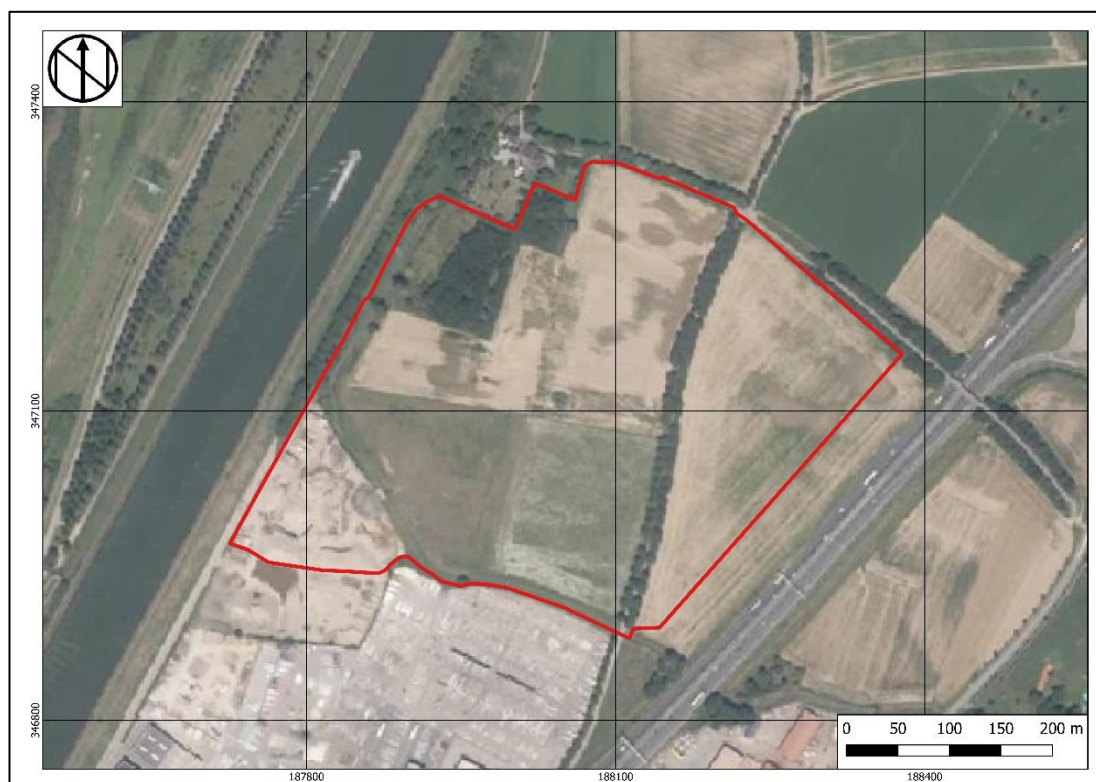


Bureauonderzoek en Verkennend Booronderzoek Archeologie

Plangebied distributiecentrum De Loop te Echt,
gemeente Echt-Susteren



Opdrachtgever

SCP 22 b.v.
De Lind 28
5061 HW Oisterwijk

Projectnummer

213292

Kenmerk

DWS/DIR/HAMA/213292



Colofon

Opdrachtgever Somerset Capital Partners

Project Bureauonderzoek en Verkennend Booronderzoek Distributiecentrum De Loop te Echt

Projectnummer 213292

Titel Bureauonderzoek en Verkennend Booronderzoek Archeologie plangebied distributiecentrum De Loop te Echt, gemeente Echt-Susteren

Datum en versie 09-11-2021, versie 1.5 (concept)

Afbeelding voorzijde: Satellietfoto van het plangebied. Bron: google maps

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.....	7
1.5 Administratieve gegevens	9
2 Bureauonderzoek en verwachtingsmodel	10
2.1 Landschapsgenese	10
2.2 Historische ontwikkeling plangebied en omgeving	16
2.3 Bouwhistorische waarden	19
2.4 Archeologische waarden	19
2.5 Archeologisch verwachtingsmodel	21
3 Booronderzoek	23
3.1 Werkwijze Booronderzoek.....	23
3.2 Resultaten	23
4 Conclusie en aanbeveling.....	27
4.1 Conclusie	27
4.2 Selectieadvies	28
4.3 Voorbehoud.....	28
Gebruikte literatuur	29
BIJLAGEN	30

Samenvatting

Hamaland Advies heeft in opdracht van Somerset Capital Partners een archeologisch bureauonderzoek en verkennend booronderzoek uitgevoerd in verband met de realisatie van het distributiecentrum De Loop te Echt, gemeente Echt-Susteren. Het plangebied wordt in het noorden begrenst door de Slagmolen, in het oosten door de Oude Lakerweg, in het zuiden door de Molenbeek/bedrijventerrein De Loop en in het westen door de Havenweg. Binnen het plangebied worden meerdere distributiehallen gebouwd. De totale oppervlakte van het plangebied bedraagt conform opgave van de opdrachtgever circa 16,5 hectare.

Voor vrijwel het gehele plangebied geldt volgens het bestemmingsplan 'De Loop 2021, 1^e herziening' (2016) een dubbelbestemming Waarde – Archeologie 1. Archeologisch onderzoek is noodzakelijk bij plangebieden groter dan 100 m² en bij bodemingrepen dieper dan 40 cm-mv. Voor enkele delen binnen het plangebied is geen dubbelbestemming toegekend. Op de verwachtingskaart van de gemeente Echt-Susteren zijn binnen het plangebied diverse verwachtingszones weergegeven. Het gaat daarbij om een hoge verwachting voor droge landschappen, een middelhoge verwachting voor droge landschappen en een lage verwachting voor droge en natte landschappen. Daaraan gekoppeld geldt een lage tot hoge verwachting voor jager-verzamelaars en landbouwers. In het oostelijk deel van het plangebied is sprake van vindplaats van landbouwers. Op basis van de overschrijding van de vrijstellingsgrens is door Hamaland Advies een KNA en BRL SIKB 4002 conform bureauonderzoek uitgevoerd.

Conclusie bureauonderzoek

Het plangebied is gelegen op een dalvlakteterras van de Maas (Formatie van Beegden, Laagpakket van Oost-Maarland). Vanwege de relatief hoge ligging van het dalvlakteterras is het plangebied in theorie een geschikte bewoningslocatie geweest vanaf de prehistorie. In de directe omgeving van het plangebied zijn meerdere vindplaatsen bekend en vondsten uit de prehistorie, Romeinse tijd, Vroege Middeleeuwen en Late Middeleeuwen gedaan.

Uit bestudering van het historisch kaartmateriaal blijkt dat het plangebied tot in 1987 onbebouwd is geweest. In dat jaar is in de zuidwestelijke hoek een klein industrieel gebouw opgericht. In 1999 is in dezelfde hoek een tweede klein industrieel gebouw gerealiseerd. Het wegenpatroon ten noorden en oosten van het plangebied is al op de kaart van 1811-1830 aanwezig, maar zal naar verwachting nog ouder zijn. Voor zover te herleiden is, heeft het plangebied altijd een agrarische functie gehad (hooiland of bouwland). Permanente bewoning wordt gedurende de Middeleeuwen en de Nieuwe tijd binnen het plangebied dan ook niet verwacht, hoewel in het zuidoosten van het plangebied wel resten uit deze periode aangetroffen zijn die mogelijk duiden op een nederzetting.

De meldingen in Archis3 geven weer dat er meerdere archeologische vindplaatsen in de buurt van het plangebied gelegen zijn. Vooral resten uit de prehistorie, de Romeinse tijd en de Middeleeuwen zijn in de meldingen vertegenwoordigd. Archeologische resten kunnen bestaan uit kampementen, nederzettingen en restanten van landinrichting. Daarnaast kunnen ook losse (vuursteen)vondsten aangetroffen worden.

Zoals aangegeven door de opdrachtgever, en bevestigd door ontgrondingsvergunningen van de provincie Limburg, hebben er in het plangebied ontgrondingen plaatsgevonden. Archeologisch onderzoek in de directe omgeving van het plangebied heeft dit eveneens aangetoond. Milieukundig onderzoek dat binnen het plangebied is uitgevoerd, suggereert dat er ontgrondingen hebben plaatsgevonden, hoewel dat voor het noordelijk deel van het terrein op basis van de boorgegevens niet op voorhand vastgesteld kan worden – voor het zuidelijk deel is dit wel het geval. Op basis van de verzamelde informatie is het onduidelijk tot hoe diep de ontgrondingen hebben plaatsgevonden. Het AHN is hiervoor geen geschikte bron, aangezien de ontgronde delen van het terrein zeer waarschijnlijk weer aangevuld zijn. Omdat het niet geheel zeker is waar en tot hoe diep de ontgrondingen hebben plaatsgevonden, is het onduidelijk in hoeverre het archeologisch niveau nog intact is.

Conclusie booronderzoek

De bodem in het plangebied is in het verleden ontgrond. De hierdoor ontstane dieptes zijn opgevuld met sterk grind- en puinhoudende, iets zandige klei waarin ook slakmateriaal (hoogovenslak) aangetroffen is. In 24 boringen kon hierdoor de natuurlijke ondergrond niet bereikt worden. De diepste van deze boringen konden worden doorgezet tot 140 cm-mv (boring 30).

In 17 boringen is de natuurlijke ondergrond wel aangetroffen. Deze bestaat uit grofzandige, grindrijke terrasafzettingen van de Maas (boring 8, 9, 10, 14, 21, 23, 24, 25, 28 en 40), iets zandige oeverafzettingen van de Maas (boring 1, 2, 3, 4, 17 en 29) of restgeulafzettingen (boring 12). De minimale diepte waarop de C-horizont aanwezig is, bedraagt 5 cm-mv (boring 8 en 9), de maximale diepte bedraagt 180 cm-mv (boring 4). Daarbij dient opgemerkt te worden dat het maaiveld ter plaatse van boring 8 en 9 meer dan een meter lager lag dan in de rest van het plangebied. In boring 2 werd de C-horizont op 10 cm-mv aangetroffen. Deze boring is op een slootbodem van een (nu) droogstaande sloot gezet, en ook hier lag het maaiveld dus aanzienlijk lager.

De restgeulafzettingen komen met uitzondering van boring 17 en 29 voor langs de westelijke grens van het plangebied. Boring 17 en 29 staan in het centrale deel van het plangebied, in een zone waar voornamelijk terrasafzettingen aangetroffen zijn. Een volledig beeld kan echter niet verkregen worden, omdat veel boringen in dit gebied vastgelopen zijn in grind en puin. Boring 12, gezet in een restgeul, staat ten oosten van de locatie waar op de geomorfologische kaart sprake is van een restgeul. Omdat de boringen ten noorden en zuiden van boring 12 vastgelopen zijn in grind en puin, kunnen geen uitspraken gedaan worden over het verloop van de restgeul.

Selectieadvies

Op basis van de resultaten van het booronderzoek wordt de kans gering geacht dat er in het plangebied nog archeologische waarden aanwezig zijn. In het gehele plangebied hebben ontgroningen plaatsgevonden tot in de top van de natuurlijke afzettingen. Hamaland Advies adviseert daarom om het plangebied vrij te geven voor de geplande ontwikkelingen.

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 gemeente Echt-Susteren af kan wijken van het selectieadvies van Hamaland Advies.

Verder dient te allen tijde bij het afgeven van een omgevingsvergunning de wettelijke meldingsplicht (Erfgoedwet 1-7-2016, art. 5.10 en 5.11) 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 RCE te Amersfoort en bij de gemeente Echt-Susteren.

1. Inleiding

1.1 Inleiding en onderzoekskader

Hamaland Advies heeft in opdracht van Somerset Capital Partners een archeologisch bureauonderzoek en verkennend booronderzoek uitgevoerd in verband met de realisatie van het distributiecentrum De Loop te Echt, gemeente Echt-Susteren. Het plangebied wordt in het noorden begrenst door de Slagmolen, in het oosten door de Oude Lakerweg, in het zuiden door de Molenbeek/bedrijventerrein De Loop en in het westen door de Havenweg (zie Afbeelding 1). Binnen het plangebied worden meerdere distributiehallen gebouwd. De totale oppervlakte van het plangebied bedraagt conform opgave van de opdrachtgever circa 16,5 hectare.

Voor vrijwel het gehele plangebied geldt volgens het bestemmingsplan 'De Loop 2021, 1^e herziening' (2016) een dubbelbestemming Waarde – Archeologie 1. Archeologisch onderzoek is noodzakelijk bij plangebieden groter dan 100 m² en bij bodemingrepen dieper dan 40 cm-mv. Voor enkele delen binnen het plangebied is geen dubbelbestemming toegekend. Op de verwachtingskaart van de gemeente Echt-Susteren zijn binnen het plangebied diverse verwachtingszones weergegeven. Het gaat daarbij om een hoge verwachting voor droge landschappen, een middelhoge verwachting voor droge landschappen en een lage verwachting voor droge en natte landschappen. Daaraan gekoppeld geldt een lage tot hoge verwachting voor jager-verzamelaars en landbouwers. In het oostelijk deel van het plangebied is sprake van vindplaats van landbouwers. Op basis van de overschrijding van de vrijstellingsgrens is door Hamaland Advies een KNA en BRL SIKB 4002 conform bureauonderzoek uitgevoerd.

Het bevoegd gezag, de gemeente Echt-Susteren en diens archeologisch adviseur, zullen de resultaten van het onderzoek toetsen.



Afbeelding 1: Topografische kaart met het plangebied in het rode kader (bron: opentopo.nl)

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 plangebied. Op basis van de verworven informatie wordt een archeologisch verwachtingsmodel voor de onderzoekslocatie opgesteld.

De volgende vragen zullen, indien mogelijk, beantwoord worden:

- Welke gegevens met betrekking tot archeologische waarden zijn reeds over het plangebied bekend?
- Wat is de gespecificeerde verwachting ten aanzien van nog onbekende archeologische waarden in het gebied?
- Wat is de bodemopbouw en de vermoedelijke intactheid van het bodemprofiel binnen het plangebied?
- Kunnen er archeologische vindplaatsen in het onderzoeksgebied aanwezig zijn?

Het antwoord op deze vragen zal worden verwerkt in een archeologisch verwachtingsmodel voor het plangebied, waarbij aangegeven zal worden of een nader onderzoek door middel van verkennende boringen nodig zal zijn of niet.

- Is aanvullend onderzoek noodzakelijk?

1.3 Werkwijze

Het bureauonderzoek is uitgevoerd conform de eisen van de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA, 4.1) 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 LS02);
3. beschrijving van de historische situatie en de mogelijke verstoringen (KNA LS03);
4. beschrijving van de bekende archeologische, ondergrondse bouwhistorische en aardwetenschappelijk kenmerken (KNA LS04);
5. het opstellen van een specifieke verwachting en formulering onderzoeksstrategie (KNA LS05);
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 bureauonderzoek zijn ontleend aan:

- Archis3, het geautomatiseerde archeologische informatiesysteem voor Nederland;
- geomorfologisch, geologisch, bodemkundig, topografisch en historisch kaartmateriaal;
- archeologische beleidsadvieskaart en archeologische beleidsnota;
- Relevante archeologische rapporten en publicaties.

1.4 Beleidskaders

Rijksbeleid

In 1992 werd in Valletta 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 betaald'. 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.

Per 1 juli 2016 is de Erfgoedwet van toepassing. De Erfgoedwet harmoniseert bestaande wet- en regelgeving, schrapt overbodige regels en legt de verantwoordelijkheid voor de bescherming van het cultureel erfgoed zoveel mogelijk bij het erfgoedveld zelf: musea, collectiebeheerders, archeologen, eigenaren en overheden. Bepaalde onderdelen van de wettelijke bescherming van het cultureel erfgoed verhuizen naar de nieuwe Omgevingswet. De vuistregel hierbij is: duiding van erfgoed in de Erfgoedwet, omgang met erfgoed in de fysieke leefomgeving in de Omgevingswet.

Provinciaal Beleid

Het provinciaal beleid van Limburg t.a.v. cultuurhistorie en archeologische monumentenzorg is vastgelegd in het Provinciaal OmgevingsPlan (POL) Limburg¹.

De hoofddoelen van het provinciaal archeologisch beleid zijn:

- De archeologische objecten, historisch landschap en gebouwde elementen (cultureel erfgoed) zijn de fysieke neerslag van menselijke activiteiten in het verleden. Het beleid is gericht op het behoud, herstel en beheer van deze waarden;
- Bij ontwikkelingen van functies aansluiten bij de waarden van cultureel erfgoed (archeologie, historisch landschap, monumenten). Dit betekent dat in een vroeg stadium van ruimtelijke planvorming de belangen van cultuurhistorische erfgoed moeten worden meegenomen;
- Het behoud van het archeologisch erfgoed in de bodem ter plekke (in situ).
- Financiële consequenties zijn in beginsel voor de initiatiefnemer;
- Duurzaam behoud en beheer van het archeologisch erfgoed ex situ (het depot), als behoud in situ onmogelijk blijkt.
- Geschiedenis van Limburg samenhangend in de publieke ruimte zichtbaar houden.

Gemeentelijk beleid

Met de invoering van de Wet op de archeologische monumentenzorg in 2007 (thans erfgoedwet) is de verantwoordelijkheid voor het bodemarchief gedelegeerd aan gemeenten. Gemeente Echt-Susteren treedt daarom op als bevoegd gezag. De gemeente beschikt over een eigen archeologische verwachtingskaart en archeologisch beleid.² De toetsing van archeologische rapporten wordt verzorgd door mw. M.P.A.P. Stokbroekx.

¹ Provinciale Staten van Limburg, 2014

² Peeters, 2010

1.5 Administratieve gegevens

Tabel 1: Gegevens projectgebied

Opdrachtgever				Somerset Capital Partners			
Uitvoerder, Beheer en plaats documentatie				Hamaland Advies, Ambachtsweg 9b, 7021 BT Zelhem			
Bevoegd gezag				Gemeente Echt-Susteren			
Toetsing namens bevoegd gezag							
Provincie, Gemeente, Plaats				Limburg, Echt-Susteren, Echt			
Adres en Toponiem				Distributiecentrum De Loop te Echt (Slagmolen, Oude Lakerweg, de Molenbeek/bedrijventerrein De Loop, Havenweg)			
Kaartblad				60A			
x, y coördinaten				Centrum	188.090 / 347.115		
NW	187.926 / 347.308	NO	188.374 / 347.156	ZO	188.110 / 346.882	ZW	187.726 / 346.963
Hoogte centrumcoördinaat ³				23,96 m+NAP – 26,60 m+NAP			
Kadastrale gegevens ⁴				Gemeente Echt, sectie R, diverse percelen			
Onderzoekmeldingsnr.				5076598100			
Oppervlakte plangebied ¹⁴				Circa 16,5 hectare			
Oppervlakte onderzoeksgebied ¹⁴				Circa 16,5 hectare			
Huidig grondgebruik ⁵				Akkerland en bos			
Toekomstig grondgebruik ⁶				Distributiecentrum (bebouwing)			
Geomorfologie ¹⁹				3E44 Dalvlakteterras 22R43 Restgeul			
Bodemtype ¹⁹				KRd7 Ooivaaggrond, zware zavel en klei			
Grondwatertrap ¹⁹				VI en VIII			
Geologie ⁷				Be2 Formatie van Beegden, Laagpakket van Oost-Maarland			
Periode				Paleolithicum t/m Nieuwe Tijd			

³ <http://ahn.maps.arcgis.com/>

⁴ Archis3

⁵ Opgave opdrachtgever, 2019

⁶ Opgave opdrachtgever, 2019

⁷ www.dinoloket.nl/ondergrondgegevens

2 Bureauonderzoek en verwachtingsmodel

2.1 Landschapsgenese

Geologie

Het plangebied is onderdeel van het Limburgs Zandgebied.⁸ De afzettingen in het onderzoeksgebied zijn sterk beïnvloed door het water en de geologische activiteit van de ondergrond. De gemeente wordt doorsneden door de Feldbissbreuk die het dalende landschap in het noorden (Roerdalslenk) scheidt van het stijgende landschap in het zuiden. In het Tertiair was Limburg nog onderdeel van een subtropisch kustgebied waarin onder invloed van zeespiegelfluctuaties afwisselend zilverzanden en veen (later omgezet tot bruinkool) is afgezet.⁹ Hoewel de tertiaire sedimenten de basis van het landschap vormen is het huidige aanzicht vooral gevormd gedurende het Pleistoceen. Ten noorden van de Feldbissbreuk is het landschap gezakt en hebben zich dikke pakketten maasafzettingen gevormd in de Roerdalslenk. Ten zuiden van de breuklijn is het landschap omhoog gekomen, waardoor oudere afzettingen hier aan of dicht onder de oppervlakte liggen. Tevens heeft door de opheffing van de bodem de Maas zich diep ingesneden en terrassen gevormd. De terrasvorming heeft zich doorgezet tot in het Weichselien. Door de periglaciale omstandigheden die heersten in het gebied gedurende het Saalien en Weichselien heeft de wind grote hoeveelheden bodemmateriaal verplaatst en zijn de reeds aanwezige terrasniveaus afgedekt met een laag dekzand (Formatie van Bortel, laagpakket van Wierden) of löss (Formatie van Bortel, Laagpakket van Schimmert).¹⁰

Volgens de geologische kaart is er binnen het plangebied sprake van rivierklei op rivierzand en -grind van de Formatie van Beegden (Be1), waarbij mogelijk het Laagpakket van Oost-Maerland aanwezig is (Be2). De Formatie van Beegden bestaat uit pleistocene afzettingen van de Maas.

Geomorfologie

Op de geomorfologische kaart¹¹ (zie Afbeelding 2) is het plangebied gekarteerd als een dalvlakteterras (3E44). De westelijke en zuidelijke grens van het plangebied zijn als restgeul aangeduid (22R43), vermoedelijk van de Maas.

Bodem

Het plangebied is op de bodemkaart¹² (zie Afbeelding 3) gekarteerd als ooivaaggronden in zware zavel en klei (KRd7). In het noordelijk en zuidelijk deel zijn vlakvaaggronden in lemig fijn zand aanwezig (Zn23).

Ooivaaggronden zijn weinig voorkomende diep bruine en goed gehomogeniseerde zavel- en kleigronden. De bodem kan zowel kalkrijk als kalkloos zijn. Onder de bovengrond bevindt zich een, door vertering ontstane laag, de Bw-horizont. Door een goede interne drainage van het bodemprofiel, te zien aan een egale bruinkleuring en het verdwijnen van roestvlekken, kan een -van oorsprong nattere-poldervaaggrond overgaan in een ooivaaggrond. Het woord 'Ooi' in ooivaaggrond duidt op een nat terrein nabij de rivier. Ooivaaggronden zijn vanwege het zandige karakter en de goede doorlatendheid, vaak in gebruik als akkerland. Vlakvaaggronden zijn bodems waarin periodiek hoge grondwaterstanden kunnen voorkomen. De bovengrond is lichtgekleurd en is meestal humusarm. In vlakvaaggronden worden weinig tekenen van bodemvorming waargenomen en op de zandkorrels ontbreken ijzerhuidjes. De ondergrond is wel vaak roestig. Dit bodemtype komt onder andere voor in uitgestoven laagtes in stuifzandgebieden en in tot aan het grondwater afgegraven terreinen. Op de zandgronden kan een klei- of zaveldek van maximaal 40 centimeter dikte liggen. De gronden komen zowel kalkrijk als kalkloos voor.¹³

⁸ Archeoregio's, Archis3

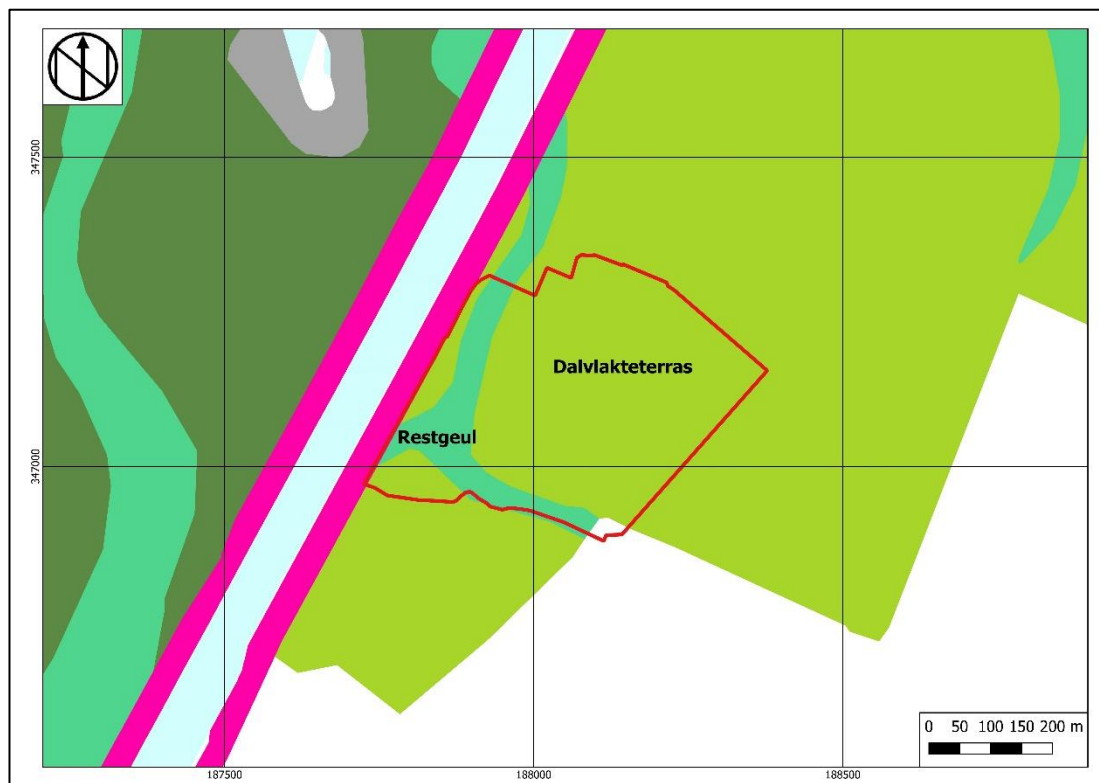
⁹ De Mulder et al., 2003.

¹⁰ De Mulder et al., 2003.

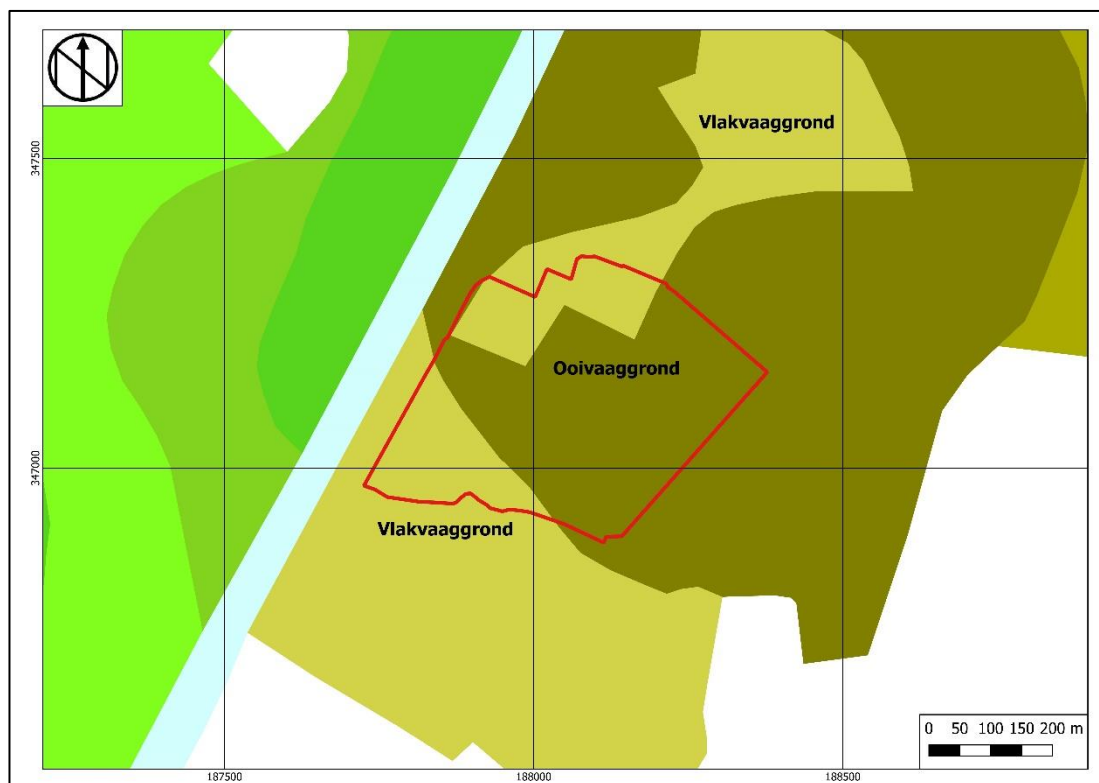
¹¹ Archis 3

¹² Archis3

¹³ Bakker en Schelling, 1989



Afbeelding 2: Geomorfologische kaart met het plangebied in het rode kader (Bron: Archis3)



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

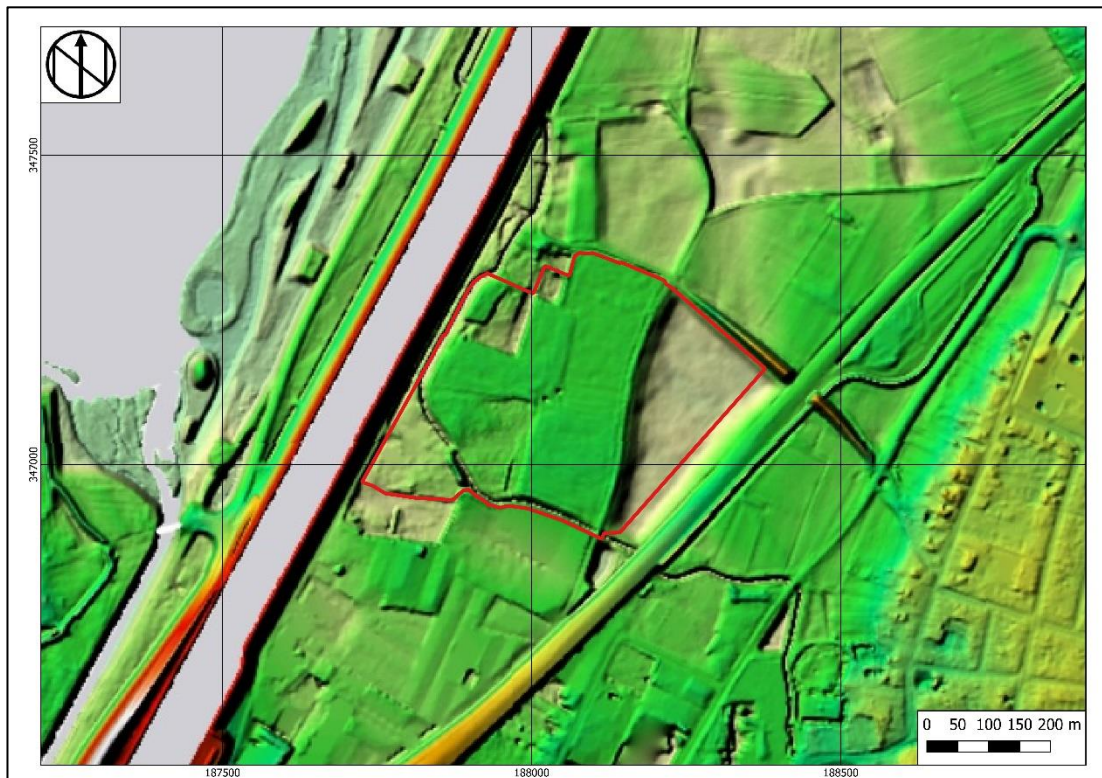
Grondwater

Het plangebied is op de grondwaterkaart³¹ ter plaatse van de vlakvaaggronden ingedeeld in grondwatertrap VI. De hoogste grondwaterstand (winter) ligt tussen 40 en 80 cm-mv. Het diepste voorkomen van het grondwater (zomer) is meer dan 120 cm-mv. Ter plaatse van de ooivaaggronden is er sprake van grondwatertrap VIII, met een hoogste stand van meer dan 140 cm-mv en een laagste stand van meer dan 120 cm-mv.

Hoogte

Op de hoogtekaart¹⁴ (zie Afbeelding 4) zijn er duidelijke hoogteverschillen zichtbaar binnen het plangebied. In het westelijk deel ligt de hoogste maaiveldhoogte op circa 26,60 m+NAP, terwijl het laagste deel op circa 25,91 m+NAP ligt. Het noordwestelijk en zuidwestelijk deel liggen het laagst, het centrale en zuidoostelijke deel het hoogst. In het centrale deel zijn twee kuilen zichtbaar, met een hoogte van circa 24,70 m+NAP. Onduidelijk is om wat voor kuilen het gaat; op de luchtfoto lijkt het alsof op deze locatie twee bomen staan.

Het oostelijk deel van het plangebied heeft een hoogte van circa 23,96 m+NAP en ligt daarmee minstens twee meter lager dan het westelijk deel. Dit komt overeen met de ontgrondingskaart, waarop is aangegeven dat dit deel ontgrond is.



Afbeelding 4: Hoogtekaart met de situering van het plangebied binnen het rode kader (bron: AHN3)

Milieu- en geotechnische gegevens

In het Bodemloket³³ zijn voor het plangebied geen meldingen opgenomen. In de Atlas van de provincie Limburg¹⁵ zijn voor het plangebied wel enkele ontgrondingsvergunningen geregistreerd (zie Afbeelding 5). De meeste van deze locaties hebben als status 'opgeleverd', terwijl één locatie ten noorden van de Molenbeek en het gehele oostelijke deel van het plangebied als status 'vigerend' hebben. Deze locaties

¹⁴ <http://maps.bodemdata.nl/bodemdata.nl/index.jsp>

¹⁵ <https://portal.prvlimburg.nl/viewer/app/default>

komen overeen met de locaties met een lage verwachting op de archeologische beleidskaart (zie Afbeelding 12).



Afbeelding 5: Uitsnede uit de kaart met ontgrondingsvergunningen met het plangebied binnen het rode kader (Bron: Atlas Limburg, kaart ontgrondingen). Oranje: status opgeleverd, groen: status vigerend, bruin: geweigerd

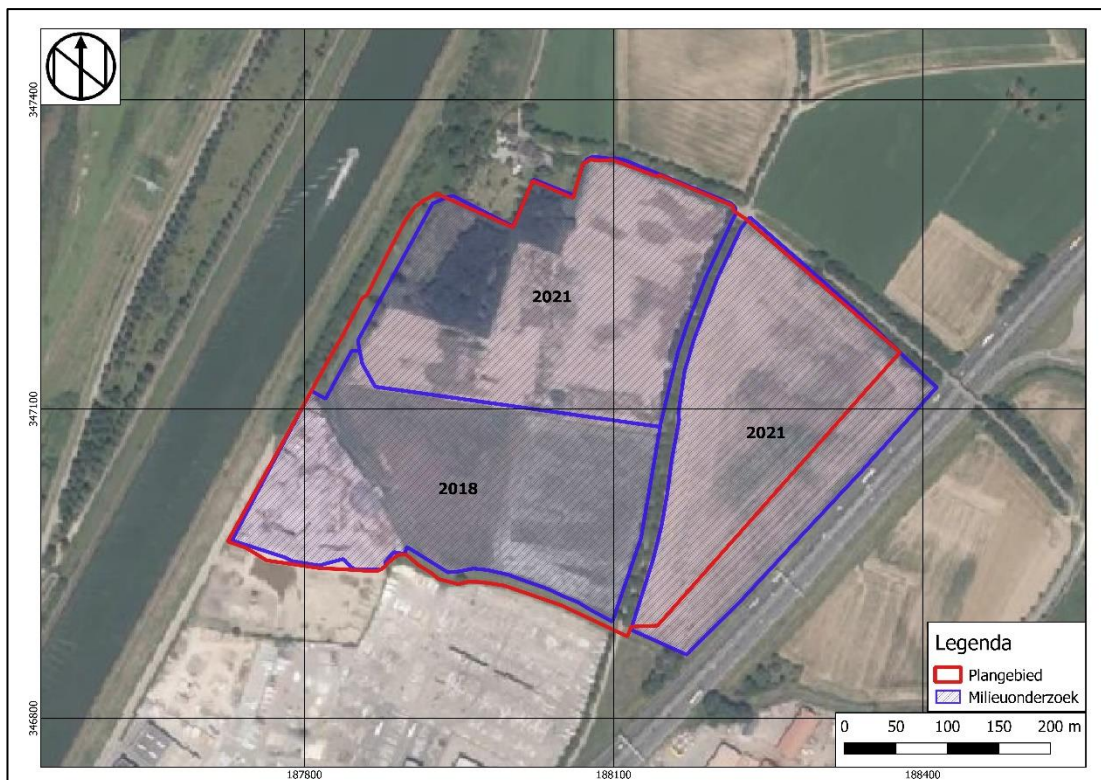
De opdrachtgever heeft op 10 juni 2021 een drietal milieukundige bodemrapporten toegestuurd. Daarvoor zijn wij hen zeer erkentelijk. De resultaten van deze onderzoeken worden hieronder besproken.

Het eerste twee rapporten behoren tot hetzelfde onderzoek, dat betrekking heeft op de Havenweg 30A (zie bijlage 2 en Afbeelding 6). In 2018 is hier door Soilution B.V. een verkennend onderzoek algemene bodemkwaliteit uitgevoerd.¹⁶ In de rapportages wordt aan de hand van dossieronderzoek aangegeven dat de locatie vanaf circa 1998 ontgrond is ten behoeve van de productie van klei/leem. Over een oppervlakte van circa 4,6 hectare zou de afgraving tot lokaal maximaal 2,00 m-mv hebben plaatsgevonden. In het betreffende milieudossier is volgens Soilution de melding gemaakt dat het grondtekort aangevuld is met categorie I grond, aangeleverd door Baars Recycling B.V. Het gaat om puinhoudende klei, zand en/of leem. Het veldwerk van Soilution bestond uit het zetten van boringen, het graven van kijkaten en het zetten van peilbuizen. Als gevolg van de grote hoeveelheid puin en grind in de ondergrond, zijn de boringen mechanisch met een avegaarboor gezet (in plaats van handmatig met een edelmanboor). In alle uit de boringen/kijkaten genomen monsters zijn licht verhoogde concentraties kobalt aangetoond. In zes van de monsters is sprake van een licht verhoogde waarde van nikkel, PAK of minerale olie en incidenteel is er sprake van een licht verhoogde concentratie zink, lood en PCB. In één inspectiegat is asbest waargenomen, maar dit beperkt zich tot deze locatie. De lichte verontreiniging beperkt zich tot de ophooggrond, welke zoals verwacht in klasse industrie valt. Puin is plaatselijk tot een diepte van 2,5 m-mv waargenomen. Het gaat daarbij om een zwakke tot sterke bijmenging. Koolas komt met name in het noordelijk deel van het onderzochte terrein voor.

Het derde rapport is door Soilution in 2021 opgesteld voor de locatie Havenweg/Oude Lakerweg (zie bijlage 2 en Afbeelding 6). Ook hier gaat het om een verkennend onderzoek algemene bodemkwaliteit. Voor deze locaties is aangegeven dat het perceel tot op heden een agrarisch gebruik heeft, maar dat

¹⁶ Soilution B.V., 2018a en Soilution B.V., 2018b

het in het verleden ten behoeve van klei-/leemwinning ontgrond is. Het grondtekort is aangevuld, maar gedetailleerde gegevens met betrekking tot de ontgrondingsvergunning, eventuele kwaliteitseisen die gesteld zijn aan de aanvulgrond en de exacte periode van de ontgrondingswerkzaamheden zijn niet beschikbaar gesteld aan Soilution. Het veldwerk bestond uit het zetten van boringen en peilbuizen. De diepe boringen zijn niet handmatig gezet vanwege de aanwezigheid van keien en soms baksteen en grind. Deze boringen zijn gezet met een Sonic Drill. De grondmengmonsters zijn met enkele uitzonderingen allemaal licht verontreinigd met kobalt, nikkel, zink en/of cadmium. Incidenteel is er sprake van licht verhoogde concentraties minerale olie, PAK VROM (10) en/of PCB (som 7). Er is geen onderscheid tussen de kwaliteit van de toplaag en de ondergrond en de verontreinigingen kunnen niet in verband gebracht worden met bodemvreemd materiaal. In het rapport is aangegeven dat zowel de toplaag als de ondergrond deel uitmaken van een aanvullaag die is aangebracht na de winning van klei.



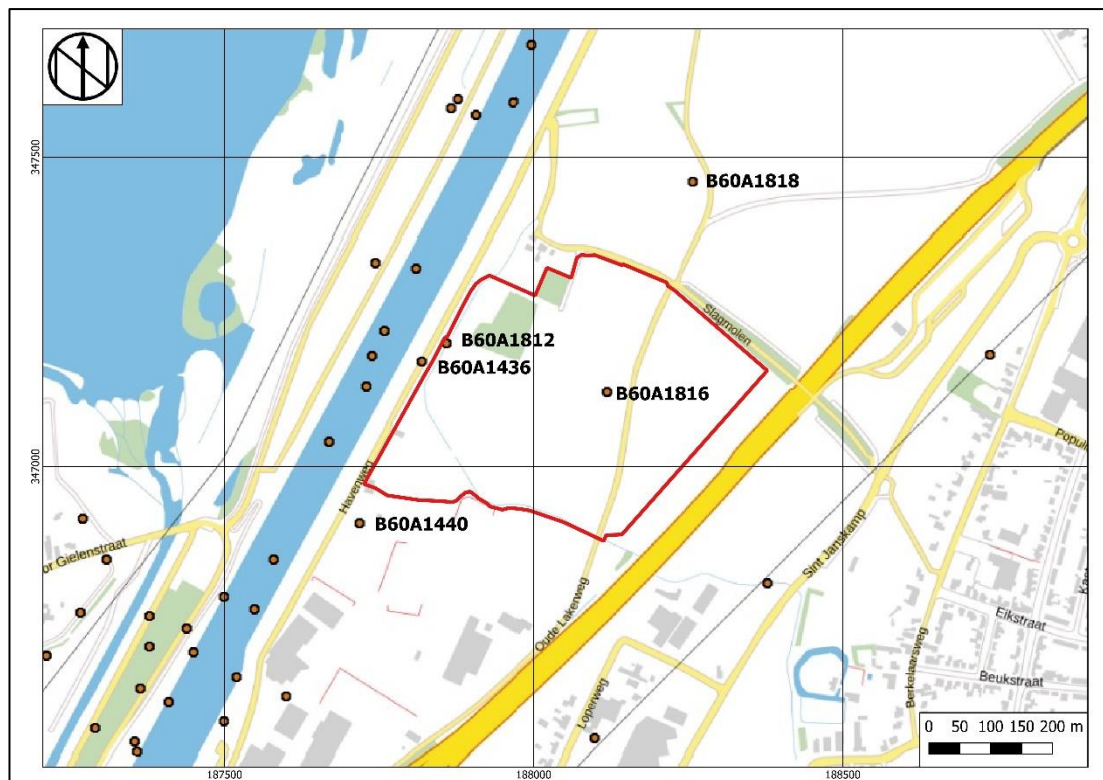
Afbeelding 6: Overzicht van de locaties waarop milieuonderzoeken zijn uitgevoerd, met daarin het jaartal van onderzoek

In het Dinoloket¹⁷ (zie Afbeelding 7) zijn in en nabij het plangebied meerdere boringen weergegeven. Deze boringen worden hieronder besproken:

- Op 440 meter ten noorden is boring B60A1818 tot 8,00 m-mv doorgezet. Het gehele profiel is geïnterpreteerd als de Formatie van Beegden, Laagpakket van Oost-Maarland. Tot 2,20 m-mv bestaat de ondergrond uit leem. Daaronder is er sprake van grind, dat alleen tussen 3,00 en 4,00 m-mv en 5,00 en 6,00 m-mv zwak zandig is en tussen 6,00 en 7,00 m-mv sterk zandig is.
- In het centrale deel is boring B60A1816 tot 5,00 m-mv doorgezet. Tot 0,30 m-mv is er sprake van antropogeen opgebrachte grond, dat niet nader omschreven is dan 'siltig'. Daaronder is tot 2,30 m-mv leem aanwezig. De basis van de boring bestaat uit grind. Zowel het leem als het grind is tot de Formatie van Beegden, Laagpakket van Oost-Maarland gerekend.
- Op 340 meter ten zuidwesten is boring B60A1440 tot 6,00 m-mv doorgezet. De bovenste 2,40 m-mv bestaat uit klei (vanaf 1,17 m-mv grindig) van de Formatie van Beegden. Het kleipakket gaat over in zandig grind, dat vanaf 2,40 m-mv aangetroffen is. Het grind is niet ingedeeld bij een Formatie.

¹⁷ www.dinoloket.nl

- Net buiten het plangebied, langs het centraal-westelijk deel, is boring B60A1436 tot 6,00 m-mv gezet. Tot 3,65 m-mv worden de afzettingen tot de Formatie van Beegden gerekend. Deze afzetting bestaat tot 1,47 m-mv uit klei, tussen 1,47 en 1,90 m-mv uit kleiig fijn zand en tussen 1,90 en 3,65 m-mv uit zandige klei. Daaronder is wederom sprake van grind dat niet bij een Formatie ingedeeld is.
- Binnen het plangebied, direct langs de centraal-westelijke grens, bedraagt de boordiepte in boring B60A1812 8,00 m-mv. Tot 70 cm-mv is er sprake van antropogeen opgebrachte grindige, zandige leem. Daaronder is tot 1,60 m-mv sprake van leem, dat overgaat in een pakket klei. Dit kleipakket is achtereenvolgens tot 2,20 m-mv matig siltig, tot 2,60 m-mv grindig en matig siltig, tot 3,20 m-mv matig siltig en tot 4,10 m-mv matig humeus. De klei gaat over in zwak zandig, siltig grind (tot 5,00 m-mv). Tussen 5,00 en 7,00 is er bij het grind geen sprake van verdere bijmenging. De basis van het boorprofiel bestaat uit zwak zandig grind. Met uitzondering van de antropogeen opgebrachte grond zijn de afzettingen allemaal tot de Formatie van Beegden, Laagpakket van Oost-Maarland gerekend.



Afbeelding 7: Uitsnede uit de kaart met ondergrondse gegevens met het plangebied binnen het rode kader (Bron: Dinoloket)

2.2 Historische ontwikkeling plangebied en omgeving

Echt

Al in de 7^e eeuw is de plaats Echt bekend. In de 8^e eeuw wordt het dorp als villa Ettha/Ehti aangeduid en had het tolrecht. Dit recht wordt echter door koning Otto I (later keizer Otto I de Grote) verplaatst naar Kessel. In de 13^e eeuw had Echt een schepenbank, bestaande uit zeven schepenen. In deze periode behoorde het dorp tot het Overkwartier van het graafschap Gelre. Stadsrechten werden na 1343 en vóór 1494 verkregen, hoewel de stadsrechten van Echt ontleend waren aan de Roermondse rechten. Omdat het gezien werd als een kleine stad, had Echt minder juridische en economische privileges dan bijvoorbeeld Roermond.

De stad Echt had een omwalling met poorten en was voorzien van een lakenhal en een hospitaal. Na de tweede helft van de 13^e eeuw werd de stadsgracht gerealiseerd. Hoewel hierboven beschreven werd dat Echt stadsrechten kreeg, werd het als gevolg van oorlogsverwoestingen en de pest aangeduid als dorp, hoewel het na Roermond wel de belangrijkste stad in het Overkwartier was. Het duurde nog tot 1630 voordat de schepenbank consequent sprak van een stad.

De dakpannenindustrie speelde in Echt een grote rol. Omstreeks 1890 stonden er 17 dakpannenfabrieken. Een kleine 40 jaar later werden er 20 miljoen pannen gebakken. De leem die nodig was voor deze vorm van industrie werd op diverse locaties rondom Echt gewonnen.¹⁸ Ten zuiden van het plangebied, op wat nu bedrijventerrein De Loop is, was een steenfabriek gelegen en ten zuid(oost)en was een dakpannenfabriek gevestigd. In het gehele plangebied is volgens de opdrachtgever klei gewonnen, vermoedelijk voor deze industrie.¹⁹ In de Atlas Limburg zijn ontgrondingsvergunningen aanwezig, welke mogelijk bevestigen dat er (lokaal) klei gewonnen is.²⁰

Molenbeek

Door het plangebied stroomt de Molenbeek. Deze beek vormt de zuidelijke grens van het plangebied en buigt naar het noorden af om langs de westelijke grens verder in noordelijke richting te stromen. In de 13^e eeuw werden rondom het centrum van Echt grachten aangelegd. Deze grachten moesten van water voorzien worden. De Molenbeek werd gegraven om in deze behoefte te voorzien.²¹ Ten noorden van het plangebied stond een graanmolen, afgebeeld op de kadastrale kaart van 1811-1832 (zie paragraaf 'Historische cartografische ontwikkeling plangebied').

Julianakanaal

Ten westen van het plangebied ligt het Julianakanaal. Het kanaal voert een deel van het water van de Maas door. Het beginpunt ligt ten noorden van Maastricht bij de stuw van Borgharen. Hier takt het af van de Maas. Bij Maasbracht eindigt het kanaal en stroomt het water weer de Maas in. Het kanaal ligt ten westen van de Maas en volgt de loop van deze rivier. De totale lengte bedraagt circa 36 kilometer.

De eerste plannen voor het graven van dit kanaal waren er al in 1908. Pas in 1921 werden de plannen goedgekeurd en in 1925 stak prinses Juliana de symbolische eerste schop in de grond bij Limmel. Tien jaar later werd het kanaal geopend. In de Tweede Wereldoorlog bleek het kanaal een belangrijke strategische functie te hebben. In eerste instantie voorkwam het dat de Duitsers naar het westen op konden rukken. Later hield het echter ook de geallieerden tegen die koers hadden gezet naar Duitsland.²²

¹⁸ https://nl.wikipedia.org/wiki/Echt_%28Limburg%29

¹⁹ Telefonisch contact met dhr. R. van Hamburg op 18-05-2021

²⁰ <https://portal.prvlimburg.nl/viewer/app/default>

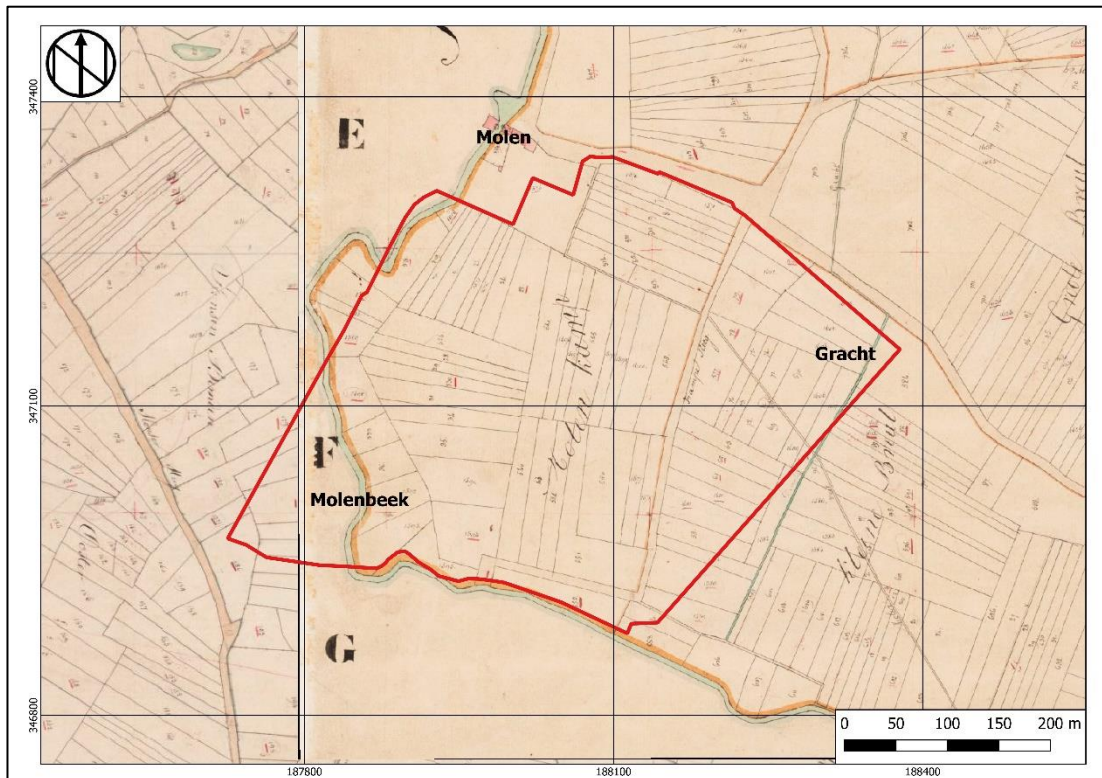
²¹ <https://www.lijtsamenwerking.nl/de-molenbeek-in-echt/>

²² <https://www.rijkswaterstaat.nl/water/vaarwegenoverzicht/julianakanaal> en <https://nl.wikipedia.org/wiki/Julianakanaal>

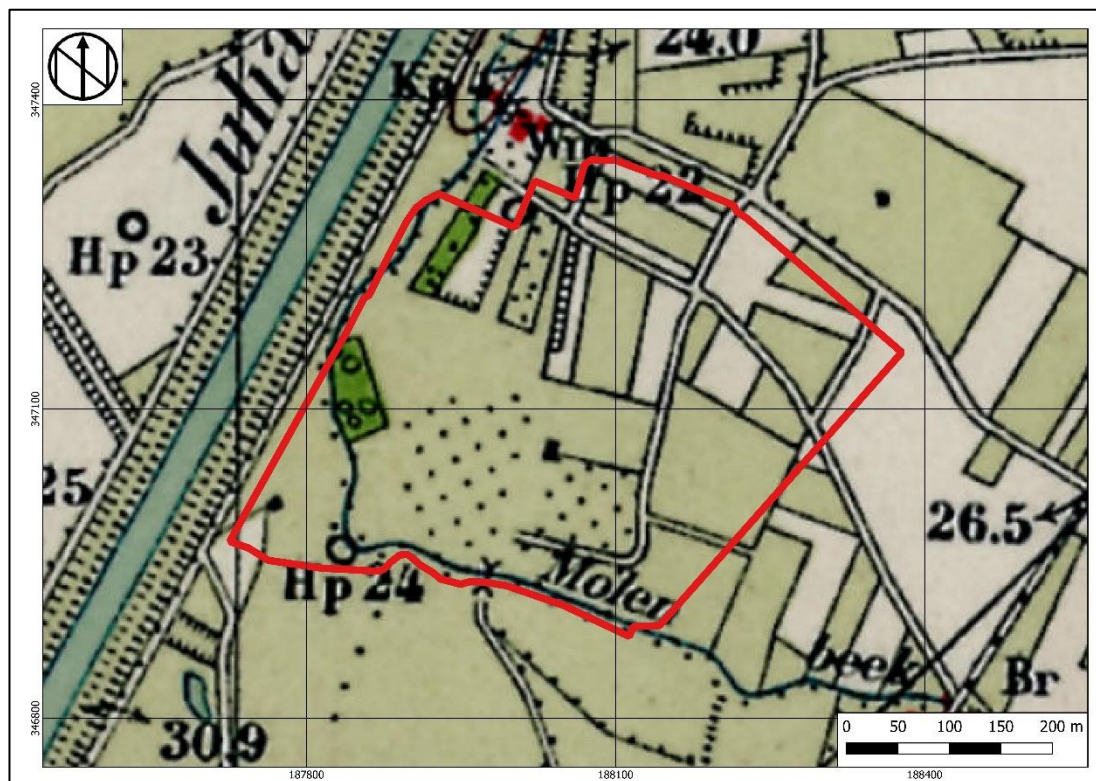
Historische cartografische ontwikkeling plangebied

Op historische kaarten is het plangebied weergegeven. De volgende ontwikkelingen zijn in het plangebied aanwezig:

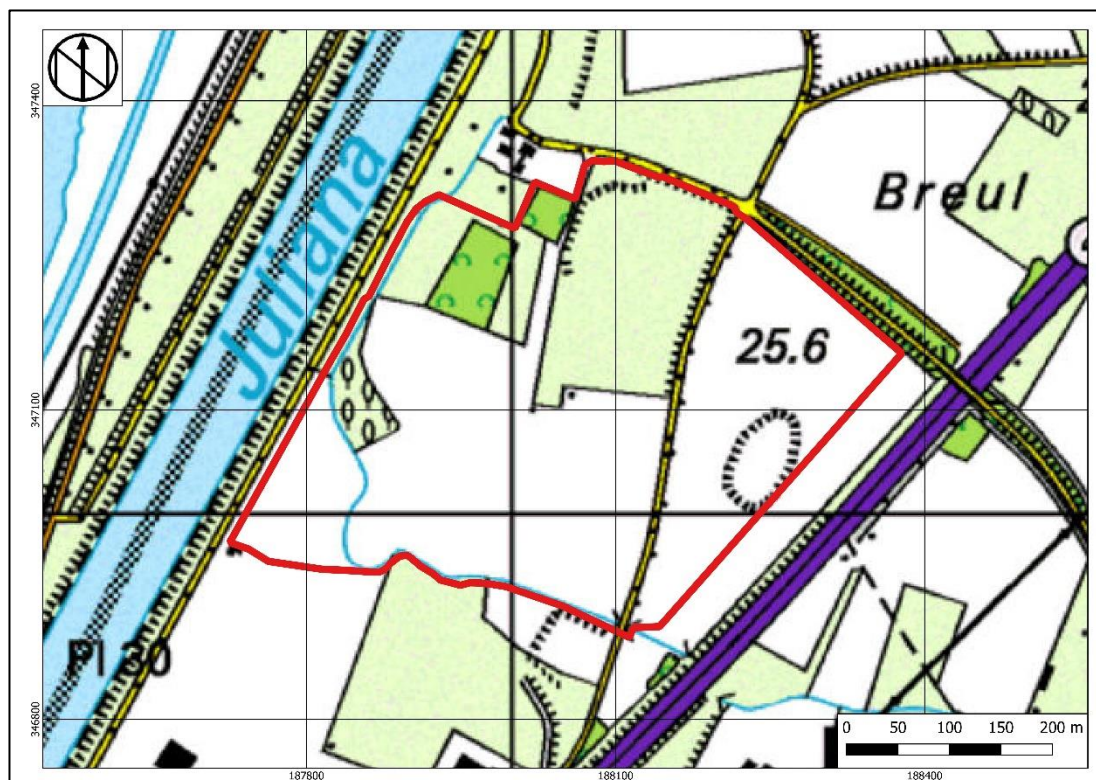
- Op de Tranchotkaart is het plangebied niet afgebeeld.
- Op de kadastrale minuutplan van 1811-1832 (zie Afbeelding 8) ligt het plangebied op vele percelen, onderdeel van de Molenkamp. De percelen op de Molenkamp zijn in gebruik als bouwland en hooiland. Door het noordoostelijk deel van het plangebied loopt een waterloop, aangeduid als 'gracht'. Ten noordwesten van het plangebied staat de graanmolen (perceel 1572) met het woonhuis van de molenaar (perceel 1573). De Molenbeek vormt de zuidelijke grens van het plangebied en buigt in de zuidwestelijke hoek naar het noorden toe af, waarbij deze deels binnen en deels buiten de noordelijke grens van het plangebied ligt. Het wegenpatroon in en ten noorden van het plangebied is al aanwezig.
- Op de kaart van 1937 (zie Afbeelding 9) is de loop van de Molenbeek veranderd. De beek is richting de westelijke grens van het plangebied wat meer rechtgetrokken.
- De aftakking van de (huidige) Oude Lakerweg, welke door het oostelijk deel van het plangebied liep, verdwijnt in 1962 van de kaart. De Molenbeek had voorheen in het zuidwestelijk deel van het plangebied een iets andere loop, waarbij de 'knik' in noordelijke richting iets verder naar het westen lag. De kaart van 1999 (zie Afbeelding 10) geeft voor het eerst de huidige loop weer.



Afbeelding 8: Uitsnede uit de kadastrale minuutplan van 1811-1832 met de globale locatie van het plangebied in het rode kader (Bron: Archis 3)



Afbeelding 9: Uitsnede uit de topografische kaart van 1937 met het plangebied in het rode kader (Bron: www.topotijdreis.nl)



Afbeelding 10: Uitsnede uit de topografische kaart van 1999 met het plangebied in het rode kader (Bron: www.topotijdreis.nl)

Tweede Wereldoorlog

Op de Indicatieve Kaart voor Militair Erfgoed²³ ligt het plangebied binnen het operatieterrein Roerdriehoek. Het betreft een Geallieerd-Duits operatieterrein voor de bevrijding van de Roerdriehoek, bekend onder de naam operatie Blackcock. Deze slag duurde van september 1944 tot februari 1945. Daarnaast maakte het plangebied onderdeel uit van de Nederlandse Maaslinie, die diende als verdragingslinie zodat het Nederlandse leger de tijd kreeg om de achterliggende Peel-Raamstelling in gereedheid te brengen. In het Verliesregister²⁴ staat één melding (T1821A) van een crash in Echt-Lilbosch op de oostoever van het Julianakanaal. Het is echter onduidelijk of deze Stirling I W7630 in de nacht van 10 op 11 september 1942 in de nabijheid van het huidige plangebied is neergestort. Abdij Lilbosch bevindt zich op meer dan 2 kilometer ten oosten van het plangebied.

2.3 Bouwhistorische waarden

Op grond van het uitgevoerde cartografisch onderzoek blijkt dat er langs de zuidwestelijke grens van het plangebied twee gebouwen staan. Het meest noordelijke gebouw dateert volgens het BAG-register uit 1999 en het meest zuidelijke uit 1987. Beide gebouwen hebben een industriefunctie.

Voor zover bekend heeft er in het plangebied verder geen bebouwing gestaan. Bouwhistorische waarden worden in de ondergrond derhalve niet verwacht.

2.4 Archeologische waarden

Het meest zuidwestelijk deel van het plangebied maakt onderdeel uit van een eerder uitgevoerd archeologisch onderzoek. Tevens staan in Archis3 (zie Afbeelding 11) in de directe omgeving meerdere onderzoeken en vondstmeldingen geregistreerd. De meest relevante meldingen binnen een straal van 500 meter rondom het centrum van het plangebied worden hieronder besproken.

Onderzoeksmeldingen

Het zuidoostelijk deel van het plangebied maakt onderdeel uit van een groter onderzoeksgebied, waar RAAP in 2009 een proefsleuvenonderzoek heeft uitgevoerd (2257513100). De rapportage is niet beschikbaar via DansEasy of Archis3. In Archis3 staat echter wel een vondstmelding gerelateerd aan het onderzoek, waaruit blijkt dat er tijdens het proefsleuvenonderzoek een afvalkuil en losse vondsten uit de IJzertijd, een waarschijnlijk laatmiddeleeuwse greppel en een niet nader te determineren haardkuil aangetroffen zijn. In de ploegvoor werd bemestingsmateriaal uit de Late Middeleeuwen en Nieuwe tijd aangetroffen. Naast de genoemde vondstmelding, is melding 2848125100 ook aan deze locatie gekoppeld. Tijdens een veldkartering zijn diverse fragmenten aardewerk uit de Late Middeleeuwen A, één fragment proto-steengoed uit de Late Middeleeuwen B, een fragment dakpan uit de Nieuwe tijd en een fragment van een pijp uit de Midden Nieuwe tijd gevonden.

Voor meerdere tracés heeft RAAP in 2021 een booronderzoek uitgevoerd (4940477100). Het meest noordelijke tracé ligt direct ten oosten van het huidige plangebied. Van dit onderzoek zijn nog geen eerste bevindingen of een rapportage beschikbaar.

Direct grenzend aan de zuidoostelijke punt van het plangebied heeft Econsultancy in 2009 een bureauonderzoek uitgevoerd (2262219100; rapportage niet beschikbaar via Archis3 of DansEasy). Naar aanleiding van dit onderzoek heeft Archaeological Research and Consultancy voor de locatie een booronderzoek²⁵ uitgevoerd (2284008100). In alle boringen bestond de top van het bodemprofiel uit (resten van) een humusrijke, verstoorde bouwvoor, bestaande uit zwak tot sterk zandige leem met baksteen en plaatselijk sintel, puin en steenkoolgruis. De dikte van de laag bedraagt circa 30 tot 40 centimeter. In enkele boringen is hieronder sprake van een 10 tot 60 centimeter dikke verstoorde zwak tot sterk zandige leemlaag met baksteen en steenkoolgruis. Onder de verstoorde bodem is de Cg-horizont waargenomen. Deze natuurlijke ondergrond bestaat uit grijsbruin tot geelgrijs, zwak tot sterk

²³ www.ikme.nl

²⁴ <https://verliesregister.studiegroepvluchtoorlog.nl/rs.php?aircraft=&sglo=&date=&location=Echt&pn=&unit=&name=&cemetry=&airforce=&target=&area=&airfield=>

²⁵ Hebinck en Stiekema, 2010

zandige leem. In enkele boringen gaan de leemafzettingen vanaf 100 à 130 cm-mv over in matig grove, matig grindhoudende, sterk tot uiterst siltige zandafzettingen. Alle afzettingen zijn door de Maas afgezette terrasafzettingen en worden tot de Formatie van Beegden gerekend. Archeologische indicatoren ontbreken. Aan de hand van het hoogteverschil met het terrein ten noorden van het onderzoeksgebied van ARC blijkt dat er binnen het plangebied ontgroningen hebben plaatsgevonden van minimaal 50 centimeter. De ontgroning is vermoedelijk gerelateerd aan de klei-/leemwinning ten behoeve van de steen- en pannenfabrieken in en rondom Echt.

Op 440 meter ten westen heeft Sweco voor een lang tracé ten westen van het Julianakanaal in 2015 een bureauonderzoek uitgevoerd (2466720100). Ook deze rapportage is via Archis3 of DansEasy niet beschikbaar.

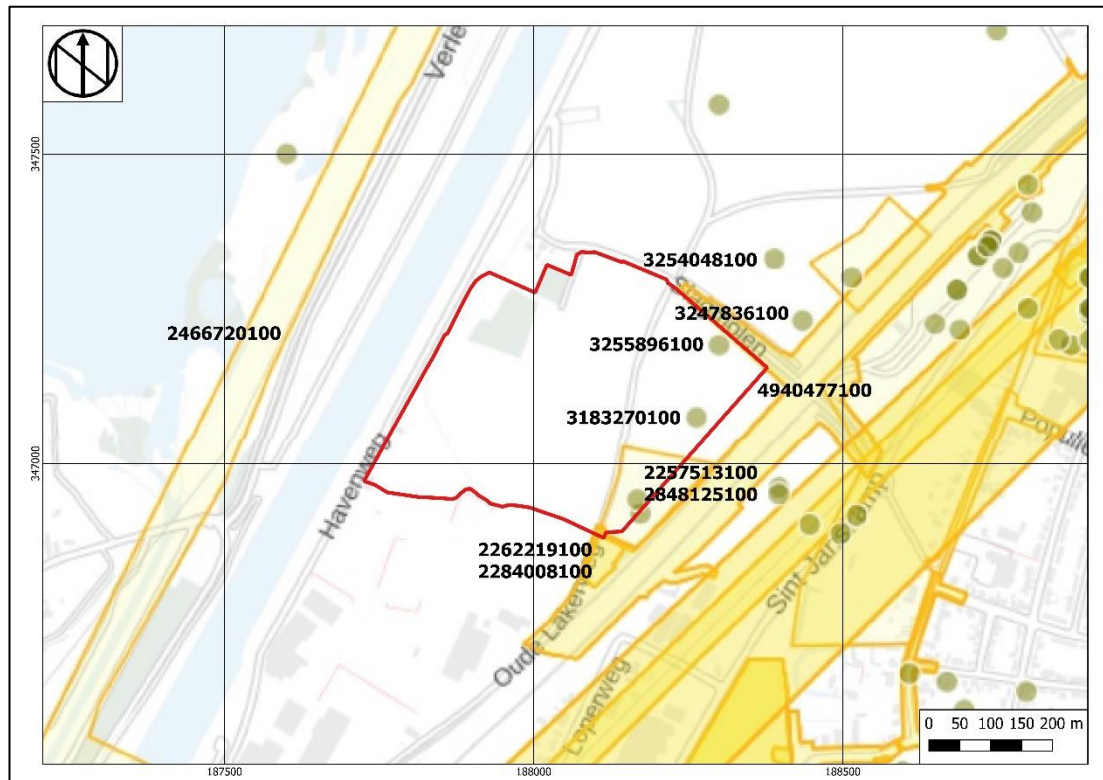
Vondstmeldingen

Binnen het noordoostelijk deel van het plangebied staan twee vondstmeldingen:

- 3255896100: hier zijn tijdens een veldkartering in 2008 meerdere vuurstenen afslagen en een afslagschrabber uit het Neolithicum, handgevormd aardewerk uit de IJzertijd, fragmenten ruwwandig gedraaid aardewerk, geveerd gedraaid aardewerk en een fragment van een dolium uit de Romeinse tijd en gedraaid aardewerk uit de Vroege Middeleeuwen aangetroffen.
- 3183270100: op deze locatie zijn in 2005 tijdens een veldkartering door RAAP 100 vondsten aangetroffen. De vondsten bestaan uit 90 stuks aardewerk uit de Late Middeleeuwen en 10 fragmenten vuursteen uit het Paleolithicum-Neolithicum. De vuurstenen artefacten zijn met name aan de rand van de vermoedelijk oude restgeul van de Maas aangetroffen. Het aardewerk kwam in het gehele plangebied voor. In het zuidelijk deel is een concentratie aangetroffen. Dit kan een weerspiegeling zijn van een nederzetting uit deze periode.

Daarnaast staan in de directe omgeving, binnen een straal van 500 meter van het centrum van het plangebied, de volgende meldingen:

- 3254048100: op 445 meter ten noordoosten zijn tijdens een veldkartering in 2005 meerdere fragmenten handgevormd aardewerk uit de IJzertijd, vele vuurstenen afslagen, een afslagboor, kling, geretoucheerde kling, geretoucheerde afslag en een afslag van zandsteen/kwartsiet gevonden. De vuursteenvondsten dateren uit het Neolithicum.
- 3247836100: op 450 meter ten noordoosten zijn tijdens een veldkartering in 2007 nog veel meer vondsten aangetroffen. Deze bestaan onder andere uit vuurstenen artefacten uit het Neolithicum, een vuurstenen Flint-Ovalbeil en een kling van zandsteen/kwartsiet uit dezelfde periode, handgevormd aardewerk uit de IJzertijd en aardewerk uit de Romeinse tijd (waaronder terra sigillata en een fragment amfoor) verzameld.



Afbeelding 11: Meldingen in Archis3 met plangebied in het rode kader (bron: Archis3)

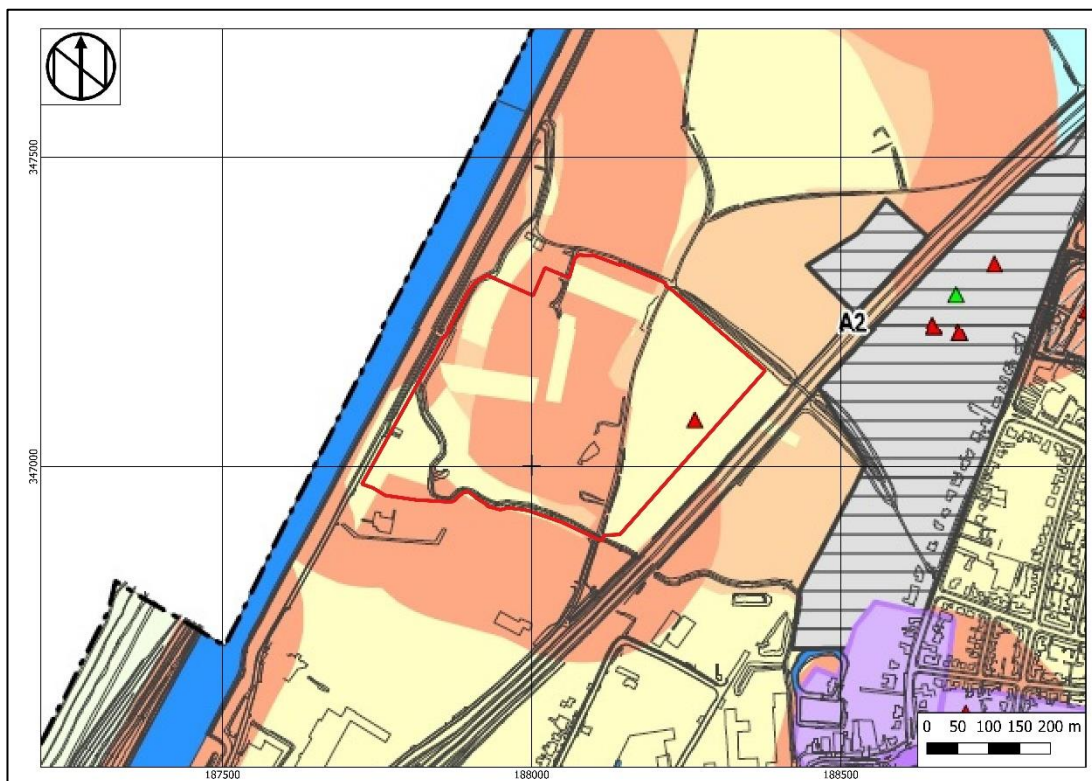
2.5 Archeologisch verwachtingsmodel

Op grond van de bodemkundige kenmerken en de bekende cultuurhistorische- en archeologische waarden in de omgeving van het plangebied kan de archeologische verwachting worden bepaald. Op de archeologische beleidskaart van de gemeente Echt-Susteren heeft het plangebied een lage tot hoge archeologische verwachting (zie Afbeelding 12). Op basis van het voorgaande onderzoek staat in Tabel 2 de specifieke archeologische verwachting weergegeven.

Het plangebied is gelegen op een dalvlakteterras van de Maas (Formatie van Beegden, Laagpakket van Oost-Maarland). Vanwege de relatief hoge ligging van het dalvlakteterras is het plangebied in theorie een geschikte bewoningslocatie geweest vanaf de prehistorie. Uit de zuidoostelijke hoek en uit de directe omgeving van het plangebied zijn meerdere vindplaatsen en vondsten uit de prehistorie, Romeinse tijd, Vroege Middeleeuwen en Late Middeleeuwen bekend.

Uit bestudering van het historisch kaartmateriaal blijkt dat het plangebied tot in 1987 onbebouwd is geweest. In dat jaar is in de zuidwestelijke hoek een klein industrieel gebouw opgericht. In 1999 is in dezelfde hoek een tweede klein industrieel gebouw gerealiseerd. Het wegenpatroon binnen en ten noorden van het plangebied is al op de kaart van 1811-1830 aanwezig, maar zal naar verwachting nog ouder zijn. Voor zover te herleiden is, heeft het plangebied altijd een agrarische functie gehad (hooiland of bouwland). Permanente bewoning wordt gedurende de Middeleeuwen en de Nieuwe tijd binnen het plangebied dan ook niet verwacht, hoewel in het zuidoosten van het plangebied wel resten uit deze periode aangetroffen zijn die mogelijk duiden op een nederzetting.

De meldingen in Archis3 geven weer dat er meerdere archeologische vindplaatsen in de buurt van het plangebied gelegen zijn. Vooral resten uit de prehistorie, de Romeinse tijd en de Middeleeuwen zijn in de meldingen vertegenwoordigd. Archeologische resten kunnen bestaan uit kampementen, nederzettingen en restanten van landinrichting. Daarnaast kunnen ook losse (vuursteen)vondsten aangetroffen worden.



Afbeelding 12: Uitsnede uit de archeologische beleidskaart van de gemeente Echt-Susteren. Legenda: Donkeroranje: hoge verwachting droge delen, lichtoranje: hoge verwachting droge en natte delen, lichtgeel: lage verwachting hoge en natte delen

Zoals aangegeven door de opdrachtgever, en bevestigd door ontgrondingsvergunningen van de provincie Limburg, hebben er in het plangebied ontgrondingen plaatsgevonden. Archeologisch onderzoek in de directe omgeving van het plangebied heeft dit eveneens aangetoond. Op basis van de verzamelde informatie is het onduidelijk tot hoe diep de ontgrondingen hebben plaatsgevonden. Het AHN is hiervoor geen geschikte bron, aangezien het terrein zeer waarschijnlijk weer opgevoeld (opgehoogd) is. Omdat het niet geheel zeker is waar en tot hoe diep de ontgrondingen hebben plaatsgevonden, is het onduidelijk in hoeverre het archeologisch niveau nog intact is. Een verkennend booronderzoek zal daar uitsluitsel over moeten geven.

Tabel 2: Archeologische verwachting plangebied

Periode	Verwachting	Verwachte vindplaatsstypen	Verwachte grondlaag (diepte)
Late Middeleeuwen - Nieuwe Tijd	Middelhoog	Sporen van agrarische activiteiten, losse fragmenten aardewerk, restanten van historische wegen/paden, mogelijk nederzettingenresten (eventueel periferie)	Vanaf het maaiveld
Romeinse Tijd - Vroege Middeleeuwen	Hoog	Nederzettingsterreinen, begravingen, afvalkuilen, hutkommen	Vanaf het maaiveld, in de top van de Maasafzettingen (Formatie van Beegden)
Bronstijd - IJzertijd	Hoog	Nederzettingsterreinen, urnenvelden, afvalkuilen, natuursteen, gebruiksvoorwerpen, aardewerk,	Vanaf het maaiveld, in de top van de Maasafzettingen (Formatie van Beegden)
Paleolithicum - Neolithicum	Hoog	Nederzettingsterreinen, jachtkampen, vuursteenvindplaatsen en/of vuursteenstrooiingen	Vanaf het maaiveld, in de top van de Maasafzettingen (Formatie van Beegden)

3 Booronderzoek

3.1 Werkwijze Booronderzoek

Het booronderzoek is uitgevoerd conform de eisen van de KNA versie 4.1, specificatie VS03 en het protocol BRL SIKB 4003 en het vooraf opgestelde Plan van Aanpak.

In totaal zijn op 1 november 2021 verspreid over het plangebied 44 verkennende boringen geplaatst met een edelmanboor met een boordiameter van 7 centimeter. De boringen zijn uitgevoerd door E.E.A. van der Kuijl (senior KNA archeoloog / senior KNA prospector), D. Wooschot (junior KNA archeoloog / junior KNA prospector), M. Nap (veldmedewerker) en H. van der Weide (veldmedewerker). De boringen zijn verspreid over het plangebied gezet. Boring 15 kon niet gezet worden vanwege de ligging in een privétuin en boring 37 en 38 konden niet gezet worden omdat daar een puinbreker stond. Waar mogelijk zijn de boringen doorgezet tot 25 centimeter in de top van de C-horizont. De overige boringen zijn gestuit in grind of een combinatie van puin en grind. Ten tijde van het onderzoek bestond het grootste deel van het plangebied uit pas geploegde maisakkers.

De boorpunten zijn vooraf met een RTK GPS uitgezet en met houten piketten gemarkeerd door een landmeter van Civicon. Tijdens het uitzetten zijn de X-, Y- en Z-coördinaten van de boorpunten ingemeten.

Het opgeboorde sediment is in het veld bodemkundig beschreven conform de NEN 5104 en de bodemclassificatie volgens De Bakker en Schelling (1989). Alle afzonderlijke bodemlagen zijn droog gezeefd over een metalen zeef met een maaswijdte van 4 mm en geïnspecteerd op de aanwezigheid van archeologische indicatoren zoals fragmenten vuursteen, aardewerk, houtskool, verbrande leem, bot etc.

3.2 Resultaten

Geologie en Bodem

Voor de ligging van de boorpunten wordt verwezen naar bijlage 4. De resultaten van de boringen (de boorbeschrijvingen) zijn opgenomen in bijlage 6. In bijlage 5 is een verstoringsdieptekaart/maximale boordieptekaart opgenomen.

In geen van de boringen is een intact bodemprofiel aangetroffen. In het gehele plangebied is de bodem door ontgrondingswerkzaamheden diep geroerd tot in de top van de natuurlijke afzettingen. Leden van de archeologische werkgroep die tijdens het veldwerk langskwamen, gaven aan dat het westelijk deel van het plangebied 7 jaar geleden ontgrond is en dat de ontgroningen in het oostelijk deel 3 jaar geleden plaatsvonden. In 24 van de 41 gezette boringen is de natuurlijke ondergrond niet bereikt. De bodem blijkt na de ontgroningen te zijn aangevuld en opgehoogd met sterk grind- en puinhoudende klei, waardoor de boringen op wisselende dieptes stuitten op het grind en/of het puin. Daar waar de natuurlijke ondergrond wel bereikt werd, bestond deze uit grofzandige, grindrijke terrasafzettingen van de Maas, uit oeverafzettingen van dezelfde rivier, bestaande uit iets zandige klei of uit humeuze restgeulafzettingen.

Op basis van de onderzoeksresultaten kunnen de onderzoeksvragen uit het Plan van Aanpak als volgt beantwoord worden:

1. Wat is de bodemopbouw binnen het plangebied?

De bodem in het plangebied is in het verleden ontgrond. De hierdoor ontstane dieptes zijn opgevuld met sterk grind- en puinhoudende, iets zandige klei waarin ook af en toe slakmateriaal aangetroffen wordt. In 24 boringen kon hierdoor de natuurlijke ondergrond niet bereikt worden. De diepste van deze boringen konden worden doorgezet tot 140 cm-mv (boring 30).

In 17 boringen is de natuurlijke ondergrond wel aangetroffen. Deze bestaat uit grofzandige, grindrijke terrasafzettingen van de Maas (boring 8, 9, 10, 14, 21, 23, 24, 25, 28 en 40), iets zandige oeverafzettingen van de Maas (boring 1, 2, 3, 4, 17 en 29) of restgeulafzettingen (boring 12). De minimale diepte waarop de C-horizont aanwezig is, bedraagt 5 cm-mv (boring 8 en 9), de maximale diepte bedraagt 180 cm-mv (boring 4). Daarbij dient opgemerkt te worden dat het maaiveld ter plaatse van boring 8 en 9 meer dan een meter lager lag dan in de rest van

het plangebied. In boring 2 werd de C-horizont op 10 cm-mv aangetroffen. Deze boring is op een slootbodem van een (nu) droogstaande sloot gezet, en ook hier lag het maaiveld dus aanzienlijk lager.

De restgeulafzettingen komen met uitzondering van boring 17 en 29 voor langs de westelijke grens van het plangebied. Boring 17 en 29 staan in het centrale deel van het plangebied, in een zone waar voornamelijk terrasafzettingen aangetroffen zijn. Een volledig beeld kan echter niet verkregen worden, omdat veel boringen in dit gebied vastgelopen zijn in grind en puin. Boring 12, gezet in een restgeul, staat ten oosten van de locatie waar op de geomorfologische kaart sprake is van een restgeul. Omdat de boringen ten noorden en zuiden van boring 12 vastgelopen zijn in grind en puin, kunnen geen uitspraken gedaan worden over het verloop van de restgeul.

2. Wat is de mate van intactheid van het bodemprofiel binnen het plangebied?

In geen enkele boring is een intact bodemprofiel aangetroffen. De bodem is door ontgrondingswerkzaamheden diep verstoord tot in de natuurlijke ondergrond die bestaat uit terrasafzettingen, oeverafzettingen en restgeulafzettingen (boring 12). De verstoringsdiepte varieert van 5 cm-mv tot 180 cm-mv. Daarbij dient opgemerkt te worden dat ter plaatse van de ondiepe verstoringen het maaiveld minstens 1 meter lager lag dan in de rest van het plangebied. Ook zijn veel boringen vroegtijdig vastgelopen in grind en puin. (Sub)recent puin is tot een diepte van maximaal 180 cm-mv aangetroffen (boring 4). In de boringen is onder andere ook slakafval van hoogovens aangetroffen. Dit duidt erop dat het roeren van de grond (sub)recentelijk heeft plaatsgevonden. Dat is in overeenstemming met een mondelinge mededeling van leden van de lokale archeologiewerkgroep, namelijk dat de ontgrondingen 3 en 7 jaar geleden hebben plaatsgevonden.

3. Zijn, daar waar de bodem intact is, archeologische indicatoren aangetroffen die kunnen wijzen op de aanwezigheid van een archeologische vindplaats in het onderzoeksgebied? Zo ja, wat is de aard en diepteligging ervan?

Vanwege het ontbreken van intacte bodems is deze vraag niet langer van toepassing. De natuurlijke ondergrond is afgetopt door eerdere graafwerkzaamheden, waarbij eventueel aanwezige archeologische sporenniveaus vermoedelijk vergraven zijn.

4. Zijn er archeologische lagen aangetroffen (cultuur- en afvallagen c.q. ophogingslagen)? Zo ja, wat is de aard, diepteligging en minimale en maximale dikte ervan?

Vanwege het ontbreken van intacte bodems is deze vraag niet langer van toepassing.

5. Is er vervolgonderzoek noodzakelijk? Zo ja, welke methode is hiervoor het meest geschikt?

Vanwege het ontbreken van intacte bodems en de diepe bodemverstoring tot maximaal 180 cm-mv is de kans nihil dat er nog intacte en behoudenswaardige archeologische vindplaatsen aanwezig zijn. Hamaland Advies acht vervolgonderzoek derhalve niet noodzakelijk.



Afbeelding 13: Overzicht van het plangebied vanaf boring 26 in zuidwestelijke richting



Afbeelding 14: Overzicht van het plangebied vanaf boring 26 in zuidoostelijke richting



Afbeelding 15: Overzicht van het oostelijk deel van het plangebied. Foto genomen in zuidoostelijke richting. Links op de foto is Rijksweg A73 zichtbaar.

4 Conclusie en aanbeveling

4.1 Conclusie

Bureauonderzoek

Het plangebied is gelegen op een dalvlakteterras van de Maas (Formatie van Beegden, Laagpakket van Oost-Maarland). Vanwege de relatief hoge ligging van het dalvlakteterras is het plangebied in theorie een geschikte bewoningslocatie geweest vanaf de prehistorie. In de directe omgeving van het plangebied zijn meerdere vindplaatsen en vondsten uit de prehistorie, Romeinse tijd, Vroege Middeleeuwen en Late Middeleeuwen gedaan.

Uit bestudering van het historisch kaartmateriaal blijkt dat het plangebied tot in 1987 onbebouwd is geweest. In dat jaar is in de zuidwestelijke hoek een klein industrieel gebouw opgericht. In 1999 is in dezelfde hoek een tweede klein industrieel gebouw gerealiseerd. Het wegpatroon ten noorden en oosten van het plangebied is al op de kaart van 1811-1830 aanwezig, maar zal naar verwachting nog ouder zijn. Voor zover te herleiden is, heeft het plangebied altijd een agrarische functie gehad (hooiland of bouwland). Permanente bewoning wordt gedurende de Middeleeuwen en de Nieuwe tijd binnen het plangebied dan ook niet verwacht, hoewel in het zuidoosten van het plangebied wel resten uit deze periode aangetroffen zijn die mogelijk duiden op een nederzetting.

De meldingen in Archis3 geven weer dat er meerdere archeologische vindplaatsen in de buurt van het plangebied gelegen zijn. Vooral resten uit de prehistorie, de Romeinse tijd en de Middeleeuwen zijn in de meldingen vertegenwoordigd. Archeologische resten kunnen bestaan uit kampementen, nederzettingen en restanten van landinrichting. Daarnaast kunnen ook losse (vuursteen)vondsten aangetroffen worden.

Zoals aangegeven door de opdrachtgever, en bevestigd door ontgrondingsvergunningen van de provincie Limburg, hebben er in het plangebied ontgroningen plaatsgevonden. Archeologisch onderzoek in de directe omgeving van het plangebied heeft dit eveneens aangetoond. Milieukundig onderzoek dat binnen het plangebied is uitgevoerd, suggereert dat er ontgroningen hebben plaatsgevonden, hoewel dat voor het noordelijk deel van het terrein op basis van de boorgegevens niet op voorhand vastgesteld kan worden – voor het zuidelijk deel is dit wel het geval. Op basis van de verzamelde informatie is het onduidelijk tot hoe diep de ontgroningen hebben plaatsgevonden. Het AHN is hiervoor geen geschikte bron, aangezien de ontgronde delen van het terrein zeer waarschijnlijk weer aangevuld zijn. Omdat het niet geheel zeker is waar en tot hoe diep de ontgroningen hebben plaatsgevonden, is het onduidelijk in hoeverre het archeologisch niveau nog intact is.

Booronderzoek

De bodem in het plangebied is in het verleden ontgrond. De hierdoor ontstane dieptes zijn opgevuld met sterk grind- en puinhoudende, iets zandige klei waarin ook af en toe slakmateriaal aangetroffen wordt. In 24 boringen kon hierdoor de natuurlijke ondergrond niet bereikt worden. De diepste van deze boringen konden worden doorgezet tot 140 cm-mv (boring 30).

In 17 boringen is de natuurlijke ondergrond wel aangetroffen. Deze bestaat uit grofzandige, grindrijke terrasafzettingen van de Maas (boring 8, 9, 10, 14, 21, 23, 24, 25, 28 en 40), iets zandige oeverafzettingen van de Maas (boring 1, 2, 3, 4, 17 en 29) of restgeulafzettingen (boring 12). De minimale diepte waarop de C-horizont aanwezig is, bedraagt 5 cm-mv (boring 8 en 9), de maximale diepte bedraagt 180 cm-mv (boring 4). Daarbij dient opgemerkt te worden dat het maaiveld ter plaatse van boring 8 en 9 meer dan een meter lager lag dan in de rest van het plangebied. In boring 2 werd de C-horizont op 10 cm-mv aangetroffen. Deze boring is op een slootbodemplaat van een (nu) droogstaande sloot gezet, en ook hier lag het maaiveld dus aanzienlijk lager.

De restgeulafzettingen komen met uitzondering van boring 17 en 29 voor langs de westelijke grens van het plangebied. Boring 17 en 29 staan in het centrale deel van het plangebied, in een zone waar voornamelijk terrasafzettingen aangetroffen zijn. Een volledig beeld kan echter niet verkregen worden, omdat veel boringen in dit gebied vastgelopen zijn in grind en puin. Boring 12, gezet in een restgeul, staat ten oosten van de locatie waar op de geomorfologische kaart sprake is van een restgeul. Omdat de boringen ten noorden en zuiden van boring 12 vastgelopen zijn in grind en puin, kunnen geen uitspraken gedaan worden over het verloop van de restgeul.

4.2 Selectieadvies

Op basis van de resultaten van het booronderzoek wordt de kans gering geacht dat er in het plangebied nog archeologische waarden aanwezig zijn. In het gehele plangebied hebben ontgroningen plaatsgevonden tot in de top van de natuurlijke afzettingen. Hamaland Advies adviseert daarom om het plangebied vrij te geven voor de geplande ontwikkelingen.

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 gemeente Echt-Susteren af kan wijken van het selectieadvies van Hamaland Advies.

Verder dient te allen tijde bij het afgeven van een omgevingsvergunning de wettelijke meldingsplicht (Erfgoedwet 1-7-2016, art. 5.10 en 5.11) 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 RCE te Amersfoort en bij de gemeente Echt-Susteren.

Gebruikte literatuur

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

Berendsen, H.J.A., 2008. *Landschappelijk Nederland. De fysisch-geografische regio's*, Assen.

Berendsen, H.J.A., 2004. *De vorming van het land*. Assen (Fysische geografie van Nederland), Assen.

Hebinck, K.A. en M. Stiekema, 2010. *Een archeologisch inventariserend veldonderzoek door middel van boringen voor regenwaterbuffer De Loop te Echt, gemeente Echt-Susteren (L)*. ARC-rapport 2010-150.

Peeters, M.M., 2010. *Raaprapport 1951. Archeologie in de gemeente Echt-Susteren. Deelrapport III: een eerste aanzet voor een gemeentelijk archeologiebeleid*, Weesp.

Soilution B.V., 2018a. *Verkennd bodemonderzoek Havenweg 30A (oostelijk terreindeel) te Echt*. Soilution projectcode 1804078TB/TL-oost.

Soilution B.V., 2018b. *Verkennd bodemonderzoek indicatief onderzoek terreinverharding Havenweg 30A (westelijk terreindeel) te Echt*. Soilution projectcode 1804078TB/TL-west.

Geraadpleegde websites

zoeken.cultureelerfgoed.nl Archis3 voor informatie over meldingen, Minnutplan, Bonneblad ca. 1900, geomorfologie, bodem en GWT, luchtfoto, kadaster, RD-coördinaten
<https://archis.cultureelerfgoed.nl/#/> voor doen van melding
<http://ahn.maps.arcgis.com/> voor hoogte-informatie
www.topotijdreis.nl; voor informatie historische kaarten
<http://www.dinoloket.nl/ondergrondgegevens> voor informatie over boringen in de omgeving
www.dans.easy.nl voor rapporten
www.ruimtelijkeplannen.nl voor bestemmingsplaninformatie

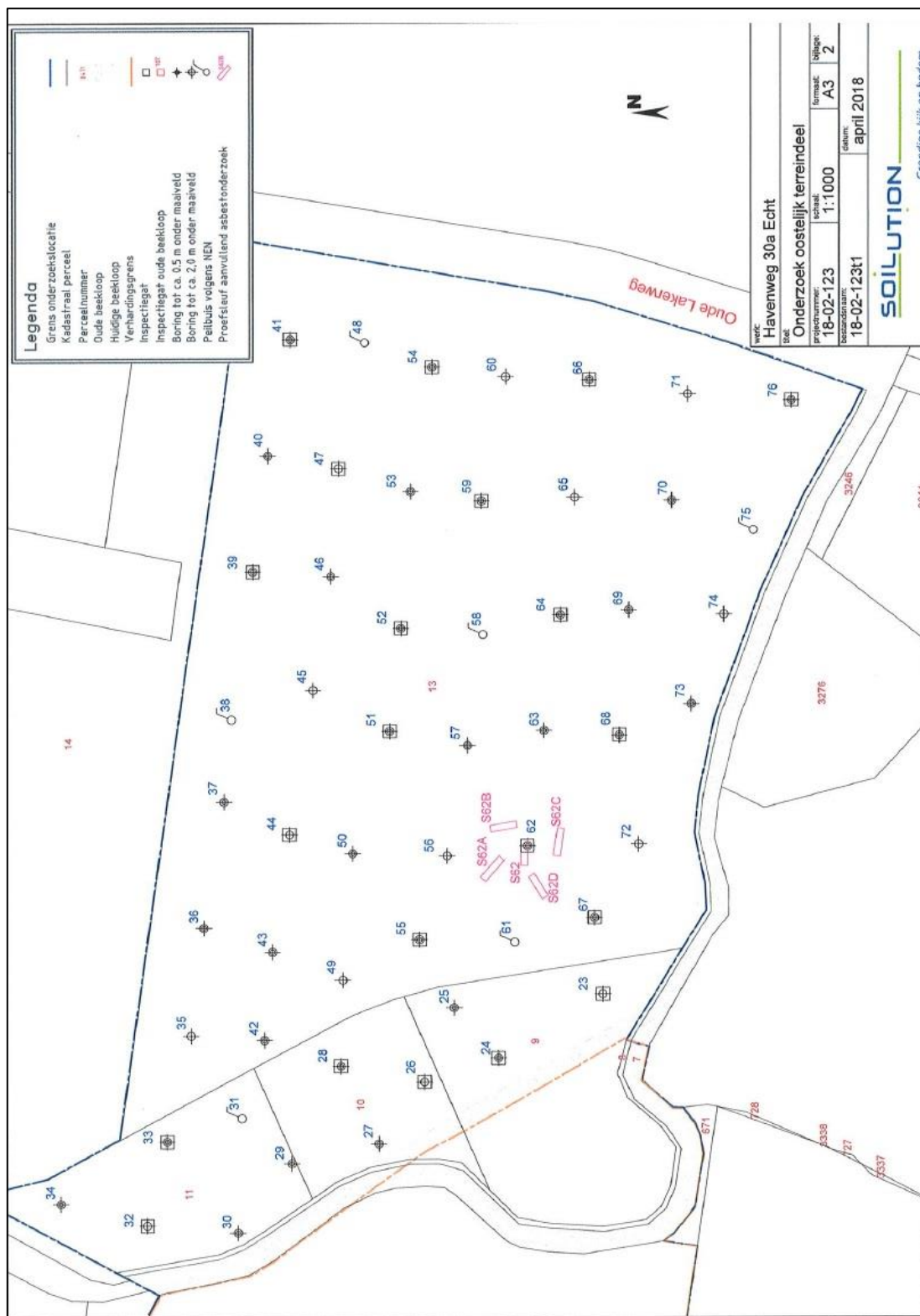
BIJLAGEN

Bijlage 1: Plangebied en inrichtingsschets

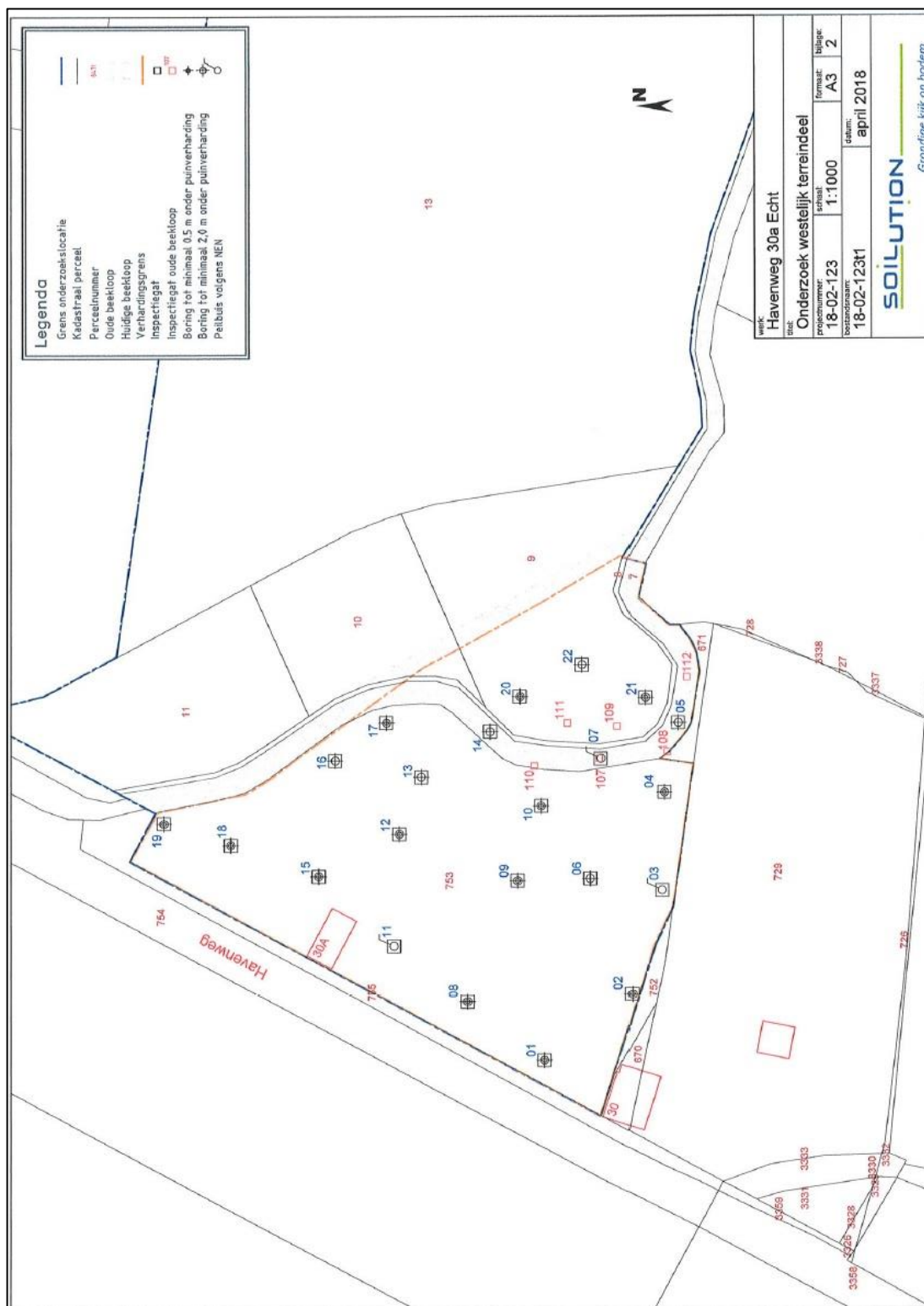


Situatieschets van het plangebied met daarop weergegeven de toekomstige bebouwing

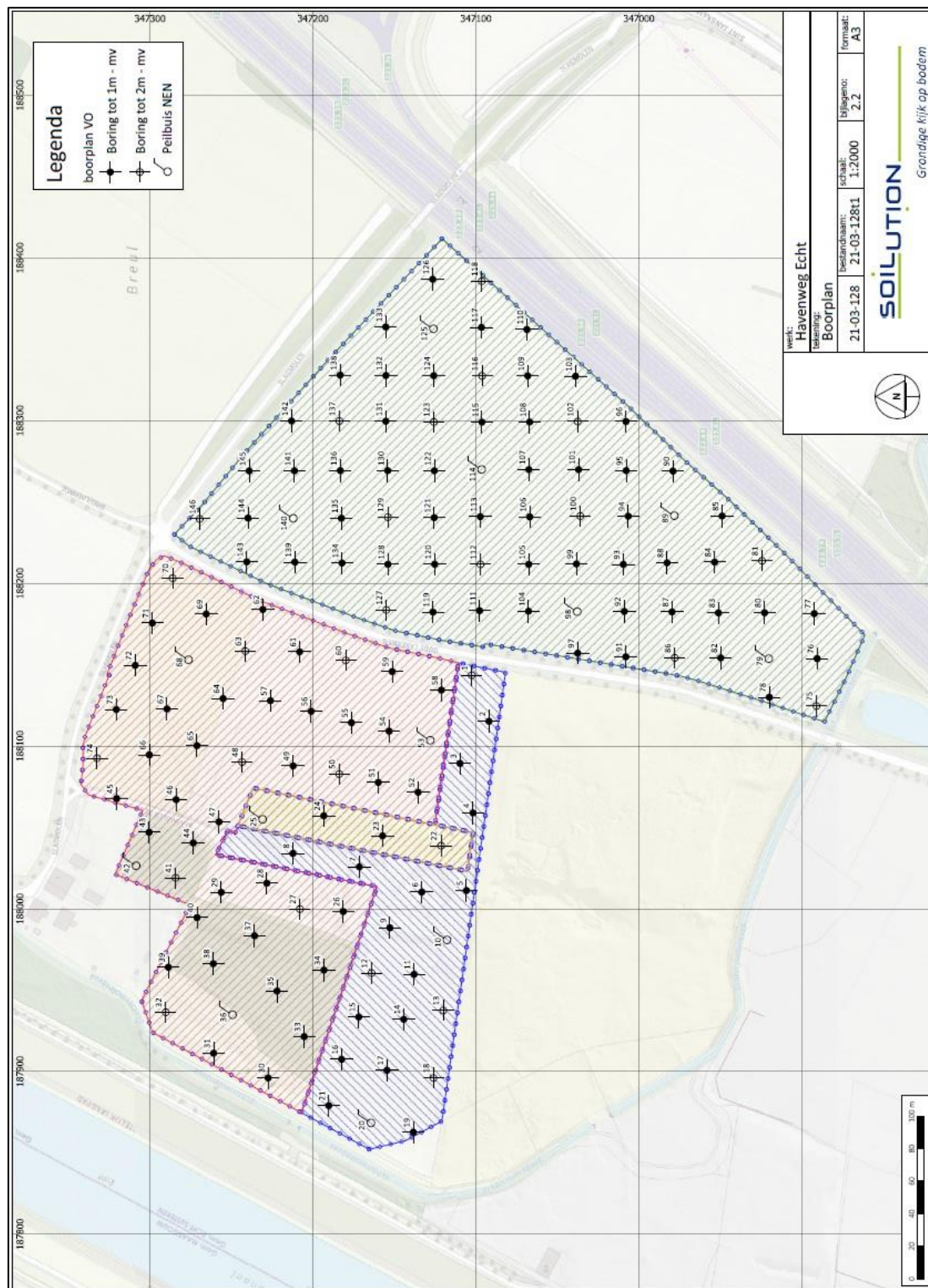
Bijlage 2: Boorpuntenkaarten milieukundig onderzoek



Boorpunten milieukundig booronderzoek Havenweg 30A oostelijk terreindeel, 2018



Boorpunten milieukundig booronderzoek Havenweg 30A westelijk terreindeel, 2018



Boorpunten milieukundig booronderzoek Havenweg/Oude Lakerweg, 2021

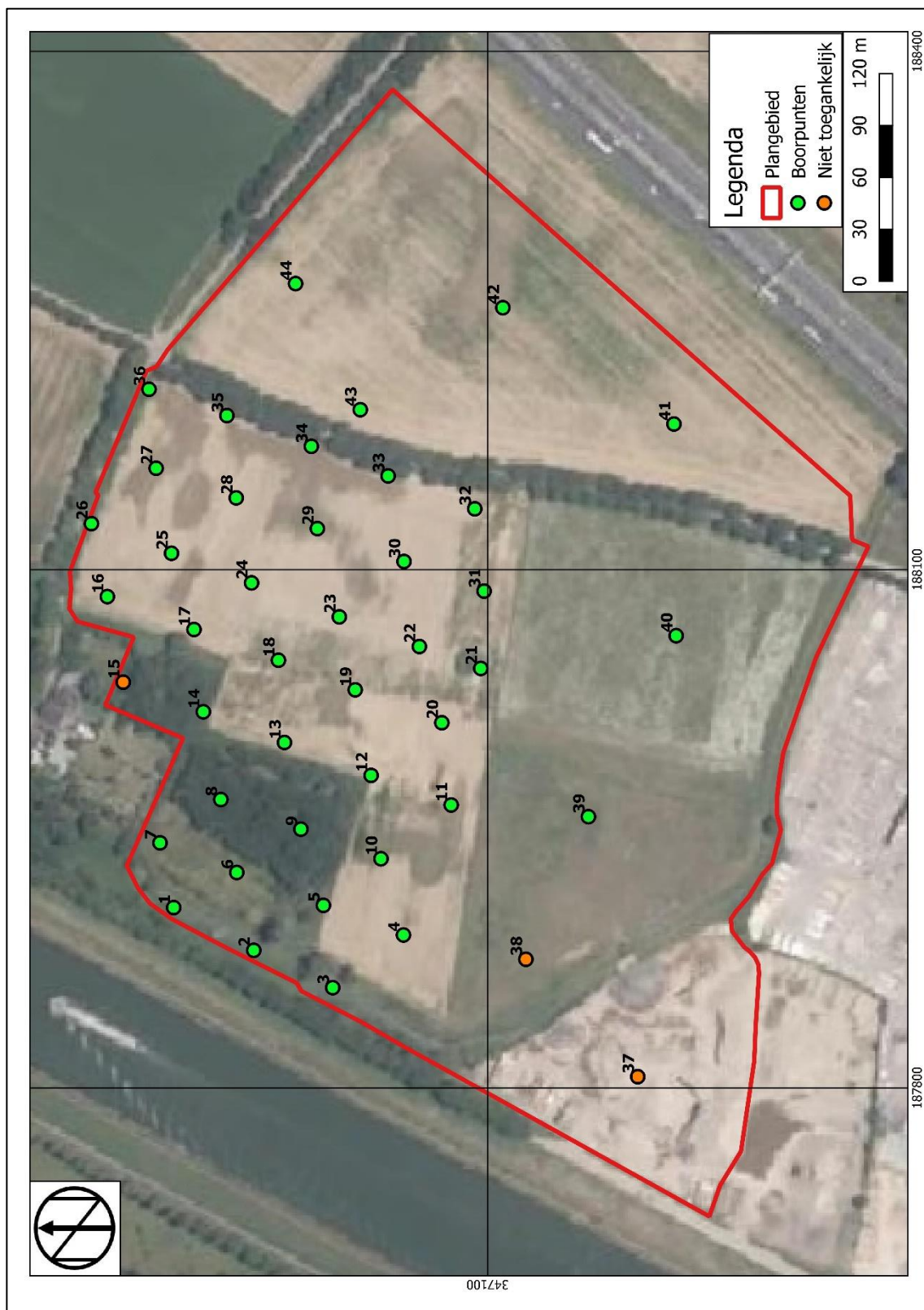
Bijlage 3: Overzicht van geologische en archeologische perioden

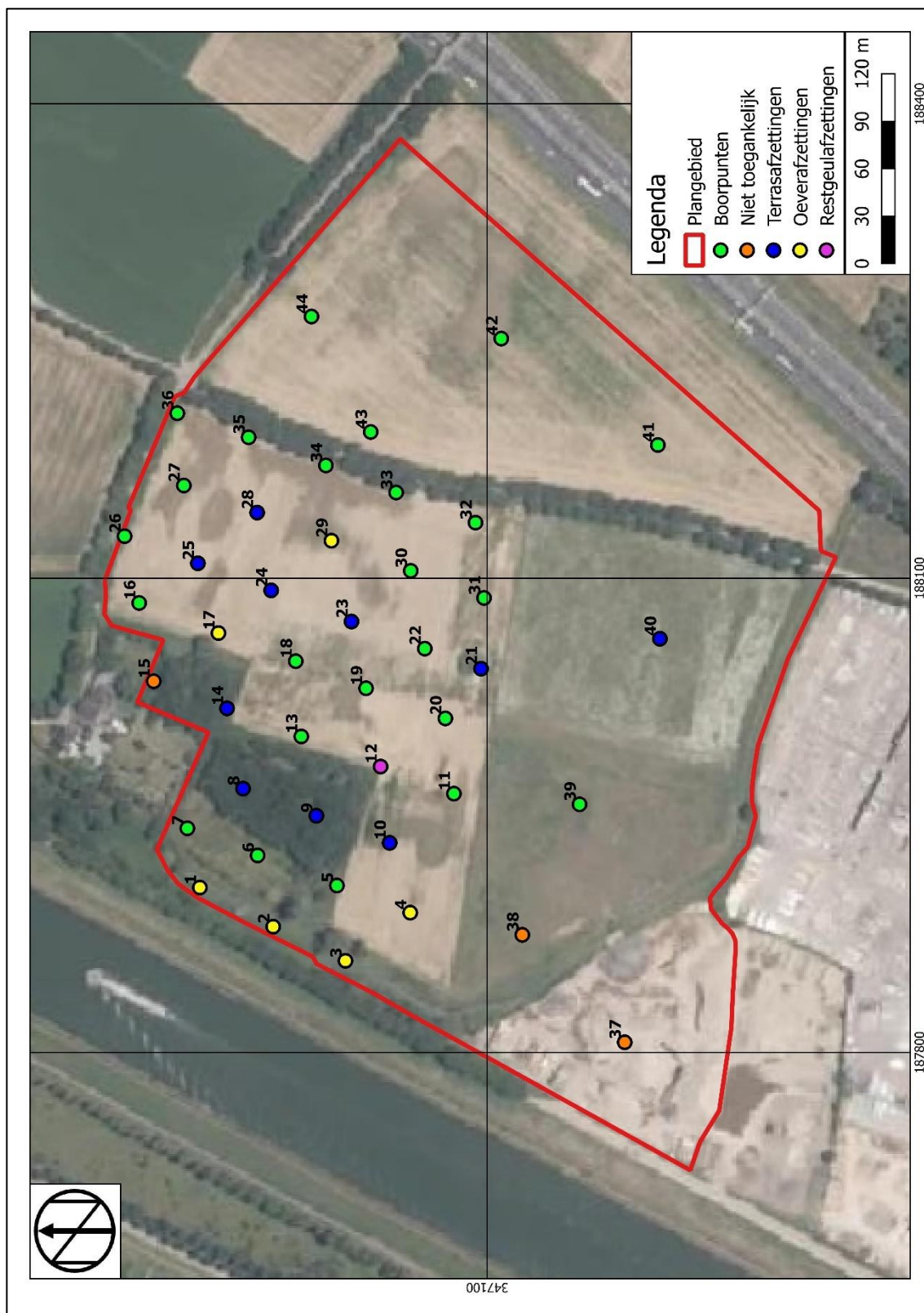
Ouderdom in jaren	Chronostratigrafie					MIS	Lithostratigrafie				
	Holoceen					1	Formaties: Naaldwijk (marien), Nieuwkoop (veen), Echteld (fluviaal)				
11.755	Kwartair	Laat	Pleistoceen	Laat	Weichselien (ijstijd)	2	Formatie van Kreftenheye	Formatie van Boxtel	Formatie van Beegden		
12.745									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

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		Atlanticum warm vochtig	III	Loofbos eik, els en hazelaar overheersen in zuiden speelt linde een grote rol	Neolithicum	
2000	2650						
3755	5000						
4900		Vroeg	Boreaal warmer	II	den overheerst hazelaar, eik, iep, linde, es	Mesolithicum	
5300			Preboreaal warmer	I	eerst berk en later den overheersend		
7020	8000	Laat-Pleistoceen	Laat-Weichselien (Laat-Glaciaal)	Late Dryas	LW III	parklandschap	Laat-Paleolithicum
8240	9000			Allerød	LW II	dennen- en berkenbossen	
8800				Vroege Dryas	LW I	open parklandschap	
11.755	10.150			Bølling		open vegetatie met kruiden en berkenbomen	
12.745	10.800		Midden-Weichselien (Pleniglaciaal)			perioden met een poolwoestijn en perioden met een toendra	Midden-Paleolithicum
13.675	11.800						
14.025	12.000	Vroeg-Weichselien (Vroeg-Glaciaal)			perioden met bos en perioden met een subarctisch open landschap	Midden-Paleolithicum	
15.700	13.000						
35.000		Eemien (warme periode)			loofbos	Vroeg-Paleolithicum	
75.000		Saalien (ijstijd)					
115.000		Midden-Pleistoceen				Vroeg-Paleolithicum	
130.000							
300.000		Midden-Pleistoceen				Vroeg-Paleolithicum	

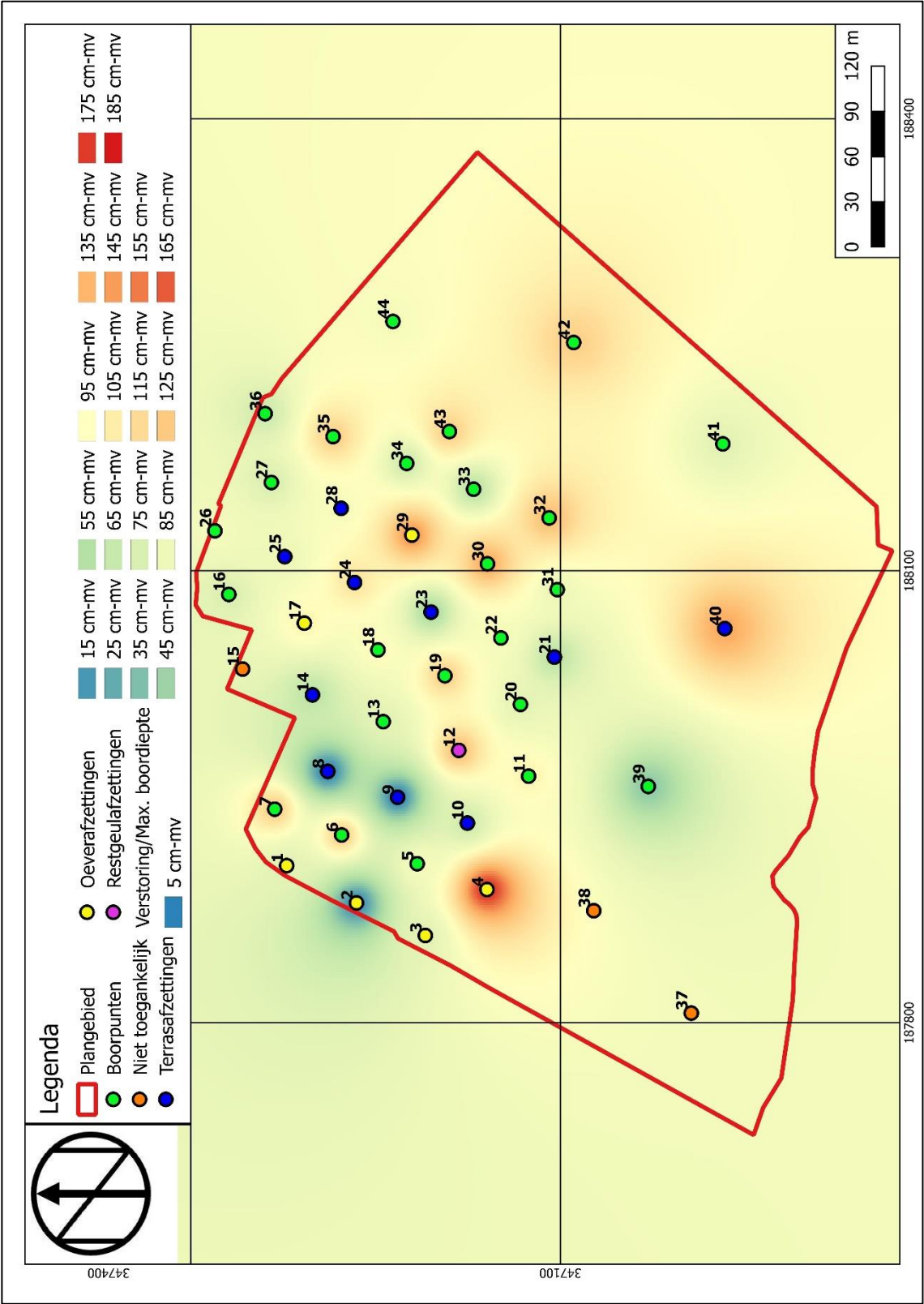
Chronostratigrafie voor Noordwest-Europa volgens Zagwijn (1974), Vanderberghe (1985) en De Mulder *et al.* (2003). Lithostratigrafie volgens De Mulder *et al.* (2003). Mariene isotop stadium (MIS) volgens Bassinot *et al.* (1994). Atmosferische data volgens Stuiver *et al.* (1998). Zuurstofisotop calibratie (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 4: Boorpuntenkaart





Bijlage 5: Verstoringsdieptekaart/maximale boordiepte



Bijlage 6: Boorlegenda en boorstaten (separaat bijgevoegd)

SMART

Boorstatenlegenda

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

	Grind, siltig
	Grind, zwak zandig
	Grind, matig zandig
	Grind, sterk zandig
	Grind, uiterst zandig
Grind als toevoeging	
	zwak grindig
	matig grindig
	sterk grindig

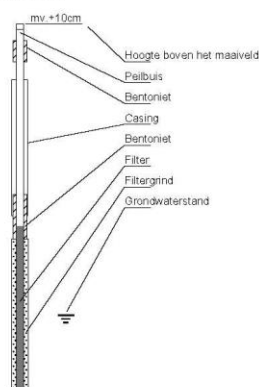
Classificaties volgens de OS-Lutum-(Silt+Zand)-driehoek

	Mineraalam veen
	Veen, zwak kleig
	Veen, sterk kleig
	Veen, zwak zandig
	Veen, sterk zandig
Veen als toevoeging	
	zwak humeus
	matig humeus
	sterk humeus

Laagaanduidingen

	Laag zonder dikte (folie, geodoek)
	Proefsleuf (PS)
	Boorgat afgesloten
	Hoeveelheid werkwater

Peilbuizen



Classificaties volgens de Lutum-Silt-Zand-driehoek

	Klei, zwak siltig
	Klei, matig siltig
	Klei, sterk siltig
	Klei, uiterst siltig
	Klei, zwak zandig
	Klei, matig zandig
	Klei, sterk zandig
Zand	
	Zand, kleig
	Zand, zwak siltig
	Zand, matig siltig
	Zand, sterk siltig
	Zand, uiterst siltig
Leem	
	Leem, zwak zandig
	Leem, sterk zandig

Bijzondere lagen

	Grind
	Asfalt
	Granulaat
	Stakken
	Tegel
	Bestrating
	Water
	Slib
	Anders

Monsters

	Geroerd grondmonster
	Steekbus

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