

Bureauonderzoek en Verkennend Booronderzoek Archeologie

Plangebied Veld tussen Polderdijk 81 & 83 te
Herwen
Gemeente Zevenaar



Opdrachtgever
Familie T.H.G.Welman-van Woerkom
T.a.v. L.R. Hendriks
T: (+31) 316 525 168
Mobiel: (+31) 612772998
E-mail: hendriks.lr@gmail.com

Projectnummer
213131



Kenmerk
EBM/ALG/HAMA/213131

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

Paraaf



Datum
14-07-2021

Project : BO en IVO Plangebied Veld tussen Polderdijk 81 & 83 te Herwen
Kenmerk : EBM/ALG/HAMA/213131

Colofon

Opdrachtgever	Familie T.H.G. Welman-van Woerkom
Project	Bureauonderzoek en Verkennend Booronderzoek Plangebied Veld tussen Polderdijk 81 & 83 te Herwen
Projectnummer	213131
Titel	Bureauonderzoek en Verkennend Booronderzoek Plangebied Veld tussen Polderdijk 81 & 83 te Herwen, Gemeente Zevenaar
Datum en versie	14-07-2021, versie 1.1 (concept)
Auteurs	E. Bosman MA, drs. E.E.A. van der Kuijl en mw. ing. J.F.M. Rohling
Kwaliteitscontrole	Drs. E.E.A. van der Kuijl (senior KNA-archeoloog / senior KNA prospector)
Afbeelding voorzijde:	Luchtfoto (bron: PDok)

Inhoud

Samenvatting.....	4
1. Inleiding.....	6
1.1 Inleiding en onderzoekskader	6
1.2 Doel en vraagstelling van het bureauonderzoek	7
1.3 Werkwijze	7
1.4 Beleidskaders	8
1.5 Administratieve gegevens.....	11
2 Bureauonderzoek en verwachtingsmodel.....	12
2.1 Landschapsgenese.....	12
2.2 Historische ontwikkeling plangebied en haar directe omgeving	18
2.3 Archeologische waarden	21
2.4 Archeologisch verwachtingsmodel	23
2.6 Bouwhistorische waarden.....	24
3 Booronderzoek.....	25
3.1 Werkwijze Booronderzoek	25
3.2 Resultaten.....	25
4 Conclusie en aanbeveling	28
4.1 Conclusie	28
4.2 Selectieadvies.....	28
4.3 Voorbehoud	29
Gebruikte literatuur	30

Samenvatting

Hamaland Advies heeft in opdracht van familie T.H.G. Welman-van Woerkom een archeologisch bureauonderzoek en een verkennend booronderzoek uitgevoerd voor de bouw van een vrijstaande woning met een bijgebouw. Het plangebied betreft het veld tussen Polderdijk 81 en 83 te Herwen, gemeente Zevenaar (Afbeelding 1). De woning heeft een oppervlakte van 110 m² en wordt gefundeerd tot 0,60 m-mv. Daarnaast komt er een kelder van onbekende oppervlakte op een diepte van ca. 2,65 m-mv onder het huis. Naast de woning wordt er ook een bijgebouw gerealiseerd met een maximale oppervlakte van 150 m². Deze fundering zal tot 0,60 m-mv reiken. De totale oppervlakte van het plangebied bedraagt 1.835 m².

Omdat Herwen pas sinds 2018 bij de gemeente Zevenaar hoort en niet op de beleidskaart van deze gemeente is opgenomen, is het beleid van de voormalige gemeente waartoe Herwen behoorde opgenomen. Dit betreft de gemeente Rijnwaarden (Afbeelding 2). Op de archeologische beleidskaart van gemeente Rijnwaarden ligt het grootste deel van het plangebied in een zone met een hoge verwachting vanaf het maaiveld.¹ Hiervoor geldt dat een archeologisch onderzoek nodig is bij bodemingrepen dieper dan 30cm onder het maaiveld en groter van 100 m². Daarnaast ligt de oostrand van het plangebied in een gebied met een hoge verwachting op bekende archeologische resten/historische elementen vanaf het maaiveld (historische dijk). Hiervoor geldt dat er wordt gestreefd naar behoudt *in situ* en is een archeologisch onderzoek nodig bij bodemingrepen dieper dan 30cm onder het maaiveld.²

Het plangebied overschrijdt de vrijstellingsgrens voor onderzoek en daarom is een archeologisch onderzoek noodzakelijk. Het KNA conforme bureauonderzoek is uitgevoerd door Hamaland Advies. Het bevoegd gezag, de gemeente Zevenaar en diens adviseur, de Regionaal Archeoloog van Regio Arnhem (drs. J. Habraken) zullen de resultaten van dit onderzoek toetsen.

Conclusie bureauonderzoek

Uit het bureauonderzoek blijkt dat het plangebied is gelegen op de stroomgordel van Herwen. Deze was actief tussen 50 v.Chr. en 450 n.Chr. en kan archeologische resten bevatten vanaf deze periode (Late IJzertijd). Op deze stroomgordel zijn kalkhoudende ooivaaggronden afgezet. Door de ligging van het plangebied op deze stroomgordel wordt verwacht dat er een hoge trefkans is op archeologische resten vanaf het moment dat de stroomgordel actief werd. Door de relatieve hoge ligging is het plangebied geschikt voor permanente bewoning en landgebruik. Ook kan het gebied als foerageergebied worden aangemerkt voor jagers/verzamelaars. Er geldt een zeer hoge verwachting voor archeologische resten uit de Romeinse Tijd. Op 300 meter van het plangebied zijn namelijk resten van een Romeinse nederzetting en legerkampen aangetroffen. Voor resten vanaf de Late Middeleeuwen geldt een middelhoge verwachting, aangezien het plangebied destijds een agrarische functie had. Wel zijn er in de buurt resten uit deze periodes aangetroffen, dus de verwachting is wel middelhoog.

Voor resten ouder dan de stroomgordel geldt een onbekende verwachting, aangezien de stroomgordel deze resten geërodeerd kan hebben. In de omgeving van het plangebied is sprake van een dunne verstoorde laag onder het maaiveld van 30-50- cm-mv. Daaronder bevinden zich de verschillende oever-/beddingafzettingen van de stroomgordel van Herwen. Uit de geologische boringen uit het Dinoloket en de Zandbanenkaart blijkt dat daaronder het Pleistocene zand zich rond de 2-2,5 m-mv bevindt.

Conclusie veldonderzoek

De natuurlijke ondergrond bestaat uit oeverafzettingen op komafzettingen van de stroomgordel van Herwen waarop een dijklichaam opgeworpen is. De bovengrond is te typeren als een kalkhoudende ooivaaggrond. De top van de oeverafzettingen bevindt zich op een diepte variërend van 95 cm-mv in boring 2 tot 215 cm-mv in boring 1. Het dijklichaam zelf bestaat uit een subrecente ophoging met betonpuin, baksteenpuin en koolas en is vermoedelijk niet ouder dan het begin van de 20^e eeuw. Daaronder bevindt zich het oorspronkelijke dijklichaam waarvan de top aanwezig is vanaf een

¹ Buesink, 2012 Archeologische Bronnen- en verwachtingskaart Gemeente Rijnwaarden.

² Buesink, 2012, Archeologische Beleidskaart Gemeente Rijnwaarden.

Project : BO en IVO Plangebied Veld tussen Polderdijk 81 & 83 te Herwen
Kenmerk : EBM/ALG/HAMA/213131

diepte variërend van 45 cm-mv (boring 4 aan de voet van de dijk) tot 130 cm-mv (boring 1 op het hoogste punt van de dijk). Ter plaatse van boring 1 is in de bovengrond veel gebroken puin aanwezig dat aangebracht als verhard pad (toegang tot het perceel).

In het dijklichaam zijn geen sporen van bewoning aanwezig. Het plangebied is voor zover bekend vanaf de 18^e eeuw (vanaf de dijkdoorbraak in 1764) tot 1988 een boomgaard geweest en daarna in gebruik genomen als grasland (weidegebied). In de onderliggende oeverafzettingen zijn geen tekenen van bodemvorming aanwezig of 'vuile lagen' aangetroffen die wijzen op menselijke bewoning in het verleden. De oeverafzettingen zijn ook niet ontkalkt door grondgebruik (akkeren) in het verleden en hebben vermoedelijk niet lang aan de oppervlakte gelegen, voordat ze bedekt werden met sediment. Mogelijk dat de oorspronkelijke top van de oeverafzettingen verspoeld is tijdens de dijkdoorbraak in 1764, hoewel een pakket met overslaggronden ontbreekt. Ook de verwachte pleistocene afzettingen (Formatie van Kreftenheye) zijn niet aangetroffen binnen de maximale boordiepte (275 cm-mv).

Selectieadvies

Op grond van de onderzoeksresultaten, het ontbreken van sporen van menselijke bewoning in zowel de oeverafzettingen als in het dijklichaam, adviseren wij om geen vervolgonderzoek uit te laten voeren. De grondeigenaar heeft tijdens de uitvoering van het veldonderzoek aangegeven dat het plangebied voor de geplande ontwikkeling opgehoogd moet worden. Alleen aan zijde van de weg zullen in beperkte mate bodemingrepen plaatsvinden, waardoor de diepere ondergrond naar verwachting verder niet geroerd zal worden.

Voorbehoud

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.

Wij wijzen erop dat het selectiebesluit van het bevoegd gezag af kan wijken van het selectieadvies van Hamaland Advies.

Verder dient te allen tijde bij het afgeven van een omgevingsvergunning de wettelijke meldingsplicht (ex artikel 5.10 van de Erfgoedwet) 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 Zevenaar (drs. J. Habraken).

1. Inleiding

1.1 Inleiding en onderzoekskader

Hamaland Advies heeft in opdracht van familie T.H.G. Welman-van Woerkom een archeologisch bureauonderzoek en een verkennend booronderzoek uitgevoerd conform de BRL 4002/4003 voor de bouw van een vrijstaande woning met een bijgebouw. Het plangebied betreft het veld tussen Polderdijk 81 en 83 te Herwen, gemeente Zevenaar (Afbeelding 1). De woning heeft een oppervlakte van 110 m² en wordt gefundeerd tot 0,60 m-mv. Daarnaast komt er een kelder van onbekende oppervlakte op een diepte van ca. 2,65 m-mv onder het huis. Naast de woning wordt er ook een bijgebouw gerealiseerd met een maximale oppervlakte van 150 m². Deze fundering zal tot 0,60 m-mv reiken. De totale oppervlakte van het plangebied bedraagt 1.835 m².

Omdat Herwen pas sinds 2018 bij de gemeente Zevenaar hoort en niet op de beleidskaart van deze gemeente is opgenomen, is het beleid van de voormalige gemeente waartoe Herwen behoorde opgenomen. Dit betreft de gemeente Rijnwaarden (Afbeelding 2). Op de archeologische beleidskaart van gemeente Rijnwaarden ligt het grootste deel van het plangebied in een zone met een hoge verwachting vanaf het maaiveld.³ Hiervoor geldt dat een archeologisch onderzoek nodig is bij bodemingrepen dieper dan 30cm onder het maaiveld en groter van 100 m². Daarnaast ligt de oostrand van het plangebied in een gebied met een hoge verwachting op bekende archeologische resten/historische elementen vanaf het maaiveld (historische dijk). Hiervoor geldt dat er wordt gestreefd naar behoudt *in situ* en is een archeologisch onderzoek nodig bij bodemingrepen dieper dan 30cm onder het maaiveld.⁴

Het plangebied overschrijdt de vrijstellingsgrens voor onderzoek en daarom is een archeologisch onderzoek noodzakelijk. Het KNA conforme bureauonderzoek en verkennende booronderzoek is uitgevoerd door Hamaland Advies. Het bevoegd gezag, de gemeente Zevenaar en diens adviseur, de Regionaal Archeoloog van Regio Arnhem (drs. J. Habraken) zullen de resultaten van dit onderzoek toetsen.



Afbeelding 1: Topografische kaart met plangebied binnen het rode kader (bron: www.topotijdreis.nl)

³ Buesink, 2012 Archeologische Bronnen- en verwachtingskaart Gemeente Rijnwaarden.

⁴ Buesink, 2012, Archeologische Beleidskaart Gemeente Rijnwaarden.

1.2 Doel en vraagstelling van het bureauonderzoek

Het doel van het bureauonderzoek is het verkrijgen van inzicht in bekende en te verwachten archeologische waarden in en om het plan- en onderzoeksgebied. Op basis van de verworven informatie wordt een archeologisch verwachtingsmodel voor de onderzoekslocatie opgesteld.

Om deze doelstelling te realiseren, zijn de volgende onderzoeksrichtlijnen opgesteld:

Het bureauonderzoek zal uiteraard moeten voldoen aan de vigerende KNA-versie. Daarbij moeten onderstaande punten uitgebreid beschreven worden:

1. Beschrijving van de administratieve gegevens conform de KNA, inclusief minimaal één kaart van het onderzoeksgebied met RD-coördinaten.
2. Beschrijving van de geologie en de geomorfologie van het onderzoeksgebied.
3. Beschrijving van de te verwachten natuurlijke en de antropogene bodemhorizonten en de mogelijke verstoring van de bodem.
4. Beschrijving van het historisch grondgebruik en eventuele bebouwing van de onderzoekslocatie op basis van historische kaarten en archief en/of literatuuronderzoek.
5. Beschrijving van de bekende archeologische gegevens van de onderzoekslocatie en de omgeving (archeologische monumenten, vindplaatsen, archeologische onderzoeken met onderzoeksresultaten).
6. Beschrijving van de aard, de datering, de omvang en de verwachte fysieke kwaliteit van de mogelijk aanwezige archeologische resten.
7. Beschrijving van de verwachte vondstverspreiding en de vondst- en spoorniveaus.
8. Uitgebreide onderbouwing van de gespecificeerde archeologische verwachting.
9. Gemotiveerde beschrijving van de meest geschikte KNA-onderzoeksmethode voor het opsporen van de verwachte sporen en vondsten (indien verder onderzoek nodig is).
10. Opstellen van locatie-specifieke onderzoeksvragen voor het vervolgonderzoek (indien van toepassing).

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-LS01);
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);
6. het opstellen van een standaardrapport (KNA LS06).

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;
- Archeologische verwachtings- en beleidskaart gemeente Rijnwaarden (BAAC, 2012);
- archeologische rapporten en publicaties;
- Heemkundekring Rijnwaarden.
-

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-K).

Provinciaal Beleid

Het provinciaal beleid van Gelderland t.a.v. cultuurhistorie en archeologische monumentenzorg is vastgelegd in het Cultuur- en erfgoedprogramma. Zij wil bewerkstelligen⁵:

- Versterken van de functionaliteit van erfgoed;
- Verbeteren van de uitvoeringskwaliteit door samenwerking in het erfgoednetwerk;
- Stimuleren van innovatie en nieuwe ontwikkelingen;
- Verankeren van de geschiedenis van Gelderland in de identiteit van de Gelderse regio's;
- Versterken van de maatschappelijke rol van musea;
- Versterken van de presentatie van collecties beeldende kunst die verbonden zijn met onze provincie, de 'Gelderse school';
- Stimuleren van kwalitatief hoogwaardig cultuuronderwijs op basisscholen. Cultuureducatie heeft een vaste plek in het lesaanbod binnen het basisonderwijs;
- Stimuleren van cultuur- en erfgoedparticipatie.

⁵ Provincie Gelderland 2016.

Project : BO en IVO Plangebied Veld tussen Polderdijk 81 & 83 te Herwen
Kenmerk : EBM/ALG/HAMA/213131

In de programmaperiode 2017-2020 gaat de provincie aan de slag met:

- Klimaat en duurzaamheid met betrekking tot onderhoud van erfgoed in de provincie
- Samenwerking met kennis- en onderwijsinstellingen zoals Universiteiten en Hogescholen over instandhoudingstechnologie (innovaties van materialen, methoden en technieken) is noodzakelijk om de onderhoudstermijn van erfgoed te verlengen en daardoor onderhoudskosten te besparen;
- Archeologische en cultuurhistorische Waardenkaarten van gemeenten toegankelijk maken voor een breder publiek;
- We actualiseren de Kennisagenda Archeologie van Gelderland en samen met gemeenten de Erfgoedwet op goede wijze implementeren;
- Het actief omgaan met nieuwe opgaven zoals het (laten) verrichten van onderzoek naar het vraagstuk hoe beter om te kunnen gaan met leegstand van monumentaal vastgoed;
- Inventarisaties groen, haalbaarheidsonderzoeken of 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;
- Een netwerk van alle relevante partijen zorgt voor programmatische samenwerking;
- De uitvoering van projecten als de Vliegende startprojecten, Kennisagenda archeologie, Landgoederen en buitenplaatsen (zie Documenten), Landgoed Sevenaer.

Provinciale kennisagenda Rivierenland⁶

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 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 17e en 18e 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?

⁶ zie hoofdstuk 3; Kennisagenda Archeologie Rivierengebied; Bruning L. 2012.

Gemeentelijk beleid

Omdat Herwen pas sinds 2018 bij de gemeente Zevenaar hoort en niet op de beleidskaart van deze gemeente is opgenomen, is het beleid van de voormalige gemeente waartoe Herwen behoorde opgenomen. Dit betreft de gemeente Rijnwaarden. Met de invoering van de Wet op de archeologische monumentenzorg in 2007 is de verantwoordelijkheid voor het bodemarchief gedelegeerd aan gemeenten. Gemeente Rijnwaarden beschikte derhalve over eigen archeologiebeleid. In 2014 is er in opdracht van de gemeenten in de Regio Arnhem een nieuw Handboek archeologisch onderzoek binnen de regio Arnhem opgesteld (Habraken, 2014). De richtlijnen van dit beleid zijn, indien relevant, bij het opstellen van onderhavig onderzoek toegepast.

De voormalige gemeente Rijnwaarden, is per 1 januari 2018 opgegaan in de gemeente Zevenaar. Zodoende zijn de archeologische kaarten van de gemeente Rijnwaarden geraadpleegd (Afbeelding 2). Op de archeologische beleidskaart van gemeente Rijnwaarden ligt het grootste deel van het plangebied in een zone met een hoge verwachting vanaf het maaiveld.⁷ Hiervoor geldt dat een archeologisch onderzoek nodig is bij bodemingrepen dieper dan 30cm onder het maaiveld en groter van 100 m². Daarnaast ligt de oostrand van het plangebied in een gebied met een hoge verwachting op bekende archeologische resten/historische elementen vanaf het maaiveld (historische dijk). Hiervoor geldt dat er wordt gestreefd naar behoudt *in situ* en is een archeologisch onderzoek nodig bij bodemingrepen dieper dan 30cm onder het maaiveld.⁸



Afbeelding 2 Beleidskaart voormalig Gemeente Rijnwaarden met het plangebied binnen het blauwe kader.

⁷ Buesink, 2012 Archeologische Bronnen- en verwachtingskaart Gemeente Rijnwaarden.

⁸ Buesink, 2012, Archeologische Beleidskaart Gemeente Rijnwaarden.

Project : BO en IVO Plangebied Veld tussen Polderdijk 81 & 83 te Herwen
 Kenmerk : EBM/ALG/HAMA/213131

1.5 Administratieve gegevens

Tabel 1: Gegevens projectgebied

Opdrachtgever				Familie T.H.G.Welman-van Woerkom			
Projectnaam				Plangebied Veld tussen Polderdijk 81 en 83 te Herwen			
Uitvoerder, Beheer en plaats documentatie				Hamaland Advies, Ambachtsweg 9b, 7021 BT Zelhem			
Bevoegd gezag				Gemeente Zevenaar			
Provincie, Gemeente, Plaats				Gelderland, Zevenaar, Herwen			
Adres en Toponiem				Het veld tussen Polderdijk 81 en 83 te Herwen			
Kaartblad				40G			
x, y coördinaten				Centrum	204.341/433.249		
NO	204.332/433.280	NW	204.316/433.271	ZO	204.373/433.231	ZW	204.340/433.219
Hoogte plangebied				Tussen 12,5 en 15,6 meter +NAP			
CMA/AMK Status en nr.				n.v.t.			
Kadastrale gegevens				Herwen, Sectie B perceel 1981			
Archis Onderzoekmeldingsnummer				4995800100			
Oppervlakte plangebied				1.835 m²			
Huidig grondgebruik				Grasveld			
Toekomstig grondgebruik				Woning en erfinrichting			
Geomorfologie				B44 Stroomgordel			
Bodemtype				Rd10A Kalkhoudende ooivaaggronden, lichte zavel Rd90A Kalkhoudende ooivaaggronden, zware zavel en lichte klei			
Grondwatertrap				VII			
Geologie				Formatie van Echteld op Formatie van Kreftenheye			
Periode				Laat-Paleolithicum t/m Nieuwe Tijd			

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 van sneeuwmeltwater-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-Holocene⁹.

Gedurende het Holocene bepaalden meanderende rivieren de ontwikkeling van dit gebied. Door 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 Echteld¹⁰. 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 rivierengebied¹¹.

Het uiterwaardengebied rond Herwen bestaat uit een uitgestrekt oeverwallencomplex. Gedurende de laatste ijstijd stroomden twee takken van de Rijn, één langs de noordzijde en één langs de zuidzijde van het 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 Holocene, 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.

⁹ Berendsen, 2008.

¹⁰ Berendsen, 2008.

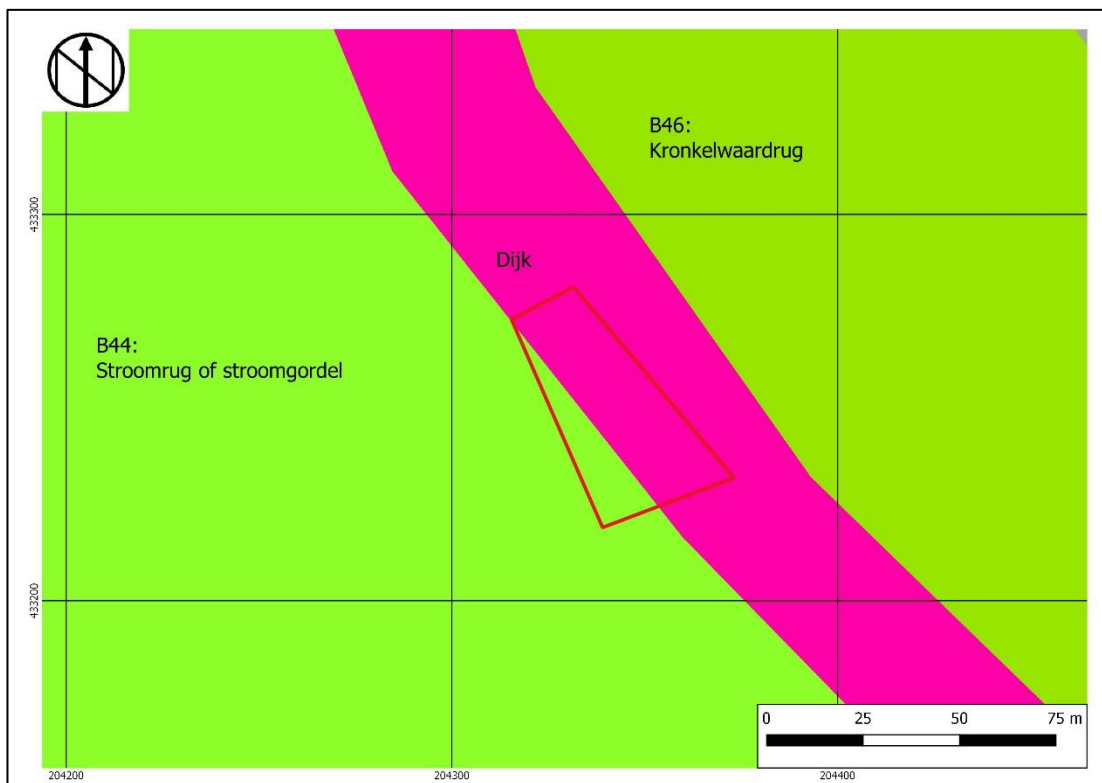
¹¹ Berendsen, 2004.

Doordat het IJsselwater landinwaarts doordrong tot de daar gelegen beekdal- en dekzandlaagten, werd ook daar IJsselklei afgezet. De overgang van de rivierklei naar de pleistocene afzettingen ligt globaal ten westen van de N316. 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 IJsselklei¹². De bedijking van de grote rivieren is vanaf circa 1100 n. Chr. begonnen. De Oude Rijn werd in 1707 afgedamd toen het Pannerdens Kanaal werd geopend.

De ondergrond van het plangebied bestaat volgens de Geologische kaart van Nederland uit matig grof en grindrijk zand van de Formatie van Kreftenheye, waarop jonge rivierklei van de Formatie van Echteld afgezet is (Ec1).

Geomorfologie

Op de geomorfologische kaart¹³ is het plangebied gekarteerd als stroomgordel- en of rug (B44). Volgens de stroomgordelkaart van Cohen en Stouthamer (2012) betreft dit de stroomgordel van Herwen. Deze was actief tussen 50 v.Chr. en 450 n.Chr.¹⁴ De Archeologische landschaps- en verwachtingskaart van de voormalige Gemeente Rijnwaarden¹⁵ bevestigt dit. Naast de stroomgordel ligt het plangebied op een dijk. In de praktijk ligt het plangebied echter langs de dijk en er niet op.



Afbeelding 3: Geomorfologische kaart met de situering van het plangebied binnen het rode kader (bron: Archis3)

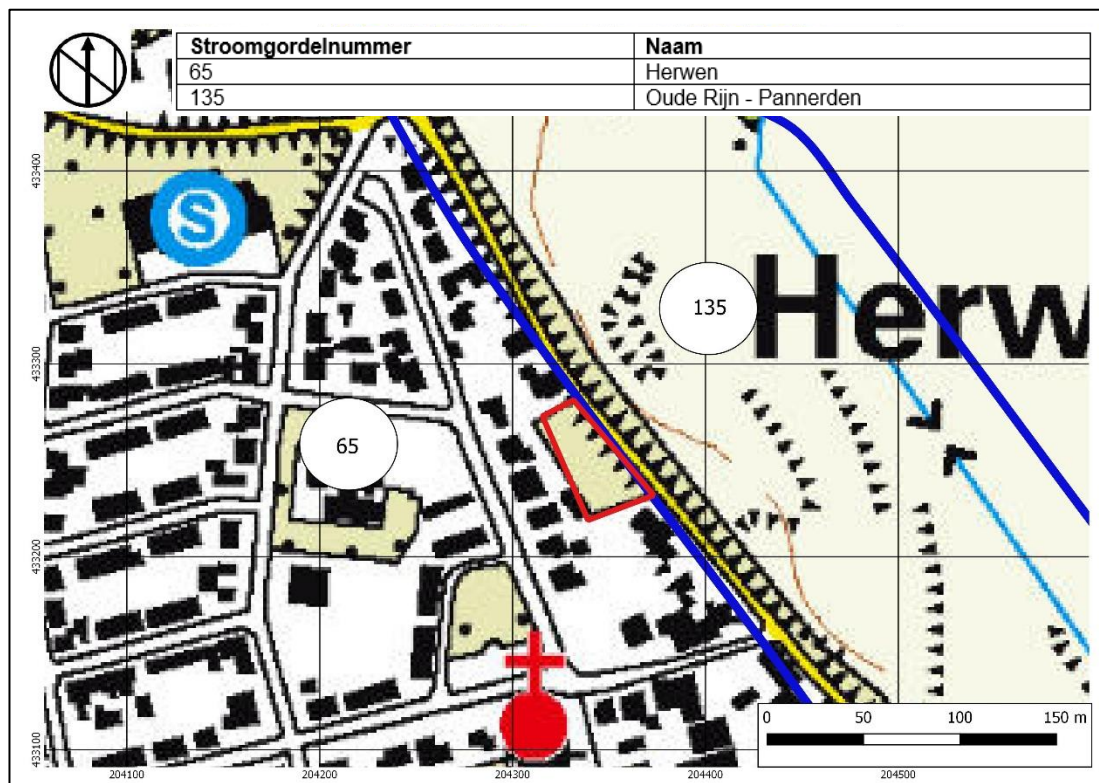
¹² Cohen, 2009.

¹³ Archis3, geomorfologische kaart 2008.

¹⁴ Cohen en Stouthamer 2012.

¹⁵ Buesink, 2012.

Project : BO en IVO Plangebied Veld tussen Polderdijk 81 & 83 te Herwen
Kenmerk : EBM/ALG/HAMA/213131

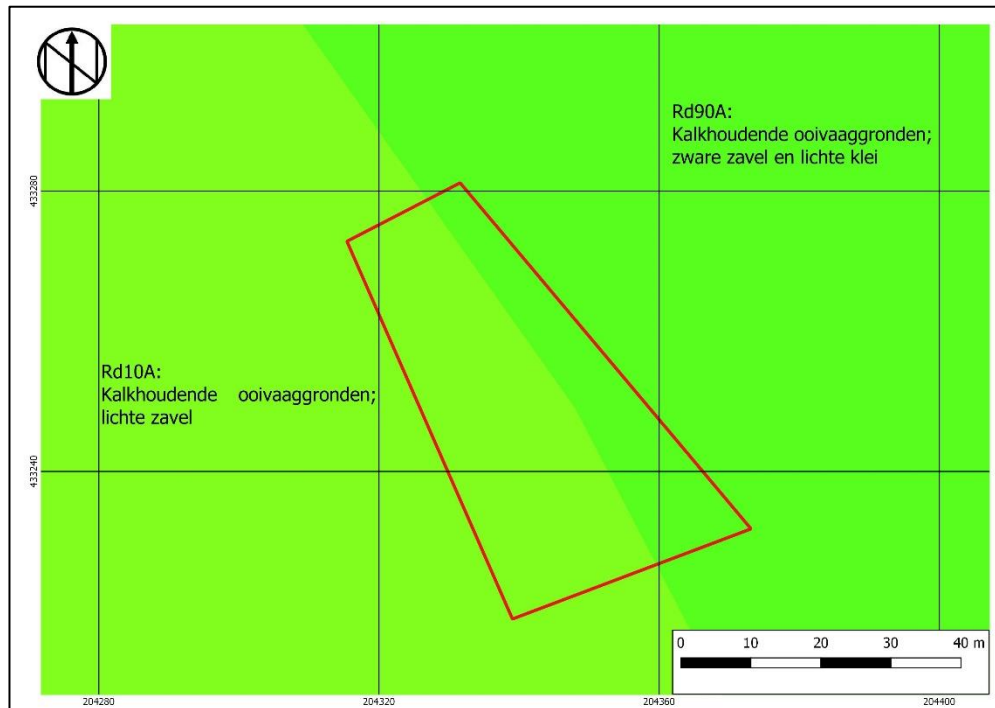


Afbeelding 4 Stroomgordelkaart Cohen en Stouthamer (2012) met het plangebied binnen het rode kader en de stroomgordels afgescheiden door blauwe lijnen.

Bodem

De bodemkaart¹⁶ typeert het bodemtype in het plangebied als kalkhoudende ooivaaggronden. Voor het grootste gebied bestaan deze uit lichte zavel (Rd10A) en langs de oost rand bestaan ze uit zware zavel en lichte klei (Rd90A). Deze grondsoort vertoont weinig tekenen van bodemvorming. Dit bodemtype komt voor in het riviereengebied en komen alleen in gebieden met weinig verstoring voor.

¹⁶ Archis3, bodemkaart 2006.



Afbeelding 5: Bodemkaart met het plangebied in het rode kader (Bron: Archis3)

Op de zandbanenkaart van de Provincie Gelderland¹⁷ ligt het grootste deel van het plangebied in een gebied waar de top van het zand van bedijkte rivieren binnen 1,0 m-mv voor komt (zanddieptecode 13). Deklagen zijn hier niet aanwezig (deklagencode 0). De oostelijke rand van het plangebied ligt in een gebied waar de top van het zand van bedijkte rivieren tussen 1,0 en 2,0 m-mv aanwezig is (zanddieptecode 2). Deklagen zijn hier ook niet aanwezig (deklagencode 0).

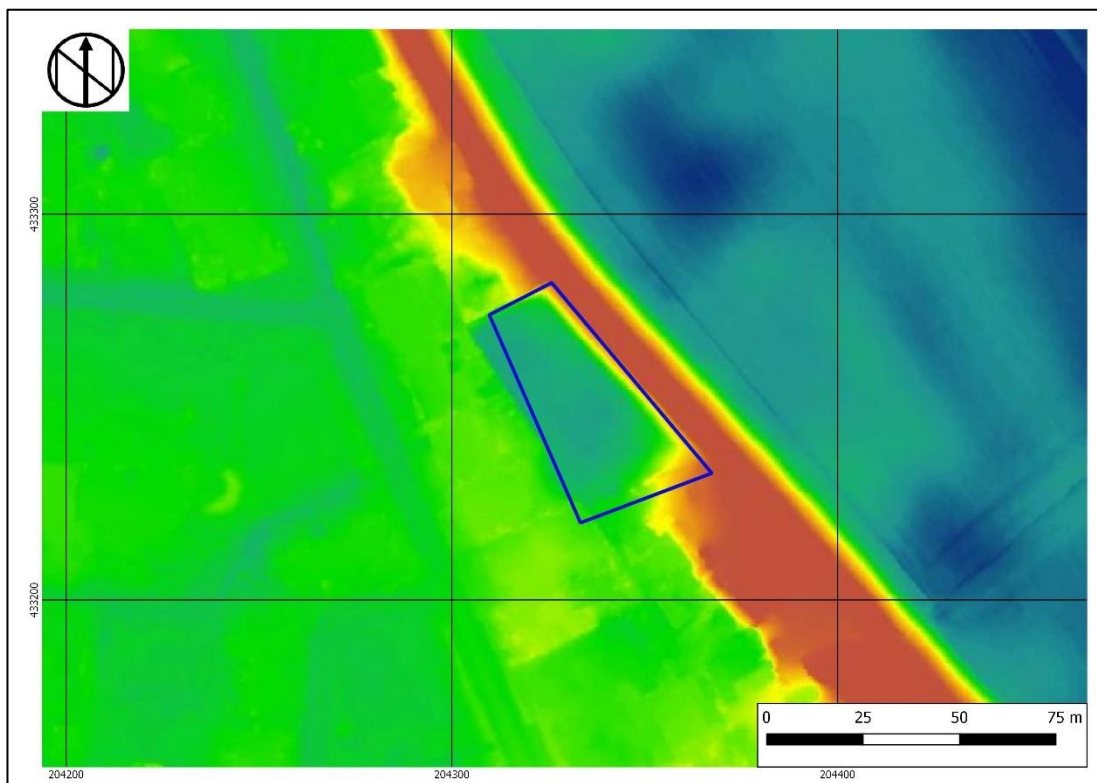
Grondwater en hoogte

Het plangebied heeft op de grondwaterkaart¹⁸ een grondwatertrap VII toebedeeld gekregen. Dit houdt in dat er sprake is van een gemiddeld hoogste grondwaterstand van >80 cm onder het maaiveld. Op het actuele hoogtebestand Nederland¹⁹ ligt het plangebied lager dan de omgeving. In het oosten grenst het plangebied aan de dijk en hoe verder van de dijk hoe lager het maaiveld. Op het laagste punt heeft het plangebied een maaiveldhoogte van ca. 12,5 m+NAP (blauw). Het gele gebied tegen de dijk heeft een maaiveldhoogte van 14 m+NAP en het hoogste punt bevindt zich op 15,6 m+NAP (oranje).

¹⁷ http://kaarten.gelderland.nl/viewer/app/thema_zandbanen.

¹⁸ Archis3, bodemkaart 2006.

¹⁹ <http://ahn.maps.arcgis.com>.



Abbeelding 6: Hoogte van het plangebied en directe omgeving (bron: AHN3).

Milieu- en geotechnische gegevens

Het 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 is bij het bodemloket een melding bekend (GE019600423). De melding betreft een historisch onderzoek uit 1970, waaruit is gebleken dat er verontreiniging van een benzine station kan zijn. De mate van verontreiniging is niet onderzocht.²⁰

Uit het Dinoloket²¹ zijn drie geologische boringen bekend binnen 200 meter van het centrum van het plangebied. Deze worden hieronder beschreven.

B40G0026

Deze boring is gezet tot 30,00 m-mv. Aangezien deze diepte niet relevant is voor archeologisch onderzoek wordt deze boring beschreven tot 4,00 m-mv.

Diepte in m-mv	Grondsoort
Vanaf het maaiveld tot 0,60	Zandig leem
Van 0,60 tot 1,95	Kleiig, zandig leem
Van 1,95 tot 2,10	Zandig, siltig grind
Van 2,10 tot 4,00	Grof, sterk grindig, zwak siltig zand

²⁰ www.bodemloket.nl.

²¹ <https://www.dinoloket.nl/ondergrondgegevens>.

Project : BO en IVO Plangebied Veld tussen Polderdijk 81 & 83 te Herwen
 Kenmerk : EBM/ALG/HAMA/213131

B40G0640

Deze boring is gezet tot 4,00 m-mv. Het resultaat van deze boring wordt beschreven in de onderstaande tabel.

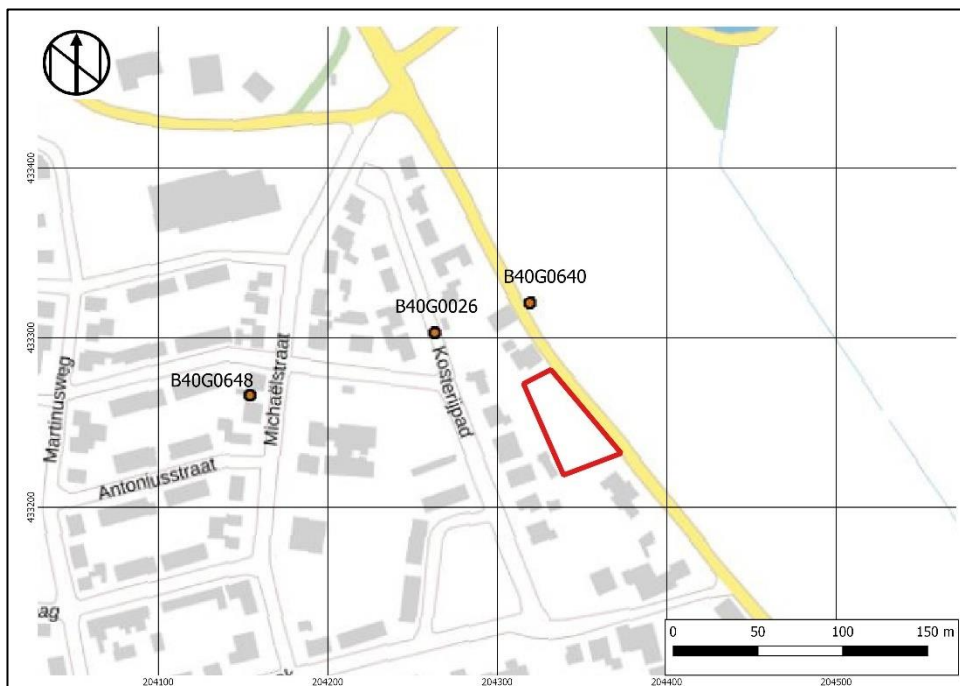
Diepte in m-mv	Grondsoort
Vanaf het maaiveld tot 0,40	Sterk zandige klei
Van 0,40 tot 0,70	Matig fijn, zwak siltig zand
Van 0,70 tot 0,95	Matig fijn, sterk siltig zand
Van 0,95 tot 1,50	Matig siltige klei
Van 1,50 tot 1,90	Sterk zandige klei
Van 1,90 tot 2,35	Zandige klei
Van 2,35 tot 3,20	Zeer grof zand
Van 3,20 tot 3,70	Zeer grof, siltig zand
Van 3,70 tot 4,00	Uiterst grof, sterk grindig zand

B40G0648

Deze boring is gezet tot 2,70 m-mv. Het resultaat van deze boring wordt beschreven in de onderstaande tabel.

Diepte in m-mv	Grondsoort
Vanaf het maaiveld tot 1,05	Sterk zandige klei
Van 1,05 tot 1,80	Sterk siltige klei
Van 1,80 tot 2,10	Matig siltige klei
Van 2,10 tot 2,50	Klei
Van 2,50 tot 2,70	Matig grof zand

De boringen van het Dinoloket bevestigen het beeld van de geologische kaart. De Formatie van Echteld is aanwezig boven de Formatie van Kreftenheye. Deze bevindt zich rond de 2-2,5 m-mv. Daarnaast blijkt er ook leem aanwezig te zijn in de omgeving van het plangebied.



Afbeelding 7: Geologische boringen (bron: <https://www.dinoloket.nl/ondergrondgegevens>).

2.2 Historische ontwikkeling plangebied en haar directe omgeving

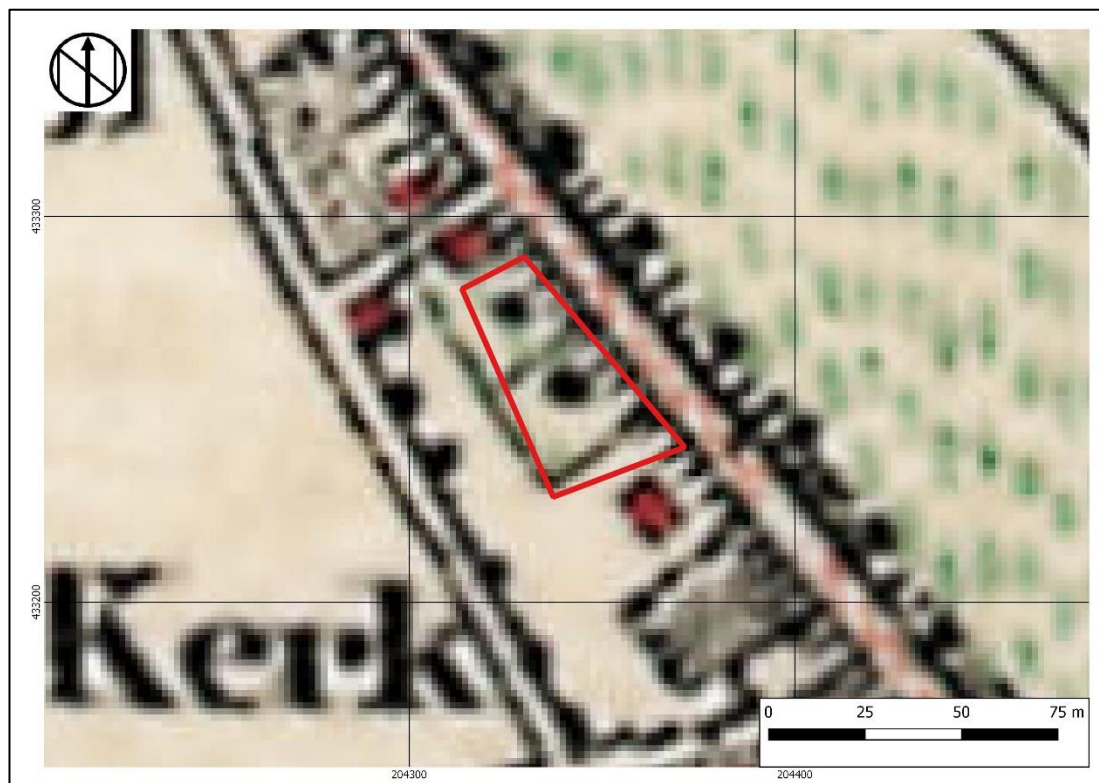
Het plangebied ligt in het dorpje Herwen. Dit is niet het oorspronkelijke dorp Herwen, dat is namelijk bij een overstroming in 1764 volledig verdrongen. Het huidige Herwen is hierna herbouwd binnen de dijken.²² Op de kadastrale minuut van 1811-1832 ligt het plangebied langs de dijk en op percelen 24 en 25 (Afbeelding 8). Deze waren respectievelijk in gebruik als bouwland en boomgaard. Op de kaart van 1865 is te zien dat er nog steeds grote bomen aanwezig zijn binnen het plangebied (Afbeelding 9). Het gebruik als boomgaard blijft lang behouden tot in de 20^{ste} eeuw. Op de kaart van 1935 is te zien dat er niets afgebeeld is binnen het plangebied, de bomen zijn verdwenen (Afbeelding 10). Het plangebied blijft tot op heden onbebouwd en vanaf 1988 is er een grasveld afgebeeld op de topografische kaarten (Afbeelding 11).



Afbeelding 8: Kadastrale kaart 1811-1832: minuutplan Zelhem, Gelderland, sectie N, blad 02 (MIN05180N02) met het plangebied binnen het rode kader.

²² Terlouw en Terlouw 2010.

Project : BO en IVO Plangebied Veld tussen Polderdijk 81 & 83 te Herwen
Kenmerk : EBM/ALG/HAMA/213131



Afbeelding 9: Situatie in 1865 met het plangebied binnen het rode kader (bron: www.topotijdreis.nl).



Afbeelding 10: Situatie in 1935 met het plangebied binnen het rode kader (bron: www.topotijdreis.nl).



Afbeelding 11 Situatie in 1988 met het plangebied binnen het rode kader (bron: www.topotijdreis.nl).

Historische kaarten bevestigen dat het plangebied niet bebouwd is geweest vanaf de 19^{de} eeuw. Het plangebied is lang in gebruik geweest als boomgaard en enige tijd als bouwland voordat het in het open veld veranderde, wat het nu nog steeds is.

Gelders Archief, Gelderland in beeld en luchtfoto's²³

Bij het Gelders Archief en Gelderland in Beeld zijn geen voor het plangebied relevante gegevens voorhanden en op aanwezige luchtfoto's zijn geen archeologische sporen waargenomen.

Tweede Wereldoorlog²⁴

Uit de Indicatieve Kaart Militair Erfgoed²⁵ blijkt dat het plangebied in een gebied zonder specifieke kenmerken ligt. Algemeen wordt gesteld dat in dit gebied resten kunnen worden verwacht van kleinere objecten en structuren zoals crashlocaties, veldgraven en onderduikholen.

²³ www.geldersarchief.nl; www.topotijdreis.nl; <http://www.gelderlandinbeeld.nl>.

²⁴ www.ikme.nl

²⁵ www.ikme.nl.

2.3 Archeologische waarden

Het onderzoeksgebied is zelf niet eerder archeologisch onderzocht. Binnen een straal van 300 meter zijn in Archis3 meerdere onderzoeksmeldingen opgenomen (Afbeelding 12).

4619758100

Dit onderzoek betreft een bureau- en booronderzoek door Synthegra uit 2018. Uit het bureauonderzoek blijkt dat het plangebied op een rivieroeverwal ligt waar kalkhoudende ooivaaggronden op zijn afgezet. Uit het booronderzoek blijkt dat de eerste 30 cm-mv van het plangebied verstoord zijn. Daaronder bevindt zich een verbruind pakket tussen de 50 en 80 cm-mv. Daaronder volgen drie parketten met natuurlijke afzettingen. De eerste betreft oeverafzettingen van de stroomgordels van de Waal tussen de 1,30 en 1,8 m-mv. Daaronder bevindt zich een pakket oeverafzettingen klei wat overgaat in leem rond 2,10 m-mv van de stroomgordel van Herwen. Deze gaat over in beddingafzettingen van de stroomgordel van Herwen rond 2,30 m-mv. In alle natuurlijke pakketten is sprake van fining-upwards sequentie. In het boorprofiel zijn geen lagen met bodenvorming en geen archeologische indicatoren aangetroffen.²⁶

2164103100

Dit onderzoek betreft een bureau- en booronderzoek door RAAP uit 2007. Uit het bureauonderzoek blijkt dat het plangebied op een rivieroeverwal ligt waar kalkhoudende ooivaaggronden op zijn afgezet. Uit het booronderzoek blijkt dat er tot 2 m-mv oeverafzettingen voorkomen en daarna overgaan in beddingafzettingen. Tijdens het onderzoek zijn geen archeologische indicatoren aangetroffen.²⁷

4619141100

Dit onderzoek betreft een bureau- en booronderzoek door Synthegra uit 2018. Uit het bureauonderzoek blijkt dat het plangebied op een rivieroeverwal ligt waar kalkhoudende ooivaaggronden op zijn afgezet. Uit het booronderzoek blijkt dat de eerste 50 cm-mv van het plangebied verstoord zijn. Onder de verstoorde laag bevindt zich een pakket oeverafzettingen van de stroomgordels van de Waal. Deze gaat rond 1,5 m-mv over in een pakket oeverafzettingen van de stroomgordel van Herwen. Binnen dit pakket zijn ook beddingafzettingen aangetroffen. In alle natuurlijke pakketten is sprake van fining-upwards sequentie. In het boorprofiel zijn geen lagen met bodenvorming en geen archeologische indicatoren aangetroffen.²⁸

2195768100

Dit onderzoek betreft een bureauonderzoek door ADC uit 2008. Uit het bureauonderzoek blijkt dat het plangebied een hoge verwachting heeft door de ligging op een rivieroeverwal. Het hele plangebied blijkt echter tot 0,50-1 m-mv afgegraven te zijn. Hierdoor worden er geen archeologische resten meer verwacht.²⁹

²⁶ Rijlaarsdam, De Kramer en Krist 2018a.

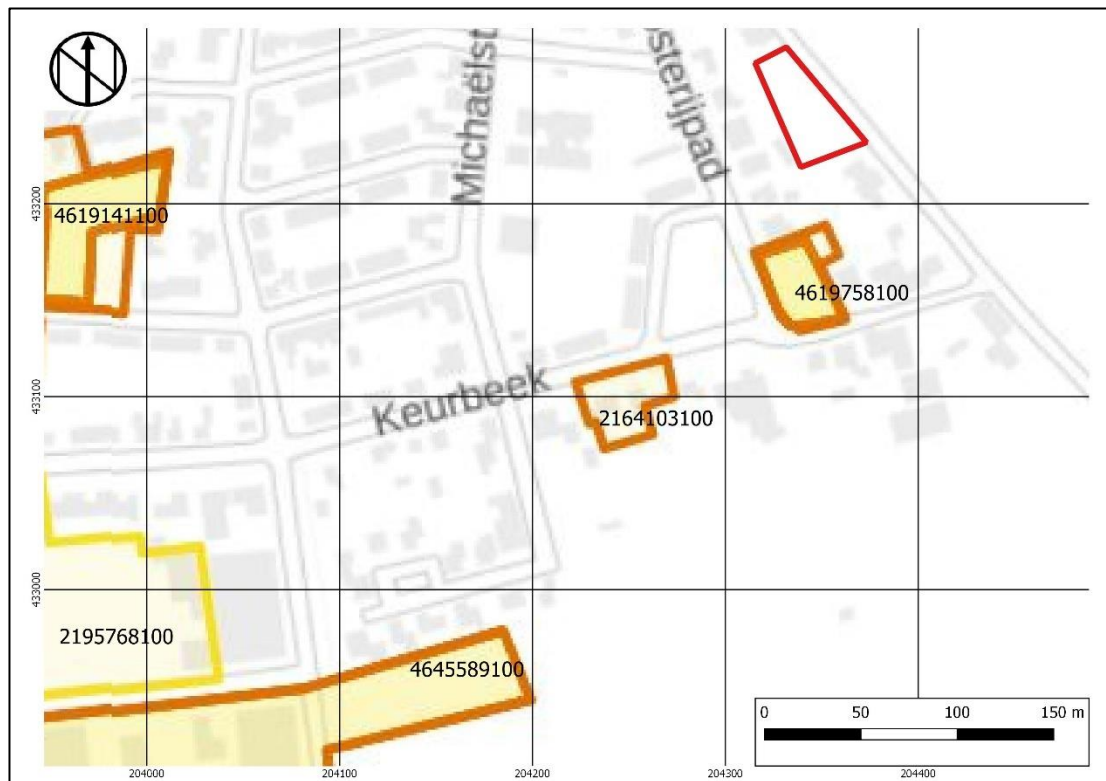
²⁷ Zielman 2007.

²⁸ Rijlaarsdam, De Kramer en Krist 2018b.

²⁹ Stiekema 2008.

4645589100

Dit onderzoek betreft een proefsleuvenonderzoek uit 2019 door de VUHbs. Tijdens het onderzoek werd een bekende Romeinse vindplaats verder gewaardeerd. Tijdens het onderzoek is een greppel aangetroffen waarvan wordt verwacht dat het een militaire oorsprong heeft. Het lijkt deel te zijn geweest van verschillende tijdelijke Romeinse legerkampen. Verder zijn er resten aangetroffen uit de Romeinse Tijd die waarschijnlijk een niet-militaire nederzetting betreffen met een vicus-achtig karakter. Naast de Romeinse resten zijn er een nederzetting en omgrachte plaats uit de Middeleeuwen en de Nieuwe Tijd aangetroffen. Verwacht wordt dat het een versterkt huis betreft wat van voor 1468 dateert. Ook is er een gracht van een voormalige moderne boerderij aangetroffen.³⁰



Afbeelding 12: Kaart Archismeldingen met het plangebied in het rode kader (bron: Archis3).

³⁰ Van Renswoude en Van Kampen 2019.

2.4 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.

Het plangebied is gelegen op de stroomgordel van Herwen. Deze was actief tussen 50 v.Chr. en 450 n.Chr. en kan archeologische resten bevatten vanaf deze periode (Late IJzertijd). Op deze stroomgordel zijn kalkhoudende ooivaaggronden afgezet. Door de ligging van het plangebied op deze stroomgordel wordt verwacht dat er een hoge trefkans is op archeologische resten vanaf het moment dat de stroomgordel actief werd. Door de relatieve hoge ligging is het plangebied geschikt voor permanente bewoning en landgebruik. Ook kan het gebied als foerageergebied worden aangemerkt voor jagers/verzamelaars. Er geldt een zeer hoge verwachting voor archeologische resten uit de Romeinse Tijd. Op 300 meter van het plangebied zijn resten van een Romeinse nederzetting en legerkampen aangetroffen.

Voor resten vanaf de Late Middeleeuwen geldt een middelhoge verwachting, aangezien het plangebied destijds een agrarische functie had. Wel zijn er in de buurt resten uit deze periodes aangetroffen, dus de verwachting is wel middelhoog.

Voor resten ouder dan de stroomgordel geldt een onbekende verwachting, aangezien de stroomgordel deze resten geërodeerd kan hebben. In de omgeving van het plangebied is sprake van een dunne verstoorde laag onder het maaiveld van 30-50 cm-mv. Daaronder bevinden zich de verschillende oever-/beddingafzettingen van de stroomgordel van Herwen van de Formatie van Echteld. Uit de geologische boringen uit het Dinoloket en de Zandbanenkaart blijkt dat daaronder het Pleistocene zand zich rond de 2-2,5 m-mv bevindt. De gespecificeerde archeologische verwachting voor het plangebied is opgenomen in tabel 2.

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	Verwachting	Aard	Diepte
Late Middeleeuwen-Nieuwe Tijd	Middelhoog	Resten van oude akkers, oude verkavelingen, erfgreppels, zandpaden	In of direct onder de bouwvoor 0,30- 0,50 m-mv.
Vroeg Middeleeuwen	Middelhoog	Nederzettingsterrein, begravingen en afvaldumps	In de stroomgordel van Herwen vanaf 0,50- m-mv
Romeinse Tijd	Zeer Hoog	Nederzettingsterreinen, grafvelden, resten van ijzerbewerking, dumps, haardkuilen	In de stroomgordel van Herwen vanaf 0,50- m-mv
IJzertijd	Hoog	Nederzettingsterreinen, grafvelden, resten van ijzerbewerking, dumps, haardkuilen	In de stroomgordel van Herwen vanaf 0,50- m-mv
Bronstijd	Onbekend, waarschijnlijk verspoeld door de stroomgordel	Nederzettingsterreinen, urnenvelden, resten van ijzerbewerking, dumps, haardkuilen	In de stroomgordel van Herwen vanaf 0,50- m-mv
Paleolithicum-Neolithicum	Onbekend, waarschijnlijk verspoeld door de stroomgordel	Jachtkampen, haardplaatsen/haardkuilen, vuursteenstrooiingen	Op het Pleistocene zand vanaf ca. 2/2,5 m-mv.

Project : BO en IVO Plangebied Veld tussen Polderdijk 81 & 83 te Herwen
Kenmerk : EBM/ALG/HAMA/213131

Gaafheid bodem

Uit het cartografische onderzoek blijkt dat het plangebied niet is bebouwd vanaf de 19de eeuw. Het plangebied heeft dus voor zover bekend een agrarische functie gehad. Dit kan de bodem tot maximaal 0,5 m-mv hebben verstoord. Of dit het geval is, is echter onbekend en zal onderzocht moeten worden.

2.6 Bouwhistorische waarden

Historische kaarten bevestigen dat het plangebied niet bebouwd is geweest vanaf de 19^{de} eeuw. Het plangebied is lang in gebruik geweest als boomgaard en enige tijd als bouwland voordat het in het open veld veranderde wat het nu is. Bouwhistorische waarden worden dan ook niet verwacht.

3 Booronderzoek

3.1 Werkwijze Booronderzoek

Voorafgaand aan het onderzoek is bij Waterschap Rijn en IJssel een watervergunning aangevraagd, omdat de boorwerkzaamheden in een waterkering (Polderdijk tussen dijkpaal 54 en 55) plaatsvinden. Deze vergunning is op 17 juni verleend door het Waterschap³¹. Op 8 juli 2021 zijn door E. van der Kuijl (senior KNA archeoloog / senior KNA prospector) met ondersteuning van dhr. K. Lensing (veldmedewerker) in totaal vijf verkennende boringen gezet. Het verkennend booronderzoek is uitgevoerd conform de eisen van de KNA versie 4.01 specificatie VS03 en het Plan van Aanpak.³²

De boringen zijn tot een diepte van 220 cm-mv gezet met een Edelmanboor met een boordiameter van 7 cm. De boringen zijn vanaf 220 cm-mv tot de maximale boordiepte (275 cm-mv, boring 2) doorgezet met een steekguts met een boordiameter van 3 cm.

De boringen zijn zo gelijkmatig mogelijk over het plangebied verdeeld. De exacte locaties zijn ten opzichte van de perceelsgrenzen ingemeten GPS. Van alle boringen is de maaiveldhoogte afgeleid van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN2).

Het opgeboorde sediment is in het veld bodemkundig beschreven conform de NEN 5104 en de bodemclassificatie volgens De Bakker en Schelling (1989). Van alle afzonderlijke bodemlagen is het kalkgehalte bepaald met behulp van HCl. Alle afzonderlijke bodemlagen zijn verbrokkeld en geïnspecteerd op de aanwezigheid van archeologische indicatoren zoals fragmenten vuursteen, aardewerk, houtskool, verbrande leem, bot etc. Na afloop zijn de boorgaten conform de voorschriften uit de Watervergunning gedicht met bentoniet. De laatste 20 cm van het boorgat is aangevuld met de oorspronkelijke bovengrond.

3.2 Resultaten

Geologie en Bodem

Voor de ligging van de boorpunten wordt verwezen naar Bijlage 3, De resultaten van de boringen (de boorbeschrijvingen) zijn opgenomen in Bijlage 4. De bodem kan in hoofdlijnen als volgt worden beschreven:

Tabel 3: Overzicht van de aangetroffen bodemopbouw (boring 3)

Diepte (cm – mv)	Samenstelling	Laagovergang	Interpretatie
0-10	Graszode		
10-80	Bruingrijs, gevlekte zandige klei met koolas, betonpuin en baksteenpuin		Ap1; subrecente ophogingslaag dijklichaam
80-150	Bruingrijze zandige klei met puinspikkels en fijn schelpgruis	Geleidelijk	Ap2; oorspronkelijke dijklichaam
150-215	Bruingrijze 'schone' zandige klei met schelpgruis	Geleidelijk	C1; oeverafzettingen
215-245	Grijze iets zandige klei met hele schelpen (puntslakjes)	Geleidelijk	C2; oeverafzettingen
245-260	Grijze matig gerijpte iets roestige klei	Geleidelijk	C3; komafzettingen

³¹ Zaaknummer 8064, WRIJ.

³² Bosman en Van der Kuijl, 2021.

Archeologie

Tijdens het verbouwen van de boorkernen zijn geen archeologische indicatoren aangetroffen behalve fragmenten betonpuin, baksteenpuin en sintels koolas.

Op grond van de resultaten van het booronderzoek kunnen de onderzoeksvragen uit het Plan van Aanpak als volgt beantwoord worden:

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?

De natuurlijke ondergrond bestaat uit oeverafzettingen op komafzettingen van de stroomgordel van Herwen waarop een dijklichaam opgeworpen is. De bovengrond is te typeren als een kalkhoudende ooivaaggrond. De top van de oeverafzettingen bevindt zich op een diepte variërend van 95 cm-mv in boring 2 tot 215 cm-mv in boring 1. Het dijklichaam zelf bestaat uit een subrecente ophoging met betonpuin, baksteenpuin en koolas en is vermoedelijk niet ouder dan het begin van de 20^e eeuw. Daaronder bevindt zich het oorspronkelijke dijklichaam waarvan de top aanwezig is vanaf een diepte variërend van 45 cm-mv (boring 4 aan de voet van de dijk) tot 130 cm-mv (boring 1 op het hoogste punt van de dijk). Ter plaatse van boring 1 is in de bovengrond veel gebroken puin aanwezig dat aangebracht als verhard pad (toegang tot het perceel).

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?

Voor het beantwoorden van deze vraag wordt verwezen naar tabel 3 en het antwoord op de vorige vraag.

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

Onder een subrecente dijkophoging bevindt zich het oorspronkelijke dijklichaam, dat aan de zijde van de dijk het dikst is en naar de voet van de dijk steeds dunner wordt. De subrecente dijkophoging kan op basis van het in het ophogingspakket aanwezig 'moderne afval' in de 20^e eeuw gedateerd worden. Het oorspronkelijke dijklichaam daaronder dateert van voor de 20^e eeuw, maar kan door het ontbreken van archeologische indicatoren niet exact gedateerd worden. Vermoedelijk is het huidige dijklichaam ontstaan na de doorbraak van de dijk in 1764. Onder het huidige dijklichaam zijn oeverafzettingen en komafzettingen van de stroomgordel van Herwen aanwezig, zoals werd verwacht. De top van de oeverafzettingen bevindt zich op een diepte variërend van 95 cm-mv in boring 2 tot 215 cm-mv in boring 1.

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?

Voor het beantwoorden van deze vraag wordt verwezen naar tabel 3 en het antwoord op de vorige vragen. Alle aangetroffen bodemlagen zijn kalkrijk. De overgangen tussen de verschillende bodemhorizonten zijn geleidelijk, hetgeen kenmerkend is voor ooivaaggronden. Er zijn in de oeverafzettingen geen tekenen van bodemvorming aanwezig of 'vuile lagen' aangetroffen die wijzen op menselijke bewoning in het verleden.

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

Recent puin en koolas komen voor tot een maximale diepte van 130 cm-mv (boring 1).

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

De subrecente ophoging van het dijklichaam daterend uit de 20^e eeuw is aangetroffen op dieptes variërend van 45 cm-mv (boring 4 aan de voet van de dijk) tot 130 cm-mv (boring 1 op het hoogste punt van de dijk).

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.

De verwachte ooivaaggronden en oeverafzettingen van de stroomgordel van Herwen zijn in het plangebied aanwezig. Op de oeverafzettingen is vermoedelijk na 1764 (na de dijkdoorbraak bij Herwen) een dijklichaam ontstaan, dat in de 20^e eeuw opnieuw opgehoogd is, vermoedelijk om de dijk op 'Deltahoogte' te brengen. De exacte datum van de dijkversterking is niet bekend.

In het dijklichaam zijn geen sporen van bewoning aanwezig. Het plangebied is voor zover bekend vanaf de 18^e eeuw tot 1988 een boomgaard geweest en daarna in gebruik genomen als grasland (weidegebied). In de onderliggende oeverafzettingen zijn eveneens geen tekenen van bodenvorming aanwezig of 'vuile lagen' aangetroffen die wijzen op menselijke bewoning in het verleden. De oeverafzettingen zijn ook niet ontkalkt door grondgebruik (akkeren) in het verleden en hebben niet lang aan de oppervlakte gelegen, voordat ze bedekt werden met sediment. Mogelijk dat de oorspronkelijke top van de oeverafzettingen verspoeld is tijdens de dijkdoorbraak in 1764, hoewel een pakket met overslaggronden ontbreekt. Ook de verwachte pleistocene afzettingen (Formatie van Kreftenheye) zijn niet aangetroffen binnen de maximale boordiepte (275 cm-mv).

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.

De resultaten uit het veldwerk komen grotendeels overeen met de verwachtingen in het bureauonderzoek. In het plangebied is sprake van een grotendeels intact bodemprofiel: kalkhoudende ooivaaggronden en oeverafzettingen. Ook is zoals verwacht een dijklichaam aanwezig, dat bestaat uit een oudere fase (1764 tot 20^e eeuw) en een jongere fase (20^e -21^e eeuw). De hoge archeologische verwachting uit het bureauonderzoek is niet bevestigd met het onderzoek. Er zijn geen aanwijzingen aangetroffen voor menselijke bewoning in het verleden. Op grond van de onderzoeksresultaten van het booronderzoek komen vraag 19 tot en met 26 te vervallen.



Afbeelding 13: Impressie van het plangebied ten tijde van het onderzoek. Foto richting het noorden.

4 Conclusie en aanbeveling

4.1 Conclusie

Bureauonderzoek

Uit het bureauonderzoek blijkt dat het plangebied is gelegen op de stroomgordel van Herwen. Deze was actief tussen 50 v.Chr. en 450 n.Chr. en kan archeologische resten bevatten vanaf deze periode (Late IJzertijd). Op deze stroomgordel zijn kalkhoudende ooivaaggronden afgezet. Door de ligging van het plangebied op deze stroomgordel wordt verwacht dat er een hoge trefkans is op archeologische resten vanaf het moment dat de stroomgordel actief werd. Door de relatieve hoge ligging is het plangebied geschikt voor permanente bewoning en landgebruik. Ook kan het gebied als foerageergebied worden aangemerkt voor jagers/verzamelaars. Er geldt een zeer hoge verwachting voor archeologische resten uit de Romeinse Tijd. Op 300 meter van het plangebied zijn namelijk resten van een Romeinse nederzetting en legerkampen aangetroffen. Voor resten vanaf de Late Middeleeuwen geldt een middelhoge verwachting, aangezien het plangebied destijds een agrarische functie had. Wel zijn er in de buurt resten uit deze periodes aangetroffen, dus de verwachting is wel middelhoog.

Voor resten ouder dan de stroomgordel geldt een onbekende verwachting, aangezien de stroomgordel deze resten geërodeerd kan hebben. In de omgeving van het plangebied is sprake van een dunne verstoorde laag onder het maaiveld van 30-50 cm-mv. Daaronder bevinden zich de verschillende oever-/beddingafzettingen van de stroomgordel van Herwen. Uit de geologische boringen uit het Dinoloket en de Zandbanenkaart blijkt dat daaronder het Pleistocene zand zich rond de 2-2,5 m-mv bevindt.

Veldonderzoek

De natuurlijke ondergrond bestaat uit oeverafzettingen op komafzettingen van de stroomgordel van Herwen waarop een dijklichaam opgeworpen is. De bovengrond is te typeren als een kalkhoudende ooivaaggrond. De top van de oeverafzettingen bevindt zich op een diepte variërend van 95 cm-mv in boring 2 tot 215 cm-mv in boring 1. Het dijklichaam zelf bestaat uit een subrecente ophoging met betonpuin, baksteenpuin en koolas en is vermoedelijk niet ouder dan het begin van de 20^e eeuw. Daaronder bevindt zich het oorspronkelijke dijklichaam waarvan de top aanwezig is vanaf een diepte variërend van 45 cm-mv (boring 4 aan de voet van de dijk) tot 130 cm-mv (boring 1 op het hoogste punt van de dijk). Ter plaatse van boring 1 is in de bovengrond veel gebroken puin aanwezig dat aangebracht als verhard pad (toegang tot het perceel).

In het dijklichaam zijn geen sporen van bewoning aanwezig. Het plangebied is voor zover bekend vanaf de 18^e eeuw (vanaf de dijkdoorbraak in 1764) tot 1988 een boomgaard geweest en daarna in gebruik genomen als grasland (weidegebied). In de onderliggende oeverafzettingen zijn geen tekenen van bodemvorming aanwezig of 'vuile lagen' aangetroffen die wijzen op menselijke bewoning in het verleden. De oeverafzettingen zijn ook niet ontkalkt door grondgebruik (akkeren) in het verleden en hebben vermoedelijk niet lang aan de oppervlakte gelegen, voordat ze bedekt werden met sediment. Mogelijk dat de oorspronkelijke top van de oeverafzettingen verspoeld is tijdens de dijkdoorbraak in 1764, hoewel een pakket met overslaggronden ontbreekt. Ook de verwachte pleistocene afzettingen (Formatie van Kreftenheye) zijn niet aangetroffen binnen de maximale boordiepte (275 cm-mv).

4.2 Selectieadvies

Op grond van de onderzoeksresultaten, het ontbreken van sporen van menselijke bewoning in zowel de oeverafzettingen als in het dijklichaam, adviseren wij om geen vervolgonderzoek uit te laten voeren. De grondeigenaar heeft tijdens de uitvoering van het veldonderzoek aangegeven dat het plangebied voor de geplande ontwikkeling opgehoogd moet worden. Alleen aan zijde van de weg zullen in beperkte mate bodemingrepen plaatsvinden, waardoor de diepere ondergrond naar verwachting verder niet geroerd zal worden.

Project : BO en IVO Plangebied Veld tussen Polderdijk 81 & 83 te Herwen
Kenmerk : EBM/ALG/HAMA/213131

4.3 Voorbehoud

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.

Wij wijzen erop dat het selectiebesluit van het bevoegd gezag af kan wijken van het selectieadvies van Hamaland Advies.

Verder dient te allen tijde bij het afgeven van een omgevingsvergunning de wettelijke meldingsplicht (ex artikel 5.10 van de Erfgoedwet) 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 Zevenaar (drs. J. Habraken).

Project : BO en IVO Plangebied Veld tussen Polderdijk 81 & 83 te Herwen
Kenmerk : EBM/ALG/HAMA/213131

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).

Buesink, B. et al. 2012. *Gemeente Rijnwaarden Archeologische verwachtings- en beleidskaart*, BAAC rapport V-11.0202 met Archeologische Bronnen- en verwachtingskaart, Archeologische Beleidskaart en Archeologische landschaps- en verwachtingskaart.

Habraken, J. 2014. *Handboek archeologisch onderzoek binnen de regio Arnhem*.

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

Renswoude, J., van en J.C.G. van Kampen, 2019. *Waardering van de Romeinse vindplaats. Een aanvullend proefsleuvenproject. Bijland-Noordoost Herwen*. Zuidnederlandse Archeologische Notities-723. Amsterdam.

Rijlaarsdam, S.A., J. de Kramer en J.S. Krist, 2018a. *Bureauonderzoek en karterend booronderzoek Kosterijpad/Keurbeek, gemeente Zevenaar. Antoniusstraat*. Synthegra-rapport 180056-B. Leusden.

Rijlaarsdam, S.A., J. de Kramer en J.S. Krist, 2018b. *Bureauonderzoek en karterend booronderzoek Antoniusstraat, gemeente Zevenaar*. Synthegra-rapport 180056. Leusden.

Stiekema, M., 2008. *Herwen - Nijverheidswarsstraat 10, 12 en 14 (gem. Rijnwaarden). Een Bureauonderzoek*. ADC-rapport 1435. Amersfoort.

Terlouw, J. en S. Terlouw, 2010. *Verdronken dorpen in Gelderland*.

Zielman, G., 2007. *Plangebied Keurbeek 15 te Herwen, gemeente Rijnwaarden; archeologisch vooronderzoek: een bureau- en inventariserend veldonderzoek*. RAAP-rapport 2341. Weesp.

Geraadpleegde websites:

<http://zoeken.cultureelerfgoed.nl>; Archis3 voor informatie over waarnemingen, vondsten, onderzoeken, Bonneblad, geomorfologie, bodem, grondwater, coördinaten,
<https://archis.cultureelerfgoed.nl/#/> voor doen van melding
<http://ahn.maps.arcgis.com/> voor hoogte- informatie
www.dans.easy.nl voor rapporten
<https://www.dinoloket.nl/ondergrondgegevens> voor informatie over ondergrondse boringen
<http://www.ruimtelijkeplannen.nl/> voor informatie over bestemmingsplannen
www.gelderland.nl voor Cultuur en Erfgoed programma, kaarten en kennisagenda
<https://www.google.nl/maps/preview> voor satellietbeelden
<http://maps.bodemdata.nl/bodemdata.nl/index.jsp>. Grondwater
<https://www.bodemloket.nl/> Milieukundige informatie
www.ikme.nl WOII informatie

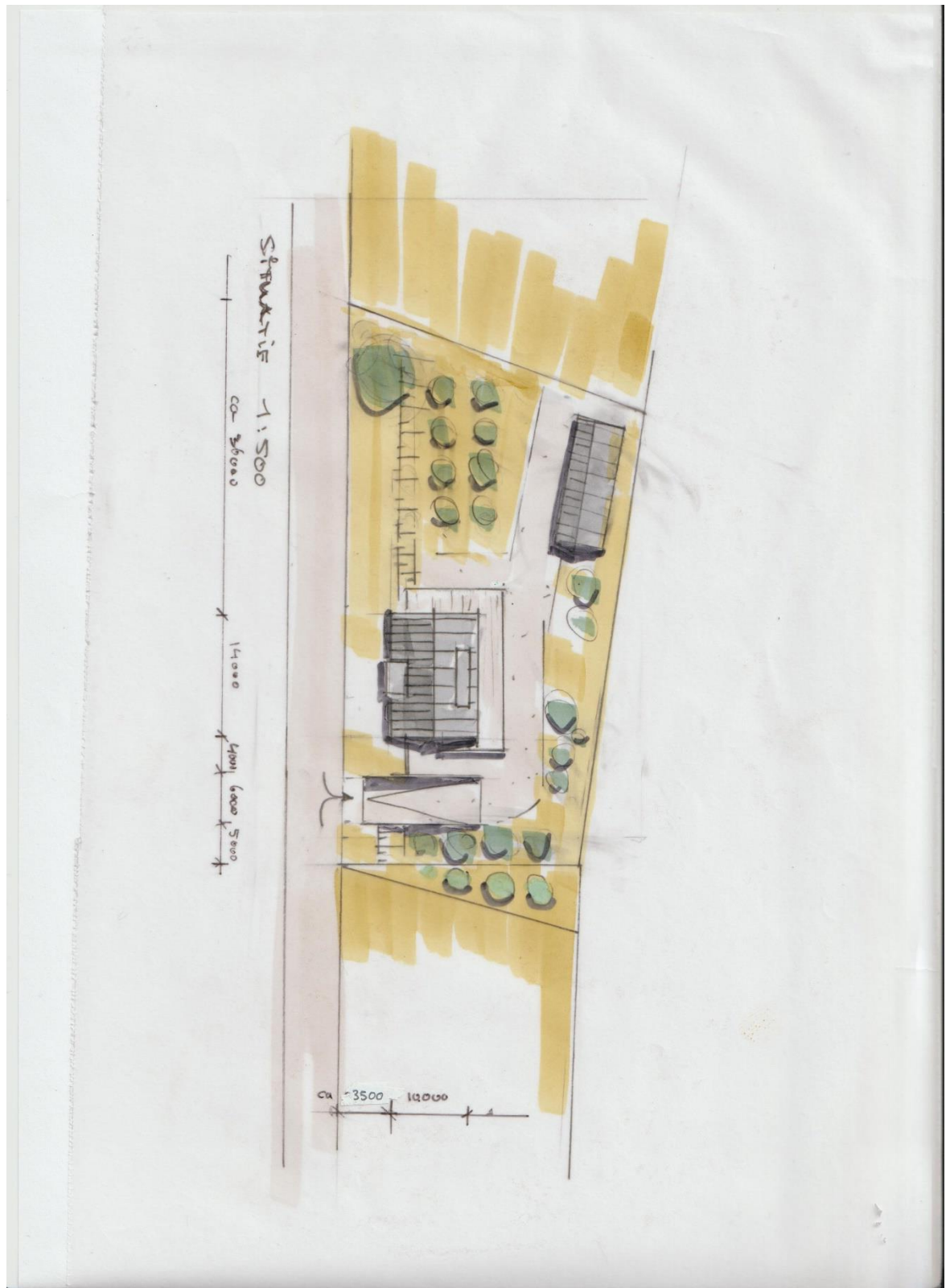
Project : BO en IVO Plangebied Veld tussen Polderdijk 81 & 83 te Herwen
Kenmerk : EBM/ALG/HAMA/213131

BIJLAGEN

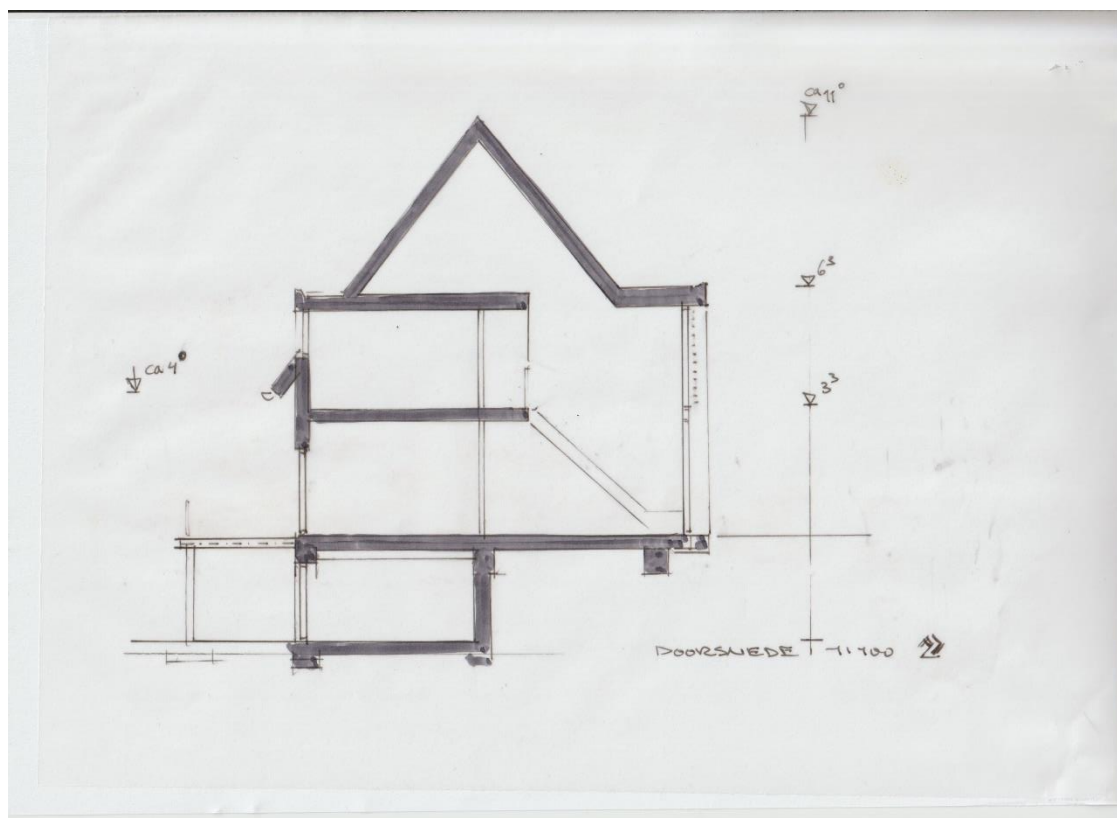
Project : BO en IVO Plangebied Veld tussen Polderdijk 81 & 83 te Herwen
Kenmerk : EBM/ALG/HAMA/213131

Bijlage 1: Inrichtingsschets plangebied met doorsnede van de geplande
dijkwoning

Project : BO en IVO Plangebied Veld tussen Polderdijk 81 & 83 te Herwen
Kenmerk : EBM/ALG/HAMA/213131



Project : BO en IVO Plangebied Veld tussen Polderdijk 81 & 83 te Herwen
Kenmerk : EBM/ALG/HAMA/213131



Project : BO en IVO Plangebied Veld tussen Polderdijk 81 & 83 te Herwen
Kenmerk : EBM/ALG/HAMA/213131

Bijlage 2: Overzicht van archeologische en geologische perioden

Project : BO en IVO Plangebied Veld tussen Polderdijk 81 & 83 te Herwen
Kenmerk : EBM/ALG/HAMA/213131

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

Project : BO en IVO Plangebied Veld tussen Polderdijk 81 & 83 te Herwen
 Kenmerk : EBM/ALG/HAMA/213131

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	12	Holoceen	Subboreaal koeler droger	IVb		IJzertijd
800	815			IVa		Bronstijd
2000	2650		Atlanticum warm vochtig	III	Loofbos eik, els en hazelaar overheersen in zuiden speelt linde een grote rol	Neolithicum
3755	5000					
4900				II	den overheerst hazelaar, eik, iep, linde, es	Mesolithicum
5300		Vroeg	Boreaal warmer			
7020	8000		Preboreaal warmer	I	eerst berk en later den overheersend	Laat-Paleolithicum
8240	9000	Laat-Pleistocene (ijstijd)	Laat-Weichselien (Laat-Glaciaal)	Late Dryas	LW III	parklandschap
8800	10.150			Allerød	LW II	dennen- en berkenbossen
11.755	10.800			Vroege Dryas	LW I	open parklandschap
12.745	11.800			Bølling		open vegetatie met kruiden en berkenbomen
13.675	12.000	Midden-Pleistocene	Midden-Weichselien (Pleniglaciaal)			perioden met een poolwoestijn en perioden met een toendra
14.025	13.000		Vroeg-Weichselien (Vroeg-Glaciaal)			perioden met bos en perioden met een subarctisch open landschap
15.700			Eemien (warme periode)			loofbos
35.000		Midden-Pleistocene	Saalien (ijstijd)			Midden-Paleolithicum
75.000						
115.000		Midden-Pleistocene	Saalien (ijstijd)			Vroeg-Paleolithicum
130.000						
300.000		Midden-Pleistocene	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 isotop stadium (MIS) volgens Bassinot *et al.* (1994). Atmosferische data volgens Stuiver *et al.* (1998). Zuurstofsotop 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. Kien (2005).

Project : BO en IVO Plangebied Veld tussen Polderdijk 81 & 83 te Herwen
Kenmerk : EBM/ALG/HAMA/213131

Bijlage 3: Boorpuntenkaart en tabel met X-, Y- en Z-coördinaten van de boorpunten

Project : BO en IVO Plangebied Veld tussen Polderdijk 81 & 83 te Herwen
Kenmerk : EBM/ALG/HAMA/213131



Boorpunt	x-coördinaat	y-coördinaat	Maaiveldhoogte in meter t.o.v. NAP
01	204.360	433.239	13,88
02	204.338	433.235	12,42
03	204.345	433.255	13,13
04	204.323	433.256	12,42
05	204.330	433.275	13,84

Project : BO en IVO Plangebied Veld tussen Polderdijk 81 & 83 te Herwen
Kenmerk : EBM/ALG/HAMA/213131

Bijlage 4: Boorlegenda en boorstaten (separaat toegevoegd)

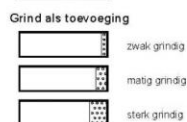
Boorstatenlegenda

Schaal n.v.t.



SMART

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



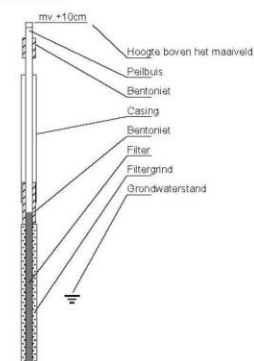
Classificaties volgens de OS-Lutum-(Silt+Zand)-driehoek



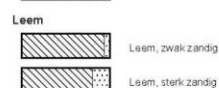
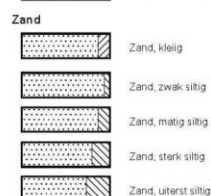
Laagaan duidingen



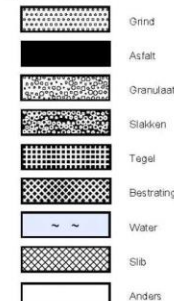
Peilbuizen



Classificaties volgens de Lutum-Silt-Zand-driehoek



Bijzondere lagen



Monsters



Detectie

Oliewater-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