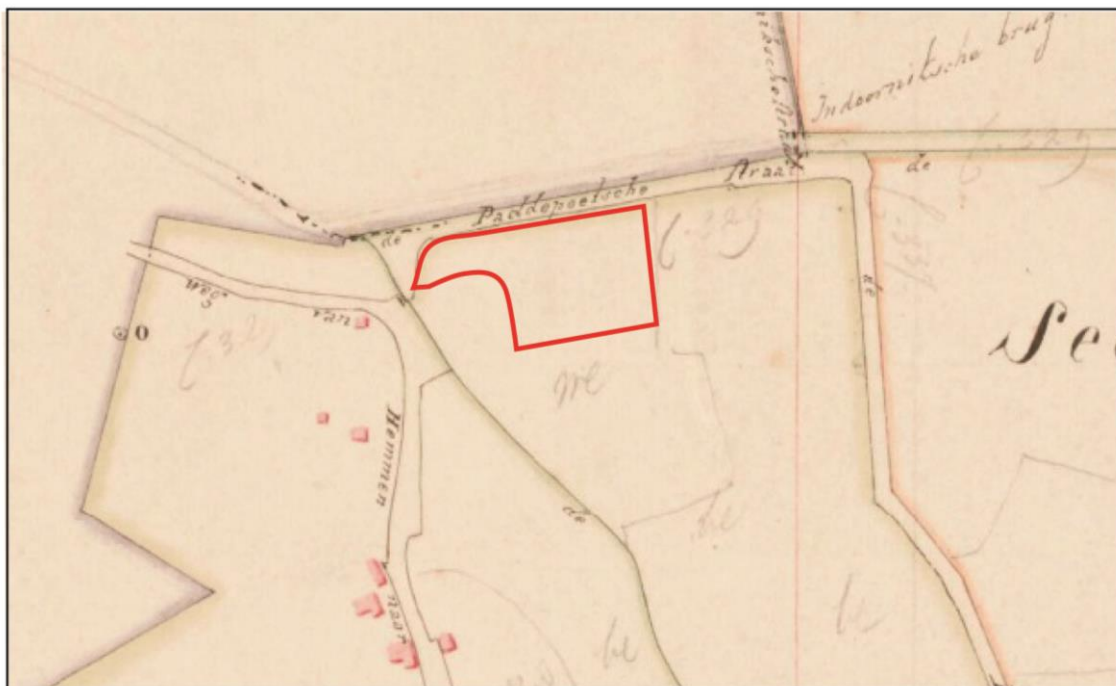
Afbeelding 2.2.4: Ligging van het plangebied, paars omkaderd, op de stroomgordelkaart. (Bron: Cohen e.a., 2012).

2.3 Historische ontwikkeling

Voor de historische ontwikkeling is historisch kaartmateriaal (Afbeelding 2.3.1a-d) en relevante achtergrondliteratuur geraadpleegd (zie literatuurlijst).

5. Wat is het historisch landgebruik van de onderzoekslocatie en het omringende gebied geweest, uitgaande van kaartmateriaal?

Zoals blijkt uit de hieronder afgebeelde historische kaarten was het plangebied in gebruik als weiland of grasland (afbeeldingen 2.3.1a, b en c) en gedurende één periode (afbeelding 2.3.1d) in gebruik als fruitboomgaard. Hoe lang deze fruitboomgaard gedurende de 20^e eeuw aanwezig is geweest is onbekend. Er is geen aanwijzing voor de aanwezigheid van bebouwing uit deze periode.



Afbeelding 2.3.1a: Ligging van het plangebied, rood omkaderd, op het kadastrale minuutplan¹⁰ uit het begin van de 19^e eeuw. (Bron: <http://beeldbank.cultureelerfgoed.nl>).

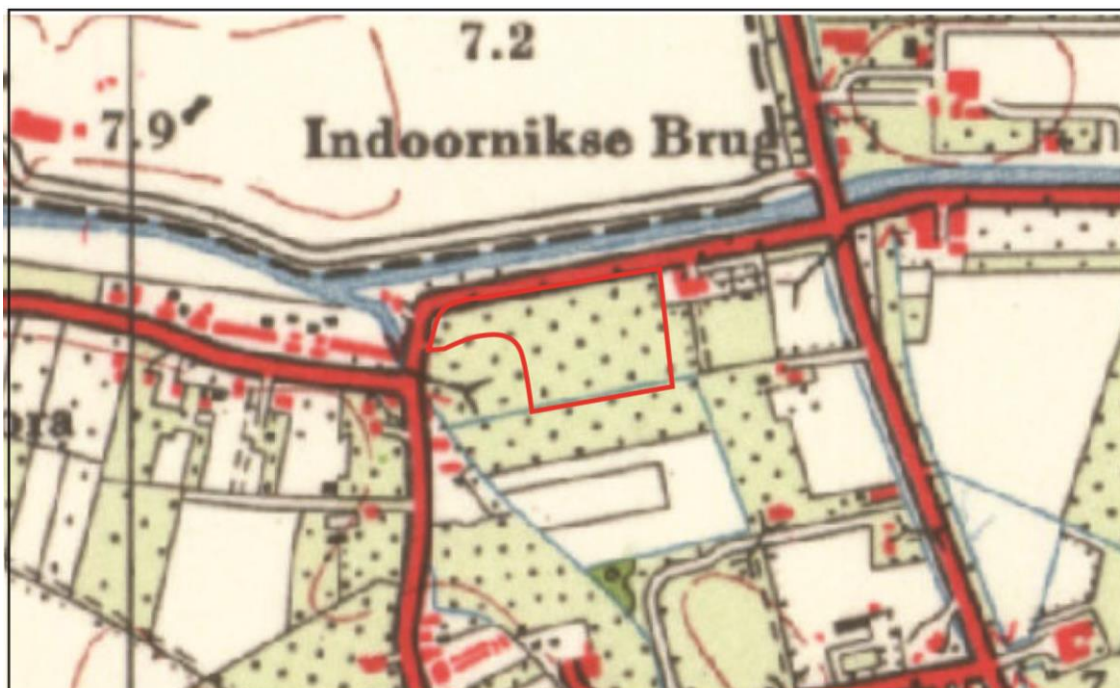
¹⁰ Gemeente Zetten, sectie A het slop blad 1. Kadastrale Minuutplannen zijn ten behoeve van de belastingheffing vervaardigde kaarten. De opnames zijn gestart in 1811, ten tijde van Frans bestuur en gecontinueerd tot 1832 (vanaf 1815 onder Nederlands bewind. Het zijn grondbeschrijvingen van de gemeenten met hierop aangegeven de percelen, perceelnummers en gebouwen.



Afbeelding 2.3.1b: Ligging van het plangebied, rood omkaderd, op de topografische kaart uit circa 1855 (Bron: www.topotijdreis.nl).



Afbeelding 2.3.1c: Ligging van het plangebied, rood omkaderd, op de topografische kaart uit 1903 (Bron: www.topotijdreis.nl).



Afbeelding 2.3.1d: Ligging van het plangebied, rood omkaderd, op de topografische kaart uit circa 1955-1965 (Bron: www.topotijdreis.nl).

Bekende bodemverstoring

Binnen het plangebied zijn voor zover bekend geen grondroeringen veroorzaakt door saneringen van munitie¹¹, bodemverontreinigingen of ondergrondse olietanks, benzinepompinstallaties en dergelijke bekend waardoor archeologische resten mogelijk verloren zijn gegaan. Bovendien is door in 2004 uitgevoerd onderzoek de bodem schoon verklaard.¹²

¹¹ <http://www.explosievenopsporing.nl/veo-bommenkaart/>

¹² www.bodemloket.nl

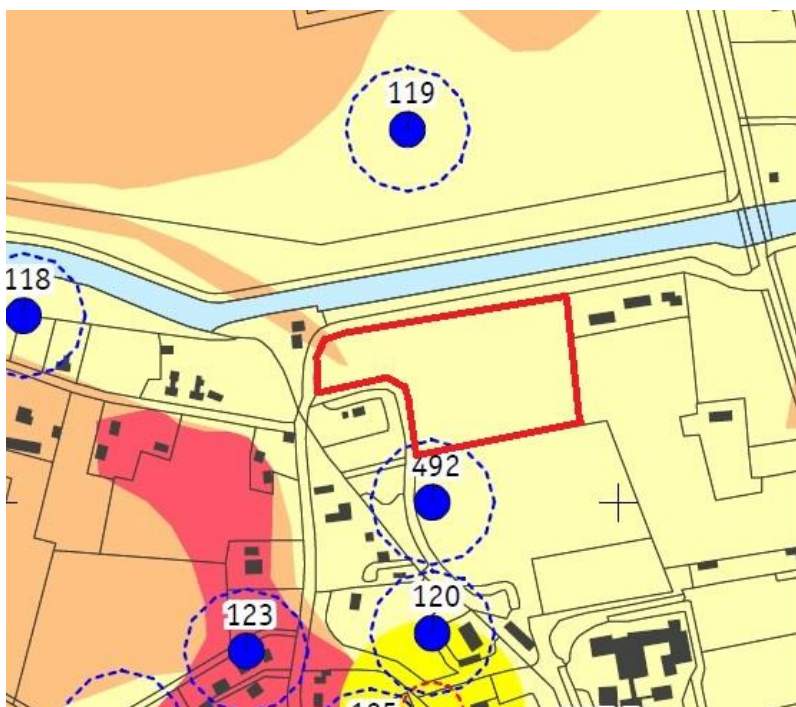
2.4 Archeologische waarden in en rondom het plangebied

In deze paragraaf wordt gekeken of binnen en rond het plangebied archeologische en/of ondergrondse bouwhistorische waarden bekend zijn. Hiervoor is het Archeologisch Informatie Systeem (ARCHIS III) van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) geraadpleegd en in aanvulling daarop de archeologische beleidskaart van de gemeente Overbetuwe, Achtergrondliteratuur (zie literatuurlijst).

6. 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 materiaalcategorieën, c) ouderdom, d) ruimtelijke (geografische) verspreiding, e) stratigrafische verspreiding (diepteligging en/of dikte vondstlaag), f) fragmentatie, g) waarnemingsmethode, h) interpretatie, dat wil zeggen zowel systemisch (indien redelijkerwijs uit de gegevens af te leiden) als volgens het principediagram (zo gespecificeerd mogelijk (top-down typering) op basis van de waarnemingen).

Op de Archeologische Beleidskaart van de gemeente Overbetuwe heeft het plangebied een middelhoge archeologische waarde. Er staan bekende vindplaatsen op de kaart, deze zullen bij de archis-meldingen worden besproken.



Afbeelding 2.4.1: Het plangebied, rode kader, geprojecteerd op de Archeologische Beleidskaart van de gemeente Overbetuwe, (Bron: Willemse 2009).

2.4.1 Monumenten, waarnemingen en onderzoeksmeldingen in (de nabijheid van) het plangebied

Er zijn in (de nabijheid van) het plangebied, binnen een straal van 200 m, in ARCHIS III gegevens bekend aangaande archeologische monumenten, waarnemingen en/of onderzoeksmeldingen.

Waarnemingsnummer: 45079, 41659

Onderzoeksmelding: 10347, 14552, 45292, 49609

Het mees relevante onderzoek is ten zuiden van het plangebied uitgevoerd en betreft waarnemingsnummer 45079 (catalogusnummer 492 van de beleidskaart) en onderzoeksmeldingsnummer 10347 en 45292. Hier heeft RAAP in 1997 een onderzoek uitgevoerd. Buiten de ARCHIS-meldingsinformatie zijn er hier vondsten gedaan uit de IJzertijd. Deze zijn op en in de oeverafzettingen direct onder de moderne bouwvoor aangetroffen (van circa 55 tot 120 cm beneden maaiveld. Tevens zijn in een aanwezige geul ook vondsten hierin aangetroffen. Het gaat hierbij om houtskool, aardewerk, onverbrand bot en verbrand leem. Er wordt geen melding gemaakt over grondsporen bij deze onderzoeksmelding. Bij onderzoeksmeldingen 1455 en 49609 zijn bij deze booronderzoeken geen indicatoren voor archeologisch waarden aangetroffen en was derhalve geen vervolgonderzoek noodzakelijk.

Inmiddels is dit gebied een terrein van archeologische waarde op de IKAW met nummer 15361.

Waarneming met nummer 41659 en catalogusnummer 119 betreft vondsten gedaan in 1922 door dhr. Holwerda, het gaat hierbij om een grote hoeveelheid aan Romeins aardewerk, over de verdere context wordt niet gesproken.



Afbeelding 2.4.2: Overzicht van de monumenten, waarnemingen en onderzoeksmeldingen binnen een straal van 200 m van het plangebied, (Bron: Archis 3).

2.5 Gespecificeerde archeologische verwachting

Op basis van bovenstaand bureauonderzoek is voor het plangebied een gespecificeerde archeologische verwachting opgesteld. De essentie hiervan is weergegeven in tabel 2.5.1.

7. Gegeven 1 tot en met 4; met welke (primaire) natuurlijke formatieprocessen (fasen van sedimentatie, erosie, laterale verplaatsing, bodenvorming, degradatie e.d.) heb je te maken in het onderzoeksgebied?

Er is sprake van afzettingen van een riviersysteem, de stroomgordel Herveld die toebehoren tot de Formatie van Echteld. Deze is gevormd tussen 4.755 en 2.200 jaar voor heden. Er is voor zover bekend geen sprake van verdere afdekkende lagen. De bodenvorming die heeft plaatsgevonden heeft geresulteerd in ooivaaggronden, dit zijn bodems die zich kenmerken door een lange onduidelijke B-horizont, tot circa 1 meter beneden maaiveld.

8. Gegeven 5 en 6; met welke (primaire) culturele formatieprocessen (grondbewerking, bemesting, ophoging, betreding, percelering, [de-]constructie, materiaaltypen, materiaalgebruik en materiaaldepositie e.d.) heb je te maken in het onderzoeksgebied [inclusief (sub)recente³⁶ bodemverstoring als gevolg van (sub)recent landgebruik/inrichting]?

Binnen het plangebied zijn geen bodemverontreinigingen, saneringen of ondergrondse olietanks, benzinepompiinstallaties en dergelijke bekend waardoor archeologische resten mogelijk verloren zijn gegaan.¹³

9. Gegeven 7 en 8; welke kunnen een rol hebben gespeeld bij de totstandkoming (geografisch en stratigrafisch) van eventuele aanwezige vondstspredingen, de vondstdichtheid, vondst- en spoorniveaus (stratigrafisch), en de fysieke kwaliteit van eventueel aanwezige archeologische resten?

Er kan sprake zijn van archeologische waarden daterend vanaf de (Late) IJzertijd tot en met de Nieuwe tijd die vermengd met de bouwvoor of in onderliggende afzettingen aanwezig kunnen zijn. Onderzoek in het direct aan het plangebied grenzende terrein hebben sporen uit de IJzertijd aan het licht gebracht

10. Gegeven 1 tot en met 9; wat is de aard (mobilia [materiaalsoorten, fragmentatie, dichtheden], immobilia, ruimtelijke en stratigrafische spreiding, etc.) van (mogelijk) aanwezige vondst- en/of spoorcomplexen?

Het kan hier gaan om resten van nederzettingen die zich kunnen manifesteren als vondstlaag, vondsstrooiing al dan niet opgenomen in de bouwvoor en sporen bestaande uit kuilen, paalsporen en greppels.

11. Hoe manifesteren deze zich tijdens prospectieonderzoek (prospectiekenmerken, geografisch en stratigrafisch)?

Het kan gaan om een vondstlaag direct onder de bouwvoor (op de oeverafzettingen) of in de diepere afzettingen (bedding, restgeul).

12. Welke vondst- en/of spoorcomplexen (conform het principediagram) kunnen binnen het onderzoeksgebied aangetoond worden? Licht beargumenteerd toe.

Type 4: complexen met een matig tot hoge dichtheid aan vondsten en sporen, of een vondstlaag gedeeltelijk opgenomen in bouwvoor.

¹³ www.bodemloket.nl

13. 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.

Verkennend booronderzoek om de intactheid van het bodemprofiel te bepalen, karterend booronderzoek en/of proefsleuven kunnen ingezet worden indien er relevante archeologische lagen worden aangetroffen.

Periode	Verwachting	Verwachte kenmerken vindplaats	Diepteligging sporen
Laat-Paleolithicum – Bronstijd	laag	Bewoningssporen: tijdelijke kampementen Mobilia: vuursteen artefacten, haardkuilen	N.v.t.
IJzertijd – Vroege Nieuwe tijd	hoog	Bewoningssporen: (semi permanente) nederzettingen, sporen van agrarisch/industriële landgebruik, percelering: cultuurlaag, Mobilia: fragmenten keramiek, glas, metaal, natuursteen, bouwmaterialen	vanaf maaiveld
Late Nieuwe tijd	laag		vanaf maaiveld tot 50 cm - Mv

Tabel 2.5.1: Gespecificeerde archeologische verwachting.

3 Inventariserend Veldonderzoek

3.1 Methode

Op basis van het gespecificeerde verwachtingsmodel uit het bureauonderzoek is aan de hand van de Leidraad Inventariserend Veldonderzoek¹⁴ een verkennend booronderzoek met een boordichtheid van ten minste 6 boringen per hectare uitgevoerd.

Aangezien het plangebied circa 1,5 ha groot is, zijn verspreid over het plangebied (afb. 3.1.1) in totaal 7 boringen gezet. Voor zover de terreinomstandigheden (bebouwing, verhardingen, begroeiing etc.) het toelieten, is een boorgrid van 40 x 50 m gehanteerd, waarbij de afstand tussen de raaien 40 m en de afstand 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 ingemeten met een meetlint.

Er is geboord met een Edelmanboor met een diameter van 7 cm tot een diepte van 1,0 m –mv waarna een gutsboor met een diameter van 3 cm is gebruikt. De boringen zijn uitgevoerd tot minimaal 200 cm diepte. Het opgeboorde sediment is verbrokeld en versneden en geïnspecteerd op de aanwezigheid van archeologische indicatoren. De boringen zijn lithologisch beschreven conform de NEN 5104¹⁵ en bodemkundig¹⁶ geïnterpreteerd.

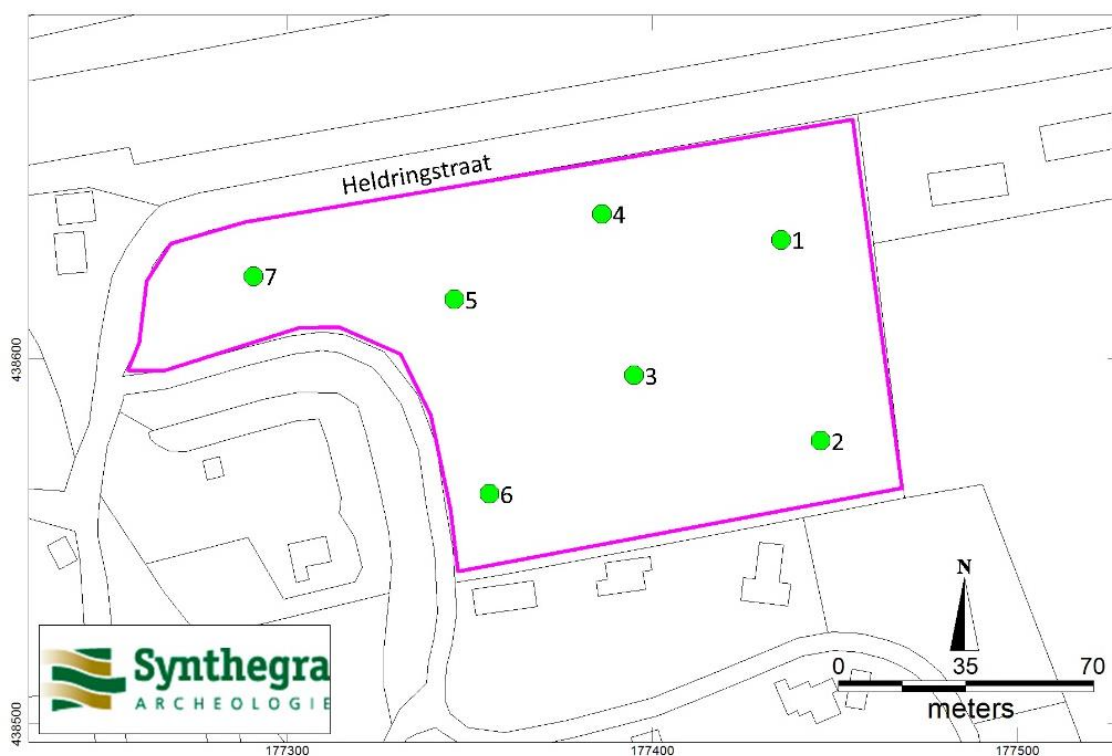


Fig. 3.1.1: Boorpuntenkaart geprojecteerd op de huidige topografische ondergrond.

¹⁴ SIKB 2006.

¹⁵ Nederlands Normalisatie-instituut 1989.

¹⁶ De Bakker en Schelling 1989.

3.2 Beschrijving en interpretatie van de boorgegevens

De laagopeenvolging aan de hand van de boorprofielen¹⁷ is als volgt

14. Wat is a) de aard (ontstaanswijze, textuur, kleur), b) diepteligging en c) ouderdom van de relevante natuurlijke afzettingen in de ondiepe ondergrond ter plaatse van het onderzoeksgebied? d) hoe dik is de holocene deklaag?

Van onder naar boven zijn in de boringen 1 t/m 6 de volgende drie bodemlagen aangetroffen.

Dieper dan 100 cm-mv (6,3 m + NAP): zwak siltig, grof zand, kalkrijk, grijs: rivierbeddingzand.

Tussen 30 en 100 cm -mv: klei, matig siltig, kalkloos tot kalkrijk, bruin grijs, zwak tot matig roest- en mangaan houdend: rivieroeverafzettingen.

Van 0 tot circa 30 cm-mv: klei, sterk zandig, matig humeus, plaatselijk baksteenspikkels. Bouwvoor.

Het gaat bij de eerste twee lagen om afzettingen die behoren tot de stroomgordel Herveld die actief is geweest tussen 4.755 en 2.200 jaar voor heden.

In boring 7 is een afwijkende opbouw aangetroffen. Het beddingzand is hier aanzienlijk dieper aangetroffen op 240 cm -mv (4,6 m + NAP). Hierop ligt tot 90 cm -mv een kalkrijke matig siltige kleilaag met plantenresten.

Deze afzettingen is geïnterpreteerd als restgeul afzetting (Formatie van Echteld), eventueel zou ook een diepe kronkelwaardgeul kunnen zijn. Hierop liggen oeverafzettingen en een bouwvoor.

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

Er is buiten de moderne bouwvoor tot een diepte van 30 cm beneden maaiveld geen antropogene bodemhorizont aangetroffen.

16. Wat is a) de aard, b) dikte en c) omvang van eventueel ter plaatse van het onderzoeksgebied voorkomende afdekkende lagen en de (geschatte) ouderdom daarvan (plaggende, stuifzandlaag, kleidek, afvallaag, ophogingslaag)?

Er zijn geen afdekkende lagen aangetroffen.

17. Indien er afdekkende lagen voorkomen; wat is a) de aard (ontstaanswijze, kleur, textuur, samenstelling), b) gaafheid en c) dikte van het onderliggende afgedekte bodemprofiel (natuurlijke en antropogene bodemhorizonten zoals oude akkerlagen) en/of afzettingen?

Niet van toepassing.

18. Wat is a) de diepte tot waarop artefacten van recente ouderdom ('modern' afvalmateriaal) in het bodemprofiel voorkomen en/of b) tot welke diepte in het bodemprofiel is sprake van een 'recente' bodemverstoring (bodemgaafheid)?

Tot gemiddeld 30 centimeter beneden maaiveld in de moderne bouwvoor, het gaat hier om steenkoolas en spikkels baksteen in boringen 1,3,5 en 6 en ook fragmenten houtskool in boring 5.

¹⁷ bijlage 2

3.3 Archeologische indicatoren

19. Toetsing: Uitgaande van de onderzoeksstrategie uit 13, 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.

Bij de controle van het opgeboorde bodemmateriaal zijn geen archeologische indicatoren aangetroffen die wijzen op de aanwezigheid van een archeologische vindplaats. De indicatoren zoals bij de voorgaande vraag 18 vermeld kan om archeologisch materiaal gaan maar gezien hun (geringe) diepte en context (moderne bouwvoor) niet relevant.

3.4 Archeologische interpretatie

20. Toetsing: Uitgaande van waarnemingen gedaan tijdens het veldwerk, in hoeverre komen de uitkomsten overeen met de resultaten van het bureauonderzoek (toetsen vragen 1 t/m 4)? Geef de mate van zekerheid of onzekerheid aan en licht toe met een beargumenteerde interpretatie.

De afzettingen die op basis van het bureauonderzoek verwacht werden zijn ook aangetroffen tijdens het veldwerk. Er zijn direct onder de moderne bouwvoor oeverafzettingen aangetroffen. Deze liggen rond boring 1 tot en met 6 op beddingafzettingen en beiden behoren ze tot de Herveld stroomgordel die actief is geweest tussen 4.755 en 2.200 jaar voor heden. In boring 7 zijn onder de oeverafzettingen restgeulafzettingen of kronkelwaardgeulafzettingen aangetroffen.

21. Evaluatie: Uitgaande van waarnemingen gedaan tijdens het veldwerk, hoe adequaat is de gekozen zoekstrategie geweest (evaluatie vraag 7 t/m 13)? Licht beargumenteerd toe.

De methode, verkennend booronderzoek, is adequaat gebleken om de intactheid van het bodemprofiel te bepalen.

4 Conclusies en aanbevelingen

4.1 Inleiding

Het doel van het archeologisch bureauonderzoek was het opstellen van een gespecificeerde archeologische verwachting voor het plangebied. Voor het plangebied gold op basis van het bureauonderzoek een middelhoge verwachting voor vindplaatsen uit de IJzertijd tot en met de Late middeleeuwen. Voor de overige perioden gold een lage verwachting. Het doel van het inventariserend veldonderzoek is het toetsen van deze verwachting.

4.2 Conclusies

De middelhoge archeologische verwachting uit het bureauonderzoek nederzettingssporen uit de IJzertijd tot en met de Nieuwe tijd kan op grond van de resultaten van het veldonderzoek gehandhaafd worden, de oeverafzettingen die deze verwachting hebben zijn grotendeels intact aangetroffen.

4.3 Aanbevelingen

Op basis van de resultaten van het booronderzoek bestaat er een kans dat er mogelijk een archeologische vindplaats in het plangebied aanwezig. Wij adviseren dat op de locaties waar de woonhuizen gepland zijn en de geul ontgraven een vervolgonderzoek word uitgevoerd . Dit onderzoek is nodig om vast te stellen of in het plangebied archeologische resten aanwezig zijn Een karterend booronderzoek lijkt hier niet de geschikte methode te zijn omdat er een grote kans is dat er enkel nog een sporenvak van een eventuele vindplaats aanwezig kan zijn. Over de aard van het vervolgonderzoek dient op basis van de aard van de ingrepen een gepaste vorm gevonden worden in de vorm van een proefsleuvenonderzoek onder het protocol 4003 IVO-P of een archeologische begeleiding onder het protocol 4003 IVO-P variant archeologische begeleiding.

Bovenstaande vormt een selectieadvies. Met nadruk willen wij de opdrachtgever erop wijzen dat dit advies nog niet betekent dat in deze fase van het vergunningsverleningstraject reeds bodemverstorende activiteiten of daarop voorbereidende activiteiten kunnen worden ondernomen. De resultaten van dit onderzoek dienen vooraleerst te worden beoordeeld door de bevoegde overheid (gemeente Overbetuwe). Deze neemt een selectiebesluit aangaande de vrijgave van het plangebied voor verdere ontwikkeling zoals omschreven in de vergunningsaanvraag.

Bronnen

Literatuur

Bakker, H. de en J. Schelling, 1989: *Systeem van bodemclassificatie voor Nederland, de hogere niveaus*. Staring Centrum, Wageningen.

Berendsen, H.J.A., 2004: *De vorming van het land*. Van Gorcum, Assen.

Berendsen, H.J.A., 2005: *Landschappelijk Nederland*. Van Gorcum, Assen.

Berkel, G. van, en K. Samplonius, 2006: *Nederlandse plaatsnamen. Herkomst en Historie*. Prisma, Utrecht.

Hendriks, J.A., 1998: *De ontginning van Nederland. Het ontstaan van de agrarische cultuurlandschappen in Nederland*. Matrijs, Utrecht.

Mulder, E.F.J. de, M.C. Geluk, I.L. Ritsema, W.E. Westerhoff en T.E. Wong, 2003: *De ondergrond van Nederland*. Wolters-Noordhoff, Groningen/Houten

Nederlands Normalisatie-instituut, 1989: *NEN 5104 Geotechniek - Classificatie van onverharde grondmonsters*. Nederlands Normalisatie-instituut, Delft.

Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer, 2006: *Leidraad inventariserend veldonderzoek; Deel: karterend booronderzoek (aanvulling op de KNA 3.1)*. SIKB, Gouda.

Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer, 2016: *Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie, versie 4.0* SIKB, Gouda.

Willemse, N.W. 2009: *Archeologisch beleid van de gemeente Overbetuwe Deel 1: actualisatie van de archeologische kaarten*. RAAP-rapport 2003, Weesp

Willemse, N.W. en M.H.J.M. Kocken, 2012: *Archeologie met beleid, Afwegingskader voor archeologiebeleid in de Regio*. RAAP-rapport 2501, Weesp.

Kaarten

ANWB 2007: *Topografische Atlas van Gelderland, schaal 1:25.000*. Den Haag.

Cohen, K.M., E. Stouthamer, H.J. Pierik en A.H. Geurts, 2012: *Rhine-Meuse Delta Studies' Digital Basemap for Delta Evolution and Palaeogeography*. Dept. Physical Geography. Utrecht University. Digital Dataset. <http://persistent-identifier.nl/?identifier=urn:nbn:nl:ui:13-nqjn-zl>

Internet (geraadpleegd april 2019)

<http://beeldbank.cultureelerfgoed.nl>

<https://zoeken.cultureelerfgoed.nl/>

www.ahn.nl

www.bodemloket.nl

www.dinoloket.nl

www.pdok.nl

www.topotijdreis.nl

<http://www.gelderland.nl/kaartenencijfers>

<http://www.explosievenopsporing.nl/veo-bommenkaart/>

Bijlagen:

**Bijlage 1: Overzicht van relevante geologische en archeologische
 tijdvakken**

Overzicht geologische en archeologische tijdvakken

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

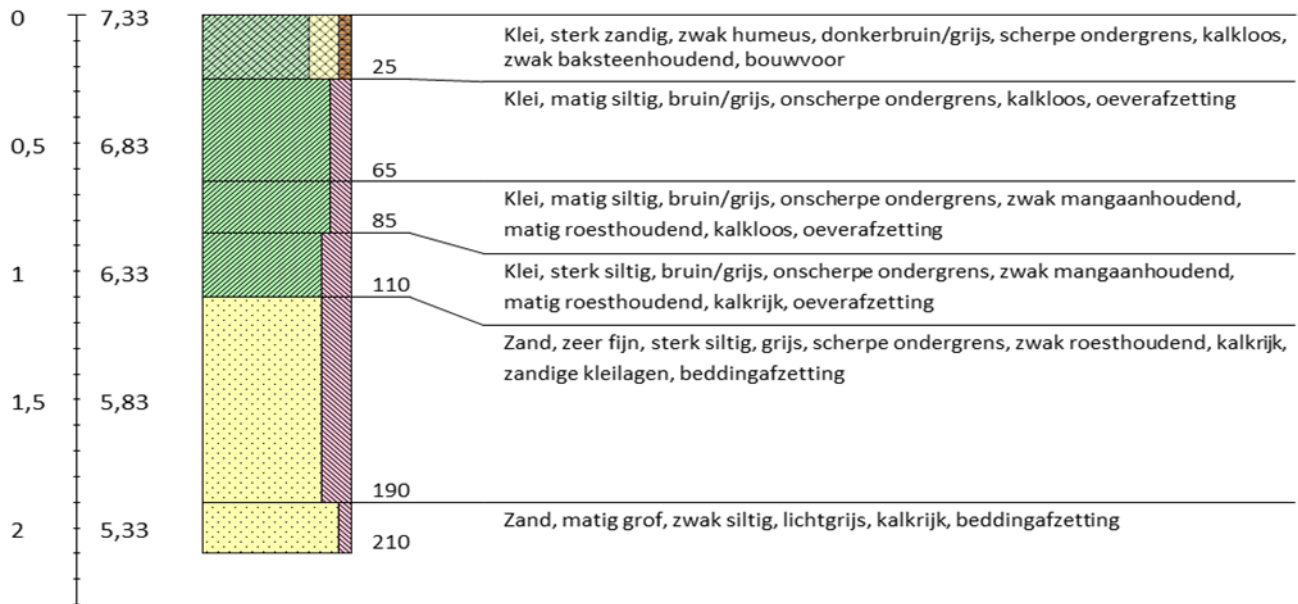
Cal. jaren v/n Chr.	¹⁴ C jaren	Chronostratigrafie		Pollen zones	Vegetatie	Archeologische perioden			
1950	0	Laat	Subatlanticum koeler vochtiger	Vb2	Loofbos eik en hazelaar overheersen haagbeuk veel cultuurplanten rogge, boekweit, korenbloem	Nieuwe tijd			
-1500				Vb1		Middeleeuwen			
-450				Va		Romeinse tijd			
0		Midden	Subboreaal koeler droger	IVb	Loofbos eik en hazelaar overheersen beuk>1% invloed landbouw (granen)	IJzertijd			
-12				IVa		Bronstijd			
-800	815					Neolithicum			
-2000	2650	III	Loofbos eik, els en hazelaar overheersen in zuiden speelt linde een grote rol	Mesolithicum					
3755	5000								
-4900									
-5300		Vroeg	Boreaal warmer	II	den overheerst hazelaar, eik, iep, linde, es				
7020	8000								
-8240	9000								
-8800		Laat-Pleistoceen	Preboreaal warmer	I	eerst berk en later den overheersend	Laat-Paleolithicum			
11.755	10.150								
12.745	10.800								
13.675	11.800	Weichselien (ijstijd)	Laat-Weichselien (Laat-Glaciaal)	Late Dryas	LW III	parklandschap			
14.025	12.000			Allerød	LW II	dennen- en berkenbossen			
15.700	13.000			Vroege Dryas	LW I	open parklandschap			
-35.000				Bølling		open vegetatie met kruiden en berkenbomen			
75.000		Midden-Pleistoceen	Midden-Weichselien (Pleniglaciaal)			perioden met een poolwoestijn en perioden met een toendra	Midden-Paleolithicum		
115.000						Vroeg-Weichselien (Vroeg-Glaciaal)			perioden met bos en perioden met een subarctisch open landschap
130.000									Eemien (warme periode)
-300.000		Saalien (ijstijd)				Vroeg-Paleolithicum			

Chronostratigrafie voor Noordwest-Europa volgens Zagwijn (1974), Vandenberghe (1985) en De Mulder *et al.* (2003). Lithostratigrafie volgens De Mulder *et al.* (2003). Mariene 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).

Bijlage 2: Boorprofielen

Boring 1 RD-coördinaten: 177435/438633

-mv (m) NAP(m)



Boring 2 RD-coördinaten: 177446/438578

-mv (m) NAP(m)



Boring 3 RD-coördinaten: 177395/438596

-mv (m) NAP(m)



Boring 4 RD-coördinaten: 177386/438640

-mv (m) NAP(m)



Boring 5 RD-coördinaten: 177346/438616

-mv (m) NAP(m)



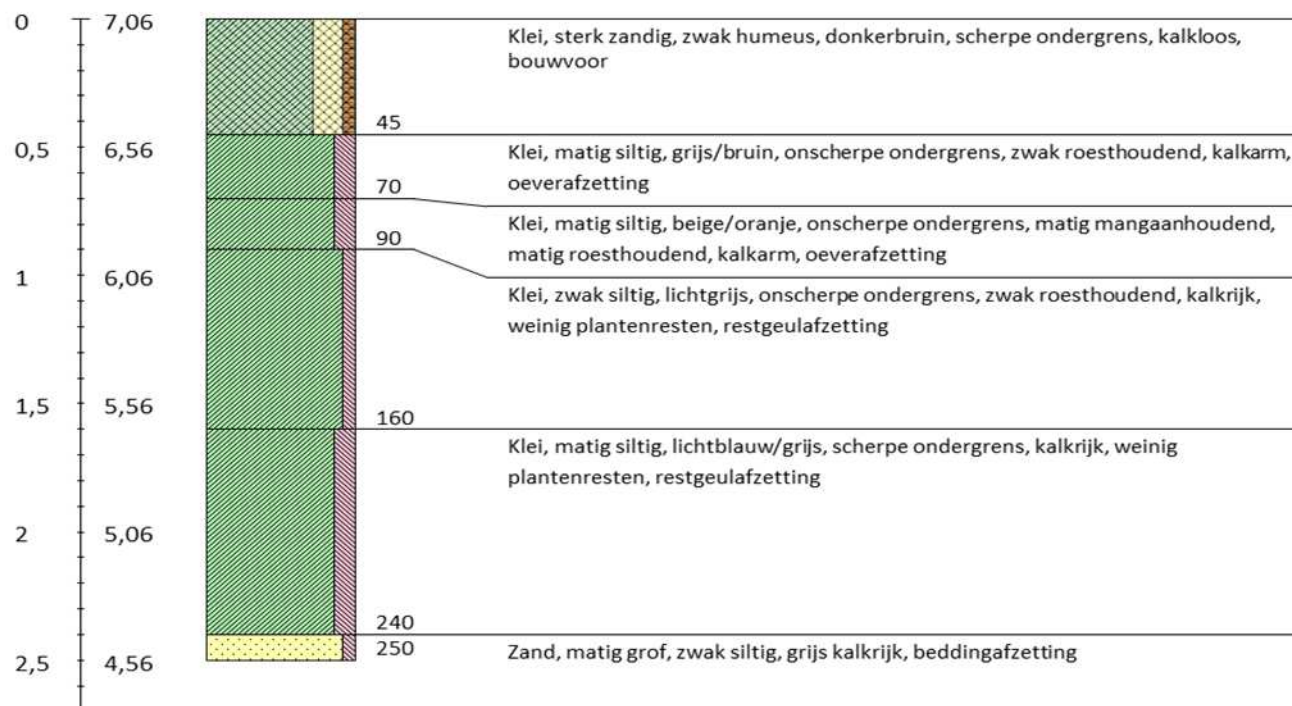
Boring 6 RD-coördinaten: 177355/438563

-mv (m) NAP(m)

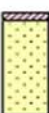
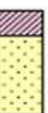


Boring 7 RD-coördinaten: 177291/438623

-mv (m) NAP(m)



Legenda (conform NEN 5104, boorbeschrijvingsnorm van NITG-TNO en ASB)

Zand		Zand, zwak siltig
		Zand, matig siltig
		Zand, sterk siltig
		Zand, uiterst siltig
		Zand, kleilig

Klei		Klei, zwak siltig
		Klei, matig siltig
		Klei, sterk siltig
		Klei, uiterst siltig
		Klei, zwak zandig
		Klei, matig zandig
		Klei, sterk zandig

Leem		Leem, zwak zandig
		Leem, sterk zandig

Veen		Veen, mineraalarm
		Veen, zwak kleilig
		Veen, sterk kleilig
		Veen, zwak zandig
		Veen, sterk zandig

Grind		Grind, zwak zandig
		Grind, matig zandig
		Grind, sterk zandig
		Grind, uiterst zandig
		Grind, siltig

Overige toevoegingen		zwak humeus
		matig humeus
		sterk humeus
		zwak grindig
		matig grindig
		sterk grindig

Zandmediaan	uiterst fijn	< 105 μm
	zeer fijn	105 - < 150 μm
	matig fijn	150 - < 210 μm
	matig grof	210 - < 300 μm
	zeer grof	300 - < 420 μm
	uiterst grof	420 - < 2000 μm

Zandsortering	goed gesorteerd	D ₆₀ /D ₁₀ < 1,8
	matig gesorteerd	D ₆₀ /D ₁₀ 1,8 < 3
	slecht gesorteerd	D ₆₀ /D ₁₀ > 3

Inclusies/archeologische indicatoren	(resten van planten, wortels, schelpen, wortels, hout, baksteen, puin, kolengruis, glas, aardewerk, houtskool, vuursteen, bot, fosfaat)
weinig	< 1%
matig	1-10%
veel	> 10%

Begrenzing onderliggende laag	scherp	overgangsgebied < 0,3 cm
	onscherp	overgangsgebied 0,3 - < 3 cm
	diffuus	overgangsgebied 3 cm - < 10 cm

Kalkgehalte	kalkloos	geen opbruising, minder dan 0,5% CaCO ₃
	kalkarm	hoorbare opbruising, circa 0,5 - 1 à 2 % CaCO ₃
	kalkrijk	zichtbare opbruising, 1 à 2% CaCO ₃

Boortype	Edelmanboor $\varnothing$ 7 cm	
	Edelmanboor $\varnothing$ 10 cm	
	Edelmanboor $\varnothing$ 12 cm	
	Edelmanboor $\varnothing$ 15 cm	

Guts $\varnothing$ 2 cm	
Guts $\varnothing$ 3 cm	

Mechanische boor $\varnothing$ 10 cm	...
Mechanische boor $\varnothing$ 12 cm	...
Mechanische boor $\varnothing$ 15 cm	...
Mechanische boor $\varnothing$ 20 cm	...

Grondwaterstand	GHG	▲
	GWG	▼
	GLG	◆