

RAPPORT
Archeologisch inventariserend
veldonderzoek d.m.v. proefsleuven en
Archeologische begeleiding
Vogelzankweg, Ubach over Worms



aeres milieu

RAPPORT
Archeologisch inventariserend
veldonderzoek d.m.v. proefsleuven en
Archeologische begeleiding
Vogelzankweg, Ubach over Worms

Opdrachtgever
Gemeente Landgraaf
Postbus 31000
6370 AA Landgraaf

Projectnummer
Aeres Milieu projectnummer AM15478

Status rapport
Definitief

Autorisatie

Opsteller rapport:	paraaf	datum
Drs. Ing. N.J.W. van der Feest Drs. D. Hagens		25 januari 2016
Redactie:	paraaf	datum
Ing. T.K.P.G. Thijssen		25 januari 2016
Vrijgave:	paraaf	datum
Drs. Ing. N.J.W. van der Feest		25 januari 2016

INHOUDSOPGAVE

SAMENVATTING	2
ADMINISTRATIEVE GEGEVENS	3
1. INLEIDING	4
2. VOORONDERZOEK	9
2.1 Inleiding.....	9
2.2 Resultaten.....	9
3. WERKWIJZE	11
4. VELDWERKZAAMHEDEN	13
4.1 Algemeen.....	13
4.2 Fysisch geografische beschrijving van de bodemopbouw.....	13
4.3 Sporen	24
4.4 Vondstmateriaal.....	25
4.5 Monsters	25
5. CONCLUSIE	27
5.1 Algemeen.....	27
5.2 Beantwoording van de onderzoeksvragen.....	27
7. AANBEVELINGEN	29

Bijlagen:

- 1 Topografische overzichtskaart met aanduiding locatie werkputten
- 2 Vlak- en profieltekeningen
- 3 Overzicht bodemkaart
- 4 Overzicht AHN
- 5 Fysisch geografische beschrijvi

SAMENVATTING

In verband met de voorgenomen ontwikkeling van het plangebied (figuur 1) is op 16 en 17 december 2015 door Aeres Milieu een inventariserend onderzoek door middel van proefsleuven (IVO-P) en op 6 en 7 januari 2016 een archeologische begeleiding (AB) uitgevoerd aan de Vogelzankweg (ong.) te Ubach over Worms (gemeente Landgraaf). De aanleiding voor het laten uitvoeren van dit bodemonderzoek is de voorgenomen nieuwbouw van bedrijfsgebouwen/uitbreiding industriegebied. De diepte van de toekomstige verstoring is niet bekend, maar zal naar verwachting tot tenminste 1,0 meter beneden maaiveld reiken.

Op basis van het eerder uitgevoerde verkennend onderzoek (IVO-V)¹ kan worden gesteld dat het plangebied grotendeels een Bt-horizont herbergt. Deze laag is afgeschermd tegen verstoringen door het aanwezige cultuurdek van 25-40 cm dik. In de (min of meer) intacte delen van het plangebied geldt een hoge archeologische verwachting voor vindplaatsen uit het paleolithicum tot en met de vroege middeleeuwen. Met name de archeologische verwachting voor vuursteenvindplaatsen is groot, aangezien in de onmiddellijke omgeving van het plangebied vuursteenvondsten zijn aangetroffen.

Om te kunnen beoordelen of er archeologische waarden *in situ* te verwachten zijn wordt voor deze delen (deellocatie 2 en 3) binnen het plangebied een vervolgonderzoek geadviseerd (groene zones op figuur 2). Voor deellocatie 2 werd een proefsleuvenonderzoek geadviseerd en voor deellocatie 3 werd een archeologische begeleiding geadviseerd.

Tijdens het onderzoek is duidelijk geworden dat deelgebied 2 dusdanig is afgetopt dat eventueel aanwezige resten niet langer in-situ te verwachten zijn. Dit is het gevolg van moderne agrarische activiteiten, maar het is niet uit te sluiten dat eventueel aanwezige archeologische resten al eerder zijn aangetast als gevolg van erosie. In deelgebied 3, tijdens de begeleiding is de verwachte diepte niet bereikt waardoor op vrijwel het hele terrein potentieel archeologische niveau niet is bereikt. Wel is duidelijk geworden dat er ten tijden van een recente sanering ten behoeve van een milieuhygiënisch onderzoek meer dan de helft van het terrein tot grote diepte is verstoord. Verder zijn er nog legio andere niet nader te duiden verstoringen van onbekende diepte aangetroffen. De spaarzame delen waar het archeologische niveau wel werd bereikt leverde geen vondsten of sporen op. Gezien de aanwijzingen uit de proefsleuven op deelgebied 2 en de beperkte omvang van de resterende intacte bodem ter plaatse van deelgebied 3 wordt geadviseerd dat het volledige plangebied wordt vrijgegeven voor de voorgenomen ontwikkeling. Verder archeologisch onderzoek wordt niet noodzakelijk geacht.

1 Van Diepen, Hagens, Van der Veen en Van der Feest 2015 (Aeres Milieu rapport AM15277).

ADMINISTRATIEVE GEGEVENS

Projectnummer	: AM15478
OM-nummer	: 3982733100
Soort onderzoek	: <u>Deellocatie 2</u> : Inventariserend veldonderzoek d.m.v. proefsleuven (IVO-P) <u>Deellocatie 3</u> : Archeologische begeleiding (AB) (protocol proefsleuven/opgraven)
Adres onderzoekslocatie	: Vogelzankweg (ong.), Ubach over Worms
Gemeente	: Landgraaf
Kadastrale registratie	: <u>Deellocatie 2</u> : sectie A, nummer 4719 <u>Deellocatie 3</u> : sectie A, nummers 5075 en 6013
Coördinaten	: <u>Deellocatie 2</u> : centrum 199.803, 326.098 NW: 199.834, 326.150 NO: 199.864, 326.116 ZW: 199.730, 326.063 ZO: 199.763, 326.027 <u>Deellocatie 3</u> : centrum 199.700, 325.987 NW: 199.726, 326.064 NO: 199.772, 326.003 ZW: 199.660, 325.971 ZO: 199.701, 325.933
Oppervlakte	: <u>Deellocatie 2</u> : circa 5.844 m ² <u>Deellocatie 3</u> : circa 5.814 m ²
Huidig locatie gebruik	: <u>Deellocatie 2</u> : onverharde landweg, maïsveld en weiland <u>Deellocatie 3</u> : onverharde landweg, verharde parkeerplaats, bosstrook en weiland
Aanleiding onderzoek	: Nieuwbouw bedrijfsgebouwen
Opdrachtgever	: Gemeente Landgraaf
Bevoegde overheid	: Gemeente Landgraaf
Opslag documentatie en materiaal	: Zuidhoven 9m te Roermond tot deponering bij provinciaal depot te Maastricht
Datum uitvoering	: 16 en 17 december 2015 (IVO-P) 6 en 6 januari 2016 (AB)

1. INLEIDING

In opdracht van Gemeente Landgraaf heeft Aeres Milieu een proefsleuvenonderzoek (IVO-P) en een archeologische begeleiding (AB) uitgevoerd op de locatie:

Adres onderzoekslocatie	: Vogelzankweg (ong.) te Ubach over Worms
Gemeente	: Landgraaf
Oppervlakte plangebied	: Deellocatie 2: circa 5.844 m ² Deellocatie 3: circa 5.814 m ²
Huidig perceelgebruik	: Deellocatie 2: onverharde landweg, maïsveld en weiland Deellocatie 3: onverharde landweg, verharde parkeerplaats, bosstrook en weiland
Toekomstig perceelgebruik	: Nieuwbouw bedrijfsgebouwen

Dit archeologisch onderzoek is uitgevoerd conform de richtlijnen van de KNA 3.3. De werkzaamheden in het veld zijn uitgevoerd door Senior KNA-archeoloog drs. N.J.W. van der Feest, archeoloog drs. V. van der Veen en veldtechnicus drs. D. Hagens. Het fysisch-geografisch onderzoek werd uitgevoerd door drs. J. de Kramer (EARTH Integrated Archaeology).

Aanleiding

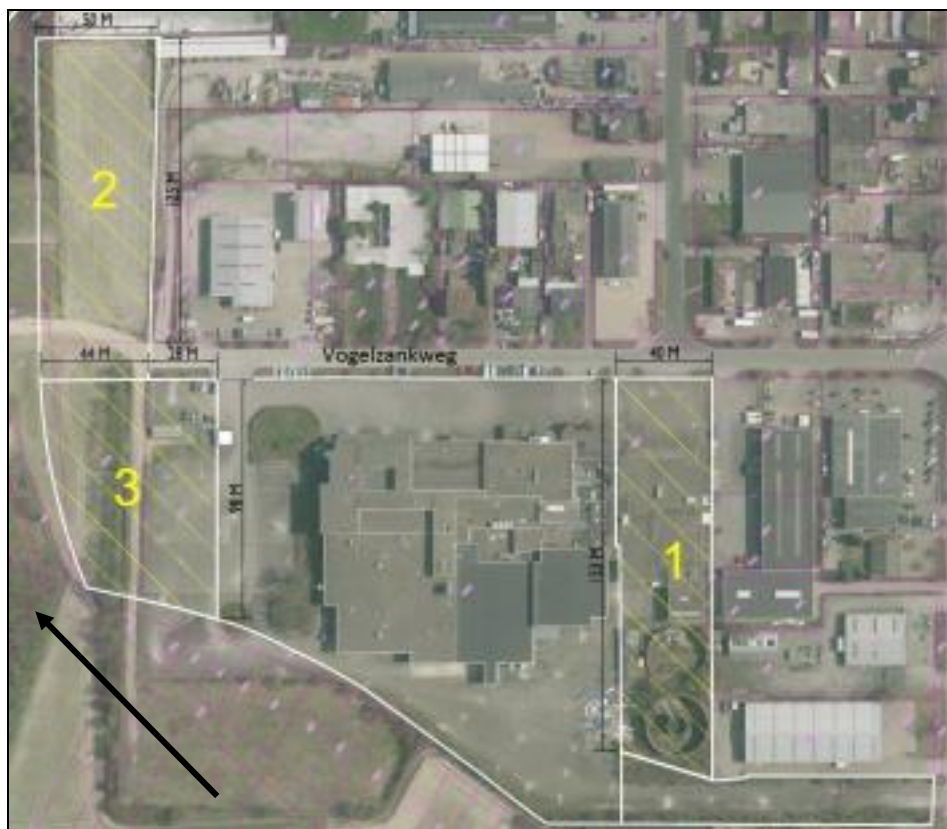
In verband met de voorgenomen ontwikkeling van het plangebied (figuur 1) is op 16 en 17 december 2015 door Aeres Milieu een inventariserend onderzoek door middel van proefsleuven en op 6 en 7 januari 2016 een archeologische begeleiding uitgevoerd. De aanleiding voor het laten uitvoeren van dit bodemonderzoek is de voorgenomen nieuwbouw van bedrijfsgebouwen/uitbreiding industriegebied. De diepte van de toekomstige verstoring is niet bekend, maar zal naar verwachting tot tenminste 1,0 meter beneden maaiveld reiken.

Op basis van het uitgevoerde verkennend onderzoek (IVO-V)² kan worden gesteld dat het plangebied grotendeels een Bt-horizont herbergt. Deze laag is afgeschermd tegen verstoringen door het aanwezige cultuurdek van 25-40 cm dik. In de (min of meer) intacte delen van het plangebied geldt een hoge archeologische verwachting voor vindplaatsen uit het paleolithicum tot en met de vroege middeleeuwen. Met name de archeologische verwachting voor vuursteenvindplaatsen is groot, aangezien in de onmiddellijke omgeving van het plangebied vuursteenvondsten zijn aangetroffen.

Om te kunnen beoordelen of er archeologische waarden *in situ* te verwachten zijn wordt voor deze delen (deellocatie 2 en 3) binnen het plangebied een vervolgonderzoek geadviseerd (groene zones op figuur 2). Voor deellocatie 2 werd een proefsleuvenonderzoek geadviseerd en voor deellocatie 3 werd een archeologische begeleiding geadviseerd.

Waar de Bt-horizont binnen het plangebied reeds is afgetopt/geërodeerd is de verwachting echter bijgesteld naar laag, voor dat gedeelte van het plangebied wordt geen vervolgonderzoek geadviseerd (rood op advieskaart).

² Van Diepen, Hagens, Van der Veen en Van der Feest 2015 (Aeres Milieu rapport AM15277).



Figuur 1: Huidige situatie van het plangebied met de 3 deellocaties. Voor deellocatie 2 en 3 werd een vervolgonderzoek geadviseerd (Bron: aangeleverd door de opdrachtgever).



Figuur 2: Ligging van het plangebied met in groen en rood de middels boringen en kijkkasten onderzochte terreinen. In de groene zones dient vervolgonderzoek plaats te vinden (Bron: Aeres milieu rapport AM15277).

Plangebied

Het plangebied bestaat uit 2 deellocaties, gelegen aan de Vogelzankweg ten noordwesten van de bebouwde kom van Ubach over Worms en Waubach (figuur 1).

Deellocatie 2 bestaat uit een onverharde landweg en is grotendeels in gebruik als maïsveld en als weiland. In het zuidwesten wordt de deellocatie begrensd door de Vogelzankweg, in het noordwesten door weiland en bos, in het noordoosten door bedrijfsbebouwing/industrie en in het zuidoosten door verhard erf.

Bij deellocatie 3 bestaat de zuidoostelijke helft uit een verharde parkeerplaats en is de noordwestelijke helft in gebruik als onverharde landweg, bosstrook en als weiland. In het zuidwesten en noordwesten wordt de deellocatie begrensd door weiland of akkerland, in het noordoosten door de Vogelzankweg en in het zuidoosten door verhard erf.

Doel

Deelgebied 2

Het doel van het inventariserend veldonderzoek door middel van proefsleuven (IVO-P) is het aanvullen en toetsen van de gespecificeerde archeologische verwachting en gebeurt door middel van waarnemingen in het veld, waarbij (extra) informatie wordt verkregen over bekende en/of verwachte archeologische waarden binnen het onderzoeksgebied. Dit omvat de aan- of afwezigheid, de aard, de omvang, de datering, de gaafheid, de conservering en de inhoudelijke kwaliteit van de archeologische waarden.

Deelgebied 3

Het doel van de archeologische begeleiding volgens het protocol proefsleuven en/of opgraving is om vast te stellen of zich in het plangebied archeologische sporen en/of resten bevinden die bij een niet aangepaste uitvoering van de huidige plannen bedreigd zouden worden. Archeologische sporen en resten worden in principe tot op het niveau van een regulier proefsleuvenonderzoek gedocumenteerd. Indien echter behoudenswaardige archeologische vindplaatsen worden aangetroffen, en behoud *in situ* (bescherming ter plaatse) niet mogelijk is, worden de resten in overleg met de opdrachtgever en het bevoegd gezag, opgegraven volgens het protocol Opgraving (behoud *ex situ*). De classificatie van een vindplaats als zijnde behoudenswaardig gebeurt in overleg met het bevoegd gezag. Bij een opgraving van archeologische resten is het doel het documenteren van gegevens en het veiligstellen van materiaal van vindplaatsen om daarmee informatie te behouden die van belang is voor kennisvorming over het verleden.

Voor zover mogelijk dient antwoord te worden gegeven op de volgende vragen:

- Wat is de fysiek-landschappelijke ligging/opbouw van de vindplaatsen (geologie/bodemkunde, geomorfologie, afstand tot water, reliëf) binnen het te onderzoeken gebied?
- Hoe verhouden aangetroffen archeologische resten zich tot historische kennis?
- Zijn er archeologische resten *in situ* bewaard gebleven, vanaf welke diepte en dient hier in de toekomst rekening mee te worden gehouden bij ontwikkelingen in het plangebied en de directe omgeving?
- Wat is de aard, diepteligging, datering, samenhang en spreiding van de aangetroffen archeologische resten, grondsporen en structuren (horizontaal en verticaal)?
- Hoe is de conservering en gaafheid van deze archeologische resten, grondsporen en structuren?
- Wat is de waardering van deze archeologische resten, grondsporen en structuren, volgens de waarderingstabel uit de KNA 3.3?
- Zijn behoudenswaardige vindplaatsen aanwezig?
- Is er sprake van een duidelijke stratigrafie, wellicht met ophogingslagen en loopniveaus en / of wegdekken? Indien hier restanten van aanwezig zijn, hoe kunnen deze dan geïnterpreteerd worden m.b.t. functie en datering?
- Indien er geen archeologische resten of beperkte archeologische fenomenen (bijv. alleen losse vondsten zonder enige context) worden aangetroffen, welke verklaring kan hieraan worden gegeven? Is er bijvoorbeeld sprake van aantoonbare afwezigheid van bewoning en/of actief landgebruik, verstoringen van antropogene aard, beperking van de archeologische waarnemingsmogelijkheden als gevolg van bodemprocessen of beperking van de archeologische waarnemingsmogelijkheden als gevolg van werk- en/of weersomstandigheden?
- Hoe verhouden de conclusies zich tot de resultaten van het eerdere onderzoek of andere bekende gegevens? In welke mate wijkt de geconstateerde waarde af van de eerder toegekende waarde of van de gespecificeerde verwachting?

- In welke mate heeft dit onderzoek bij kunnen dragen aan de Kennisagenda's? In welke mate heeft dit onderzoek in een datalacune kunnen voorzien? Hoe is het kennisrendement te omschrijven?
- In welke mate zijn de gehanteerde strategieën en methoden effectief geweest? Indien het onderzoek niet volgens plan kon worden uitgevoerd, om welke reden en op welke wijze is van het PvE afgeweken?
- Welk risico lopen de geconstateerde archeologische waarden door de voorgenomen verstoring? Is behoud of verder onderzoek vanuit AMZ-perspectief gewenst?
- Welke strategische en methodische aanbevelingen kunnen worden gegeven voor vervolgonderzoek, zowel binnen dit onderzoeksgebied als in aangrenzende of naburige percelen?

Indien resten uit de steentijd worden aangetroffen, dan gelden de volgende aanvullende vragen:

- Zijn in de ondergrond archeologische resten in de vorm van vuursteenconcentraties en/of grondsporen aanwezig? Welke grondsporen zijn aanwezig die met het vuursteenmateriaal verband (kunnen) houden?
- Is er sprake van configuraties van grondsporen of stenen die duiden op structuren, zoals hutten, tenten of andere faciliteiten (windschermen, droogrekken)?
- Wat is de ruimtelijke spreiding van de vuursteenartefacten, andere materiaalcategorieën en eventuele grondsporen, zowel horizontaal als verticaal/stratigrafisch? (Aangeven per zeefvak).
- Wat is de datering, ruimtelijke spreiding, functie en levensloop (slijtage, onderhoud, afdanking) van werktuigen?
- Indien er meerdere vondstconcentraties aangetroffen zijn. Wat is de relatie tussen de afzonderlijke vondstconcentraties?
- Zijn vuursteenvindplaatsen in tijd en ruimte te scheiden of gaat het om (regelmatig terugkerend) gebruik gedurende een lange periode. Dient gesproken te worden van palimpsest-sites?
- Zijn er in de nabijheid van de vondstconcentraties afvallagen of dumpzones aanwezig en wat is de locatie, omvang en samenstelling daarvan?
- Zijn er in (de nabijheid van) de vondstconcentraties haarden, houtskool(lagen), of andere verkoolde resten aanwezig en wat is de locatie, omvang en samenstelling daarvan?

Indien nederzettingsresten worden aangetroffen, dan gelden de volgende aanvullende vragen:

- Wanneer vangt de bewoning aan?
- Zijn de grondsporen aan een structuur (structuren)/gebouwplattegronden toe te wijzen? Zo ja, tot welke? Zijn de grondsporen afkomstig van een woonhuis, bijgebouw(en)? Indien er huis- of gebouwplattegronden onderscheiden kunnen worden: tot welk(e) type(s) behoren deze? Is er sprake van houtbouw en/ of gedeeltelijk steenbouw?
- Is er sprake van waterputten, paalkuilen, afvalkuilen, erfafscheidingen?
- Wat is de aard van de sporen en structuren; houden deze verband met een reguliere agrarische nederzetting met handelscontacten of is sprake van iets bijzonders?
- Is er sprake van productie of ambachtelijke activiteiten ter plaatse, zo ja wat voor type nijverheid kan aan het gebied gekoppeld worden?
- Welke bijdragen en nieuwe inzichten leveren de resultaten t.a.v. de bestaande kennis over de bewoning en economische activiteiten (het gebruik van het landschap en de natuurlijke vegetatie, het uiterlijk van huizen, erven en nederzettingen, het gebruik en herkomst van bouwmaterialen, de bestaanseconomie en de culturele achtergronden van de bewoners/ beïnvloeding door nabij gelegen dorpen en/of steden) in de regio in deze perioden?

2. VOORONDERZOEK

2.1 Inleiding

Voorafgaand aan het proefsleuvenonderzoek en archeologische begeleiding is door Aeres Milieu een archeologisch bureau- en verkennend booronderzoek uitgevoerd voor deellocatie 2 en 3 aan de Vogelzankweg te Ubach over Worms. Op 30 november 2015 is vervolgens deellocatie 1 onderzocht door middel van kijkgaten. Het doel van het boor- en kijkgatenonderzoek is de in het bureauonderzoek opgestelde specifieke verwachting te toetsen. Aan de hand van deze gegevens kunnen vervolgens adviezen over de aanwezige archeologische resten, of vervolgetraject worden opgesteld.

2.2 Resultaten

Op basis van de bekende gegevens omtrent archeologische waarden in het gebied en geografische ligging moet worden geconcludeerd dat voor het plangebied een hoge verwachting geldt voor archeologische resten uit met name de prehistorie. De hoge ligging van het plangebied op een terrasplateau of de helling daarvan, was zeer aantrekkelijk voor bewoning. De nabij gelegen beekdalen, met name de flanken ervan, waren bij uitstek geschikte woongronden door hun grote biodiversiteit en gradiënt.

De ligging was ook voor de daaropvolgende perioden interessant, de nabijheid van waterlopen en de hoge ligging, waardoor men droog bleef bij eventuele hoogwaterstanden, zorgt voor een continuering van bewoning op het plateau of aan de rand daarvan. De verwachting voor de periode Romeinse tijd is dan ook hoog.

Het plangebied ligt bij het voormalige gehucht Abdissenbosch en maakte tot het einde van de 20^e eeuw onderdeel uit van een bosgebied, waar de naam van het gehucht op is gebaseerd. Dit 'bos van de abdis' wordt al in de 15^e eeuw genoemd en was in het bezit van het klooster van Thorn. Voor de tijd zal het onderdeel zijn geweest van de woeste gronden van de Brunssummerheide. Aangezien het gebied nooit in ontginning is gebracht ten behoeve van bewoning en er geen cultuurhistorische elementen bekend zijn, geldt voor de periode late middeleeuwen tot en met de nieuwe tijd een lage verwachting.

Op basis van het uitgevoerde verkennend onderzoek kan worden gesteld dat binnen delen van het plangebied brikgronden voorkomen. Aangezien de Bt-horizont in delen van het plangebied met een dikte van 50-75 cm (bijna) volledig intact is, kunnen nog archeologische waarden direct onder de bouwvoor worden verwacht. Dit wordt versterkt door de melding van amateurarcheologen dat zij op deze akkers geregeld vuursteenvondsten hebben gedaan. Om te kunnen beoordelen of er vuursteenvindplaatsen in situ te verwachten zijn wordt voor deze delen binnen het plangebied vervolgonderzoek geadviseerd. Waar de Bt-horizont binnen het plangebied reeds is afgetopt/geërodeerd (deelgebieden 1 en gedeelte van locatie 3) is de verwachting echter bijgesteld naar laag, voor dat gedeelte van het plangebied wordt geen vervolgonderzoek geadviseerd.

3. WERKWIJZE

De werkzaamheden zijn uitgevoerd conform het Programma van Eisen. De 6 werkputten op deellocatie 2 zijn aangelegd door een graafmachine met een gesloten gladde bak.

In werkputten 1 en 6 zijn is een kijkgat gegraven om de juiste diepte van het vlak te kunnen bepalen. Bij het aanleggen van- en het verdiepen tot het vlak is gebruik gemaakt van een metaaldetector.

Na het aanleggen van het juiste niveau zijn er vlakfoto's genomen en is het vlak ingetekend op schaal 1:50. Vervolgens zijn er drie profielen afgestoken, gefotografeerd, getekend (1:20) en bodemkundig beschreven. Er zijn per 25 m² hoogtematen genomen zowel op de putbodem als op het maaiveld aangrenzend aan de werkput. Sporen zijn beschreven en, afhankelijk van de aard, gecoupeerd of opgeschoond en vervolgens gefotografeerd en getekend. Vondsten, voor zover aanwezig, zijn per spoor of in vakken van 5 meter verzameld. Na volledige documentatie van de werkputten zijn deze ten slotte weer gedicht.

Op 6 en 7 januari werd ter plaatse van deellocatie 3 het afgraven van de grond archeologisch begeleid en zijn er twee profielputten aangelegd voor een uitgebreide fysisch geografische studie van het plangebied.

4. VELDWERKZAAMHEDEN

4.1 Algemeen

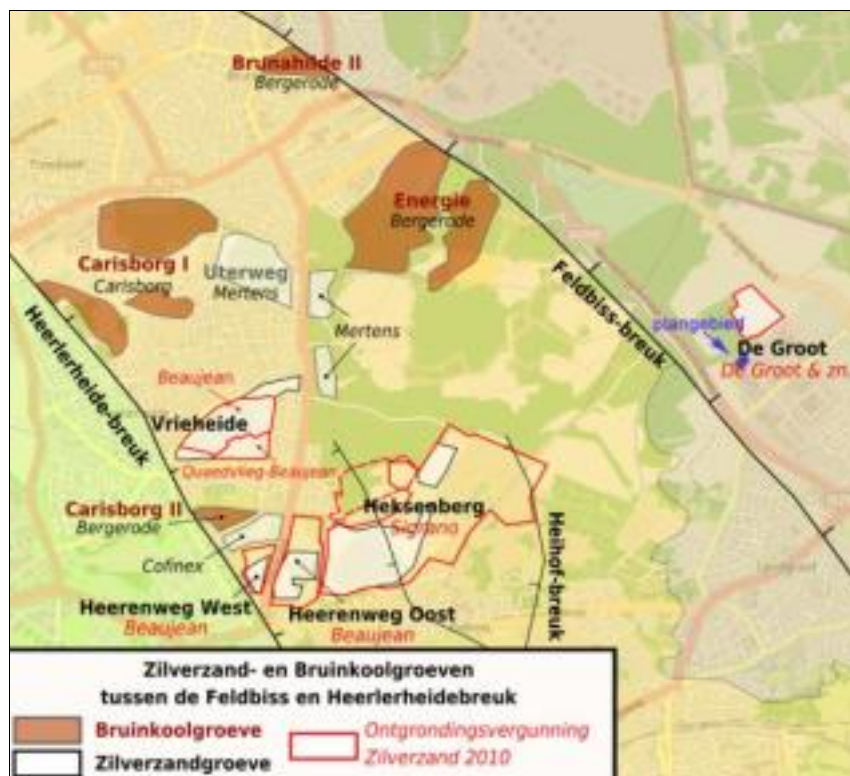
Op 16 en 17 december 2015 zijn 6 proefsleuven aangelegd op deellocatie 2. Deze proefsleuven hebben een lengte van 4x20 meter, met een oppervlakte van 80 m². De putten hadden een gemiddelde diepte van 0,5 meter –mv. In werkputten 1 en 6 is tevens een kijkgat gegraven om de diepere bodemopbouw in kaart te brengen. Op 6 en 7 januari werd ter plaatse van deellocatie 3 het afgraven van de grond archeologisch begeleid. Beide onderzoekswerkzaamheden werden uitgevoerd conform het Programma van Eisen “Vogelzankweg (ong.), Ubach over Worms, gemeente Landgraaf”.³

4.2 Fysisch geografische beschrijving van de bodemopbouw

In opdracht van Aeres Milieu heeft EARTH Integrated Archaeology B.V. op 6 januari tijdens de archeologische begeleiding een fysisch-geografisch veldonderzoek uitgevoerd. Het doel van dit onderzoek was om inzicht te krijgen in de genese en opbouw van de (diepere) ondergrond en de mate van intactheid van de bodem, beide ook gezien in het licht van archeologische potentie.

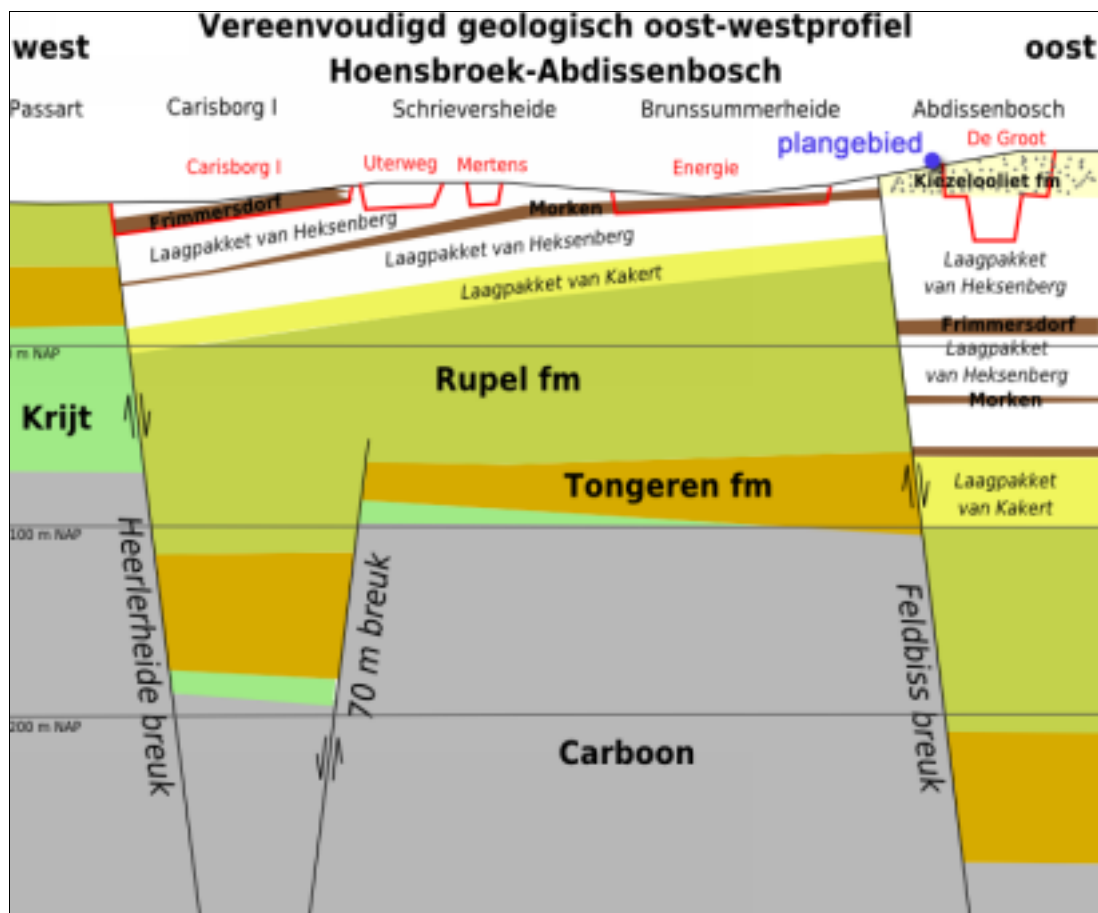
Tijdens het veldonderzoek zijn twee kijkgaten aangelegd, één binnen deellocatie 2 en één binnen deellocatie 3. Per kijkgat is een representatieve profielkolom lithologisch en bodemkundig beschreven (Bijlage 5). Voor inzicht in de diepere ondergrond zijn waarnemingen gedaan vanaf de rand van de nabijgelegen groeve “De Groot” (of “Abdissenbosch”), van De Groot & Zonen B.V. De groeve is in gebruik sinds 1939. De maximale diepte is circa 55 meter. De afstand tot het plangebied is circa 50 meter.

Het plangebied ligt circa 200 meter ten noordoosten van de Feldbiss-breuk in de Roerdalslenk, een dalingsgebied. De diepere ondergrond is ontsloten in de nabijgelegen groeve ‘De Groot’. Figuur 3 geeft de ligging van het plangebied en de groeve De Groot weer ten opzichte van breuken en andere groeven.



Figuur 3: Ligging van het plangebied ten opzichte van geologische breuken en zandgroeven (zie Figuur 2, bron: nl.wikipedia.org/wiki/Feldbiss, Hans Erren).

³ Van Diepen en Van der Feest 2015 (Aeres Milieu AM15277).



Figuur 4: Geologisch west-oost-profiel met de ligging van formaties en breuken in de omgeving van het plangebied (indicatief aangegeven met een blauwe stip) en de groeve De Groot (fm = formatie; bron: nl.wikipedia.org/wiki/Feldbiss, Hans Erren; oorspronkelijke bron: Geologische kaart van Zuid-Limburg en omgeving, deel Pré-Kwartair, Rijks Geologische Dienst, 1984).

Laagpakket van Heksenberg van de Formatie van Breda, 'zilverzand'

De diepst gelegen afzettingen in de groeve zijn zanden die hoofdzakelijk witgekleurd zijn (figuur 5 en figuur 6). Dit is zogenoemd "zilverzand".⁴ Geologisch gezien behoort het zilverzand tot het Laagpakket van Heksenberg van de Formatie van Breda.⁵ Het zand is fijn tot matig grof en is vooral in horizontale lagen afgezet. Het is gevormd gedurende het Mioceen (circa 23,0 tot 5,3 miljoen jaar geleden) in een delta van de voorlopers van de Rijn en Maas. De witte zanden liggen ter plaatse van de Brunsummerheide (ten westen van de Feldbiss-breuk (figuur 4) aan de oppervlakte.

Laagpakket van Waubach van de Kiezeloöliet Formatie

Op het zilverzand ligt erosief een dik pakket grof, kwartsrijk zand en grind van het Waubach Laagpakket van de Kiezeloöliet Formatie (figuur 7 en figuur 8).⁶ Het is afgezet vanaf het Boven-Mioceen (circa 11 tot 5,3 miljoen jaar geleden) tot in het Plioceen (circa 5,3 tot 2,5 miljoen jaar geleden) en betreft afzettingen van de oudste Maas, toen een vlechtend riviersysteem. Het grind betreft het oudste aan de oppervlakte voorkomende grind in Nederland. Het is in het plangebied en omgeving deels gespaard gebleven voor latere erosie door de ligging in een dalingsgebied. Het aangevoerde materiaal is afkomstig uit Zuid-Limburg, de Ardennen en Noord-Frankrijk. Het kwartsgehalte van het grind is hoog en het grind is licht van kleur. Latere ijzerinspoeling in de top zorgde voor een meer roodachtige kleur en een plaatselijke verkitting van zand en grind.

⁴ Doumen 2007.

⁵ Westerhoff 2003a.

⁶ Doumen 2007; Westerhoff 2003b.

In het grind komt veel vuursteen voor, afkomstig uit het vuursteeneluvium van de Tertiaire schiervlakte en uit mariene rolsteenbanken uit het oudere Tertiair (die een deel van de Ardennen bedekten (en waarvan daar plaatselijk nog steeds resten voorkomen) en uit verweerde Zuid-Limburgse Krijtgesteenten. Naast vuursteen komen ook andere oudere Maasgesteenten als kwartsieten en conglomeraten voor. Ook komen enkele andere soorten gesteenten voor, waarvan de verkiezelde oölitische Jurakalksteen uit Noord-Frankrijk de naamgever van de Formatie is.

Laagpakket van Schimmert van de Formatie van Boxtel

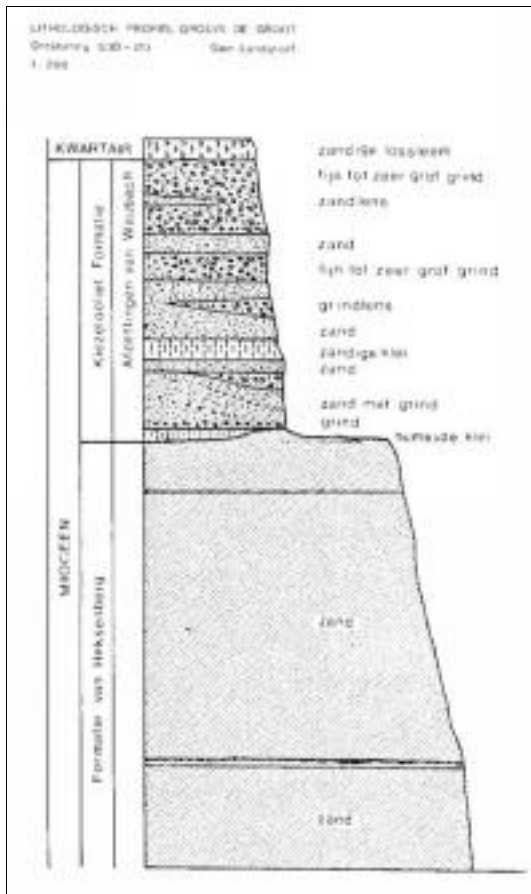
Op de zanden en grinden van de Kiezeloölit Formatie ligt een pakket löss uit het Pleistoceen, meer precies uit het Saalien en het Weichselien. De löss behoort tot het Laagpakket van Schimmert van de Formatie van Boxtel.⁷ De löss wordt traditioneel opgedeeld in de Onderste, Middelste en Bovenste Löss.⁸ De Onderste Löss dateert uit het Saalien (circa 300.000-130.000 jaar geleden) en de Middelste en Bovenste Löss uit het Weichselien (circa 116.000-11.500 jaar geleden).



Figuur 5: Opbouw van de diepere ondergrond van het plangebied. K = Kiezeloölit Formatie, H = Formatie van Heksenberg. Een ontsluiting van de top van de ondergrond met daarin het bedekkende lösspakket is op de foto niet te zien. Wel is op de achtergrond, achter, achter de bomen, de oorspronkelijke hoogte van het maaiveld te zien. De foto is gemaakt in noordoostelijke richting vanaf de zuidwesthoek van de groeve (januari 2016).

⁷ Schokker *et al.* 2005.

⁸ Kuyl 1975; Felder 1989.



Figuur 6: Een lithologisch profiel in Groeve De Groot (schaal 1:200; bron: Anoniem, 1989).



Figuur 7: Een ontsluiting in de groeve met de grinden van de Kiezeloooliet Formatie.



Figuur 8: Een ontsluiting in de groeve met het vermoedelijk erosieve contactvlak tussen de Kiezeloöliet Formatie (boven, grind) en de Formatie van Breda (onder, wit zand met vuursteen).

Opbouw van de profielkolommen in de kijkgaten

Het plangebied helt af naar het noordoosten. Ten zuidwesten van de Vogelzankweg (deellocatie 3) ligt het maaiveld maximaal op circa +135,1 meter NAP (het noordelijke, lager gelegen perceel) en op circa +136,5 meter NAP (het zuidelijke hoger gelegen perceel). De Vogelzankweg ligt op circa +134,3 meter NAP. Ten noordoosten van de Vogelzankweg (deellocatie 2) ligt het laagst gelegen deel op +131,9 meter NAP. Het maaiveld bij kolom K1 (deellocatie 3) ligt circa 1,6 meter hoger dan bij K2 (deellocatie 2). Dit geldt ook voor de overgang van het antropogeen geroerde pakket naar de intacte natuurlijke afzettingen. Die overgang ligt bij kolom K1 (deellocatie 3) op circa + 134,8 meter NAP en bij kolom K2 (deellocatie 2) op circa +133,2 meter NAP.



Figuur 9: Kolom K2 (deellocatie 2, links) en K1 (deellocatie 3, rechts) op dezelfde schaal (de jalon is onderverdeeld in twee delen van 50 cm).



Figuur 10: Een kolom ten oosten van de Vogelzankweg (deellocatie 2) bij het proefsleuvenonderzoek.

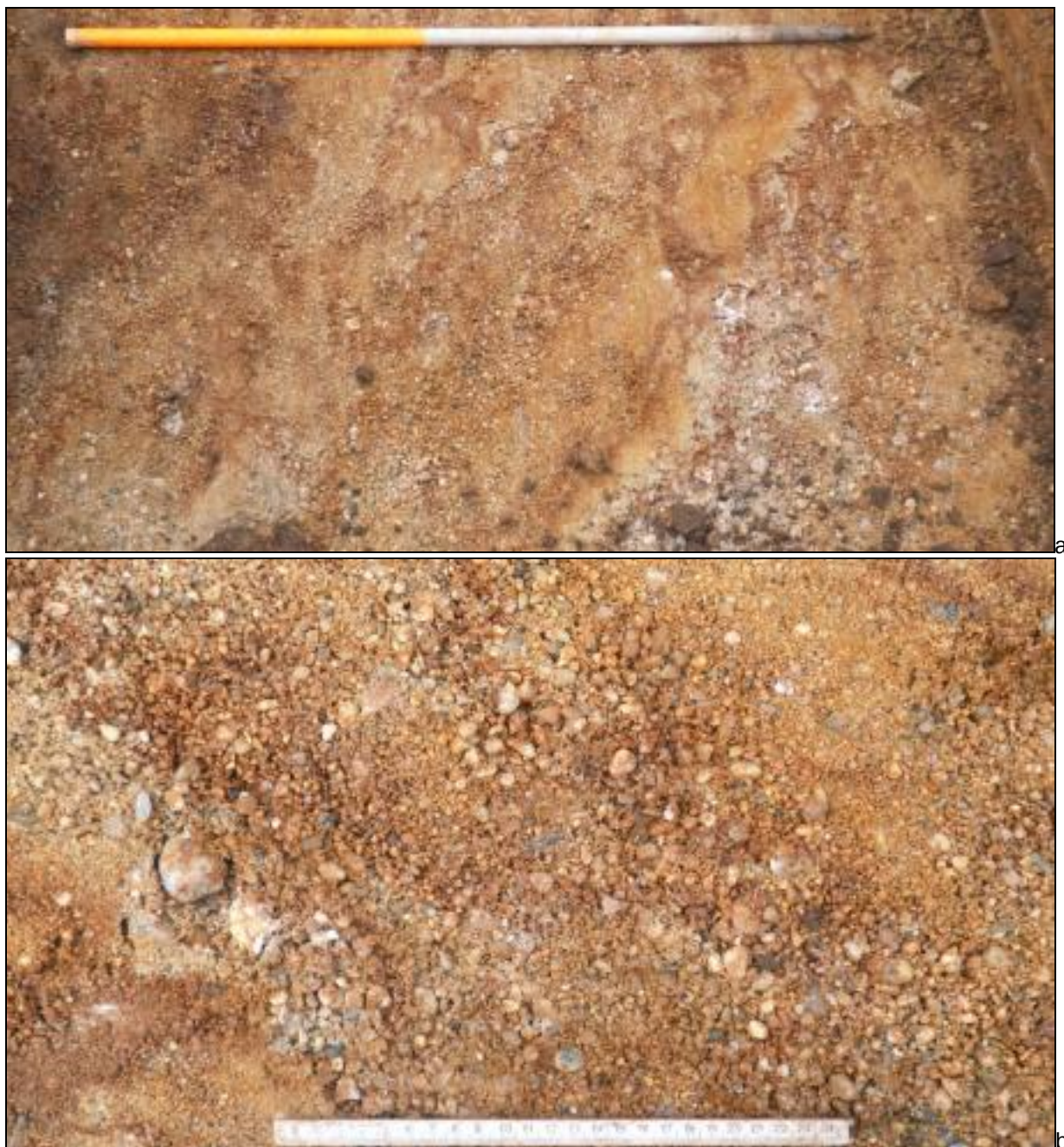
Beschrijving van de sedimenten

Bijlage 5 geeft de beschrijving van de kolommen en figuur 9 toont de foto's. De top van de bodem wordt gevormd door een modern geroerd pakket humeuze grond (pakket 1). De moderne omwerking heeft de daaronder gelegen sedimenten (verder) afgetopt. Het diepst ligt een pakket met lagen grind (pakket 3) en zand (pakket 4). Daarop ligt löss (pakket 2).

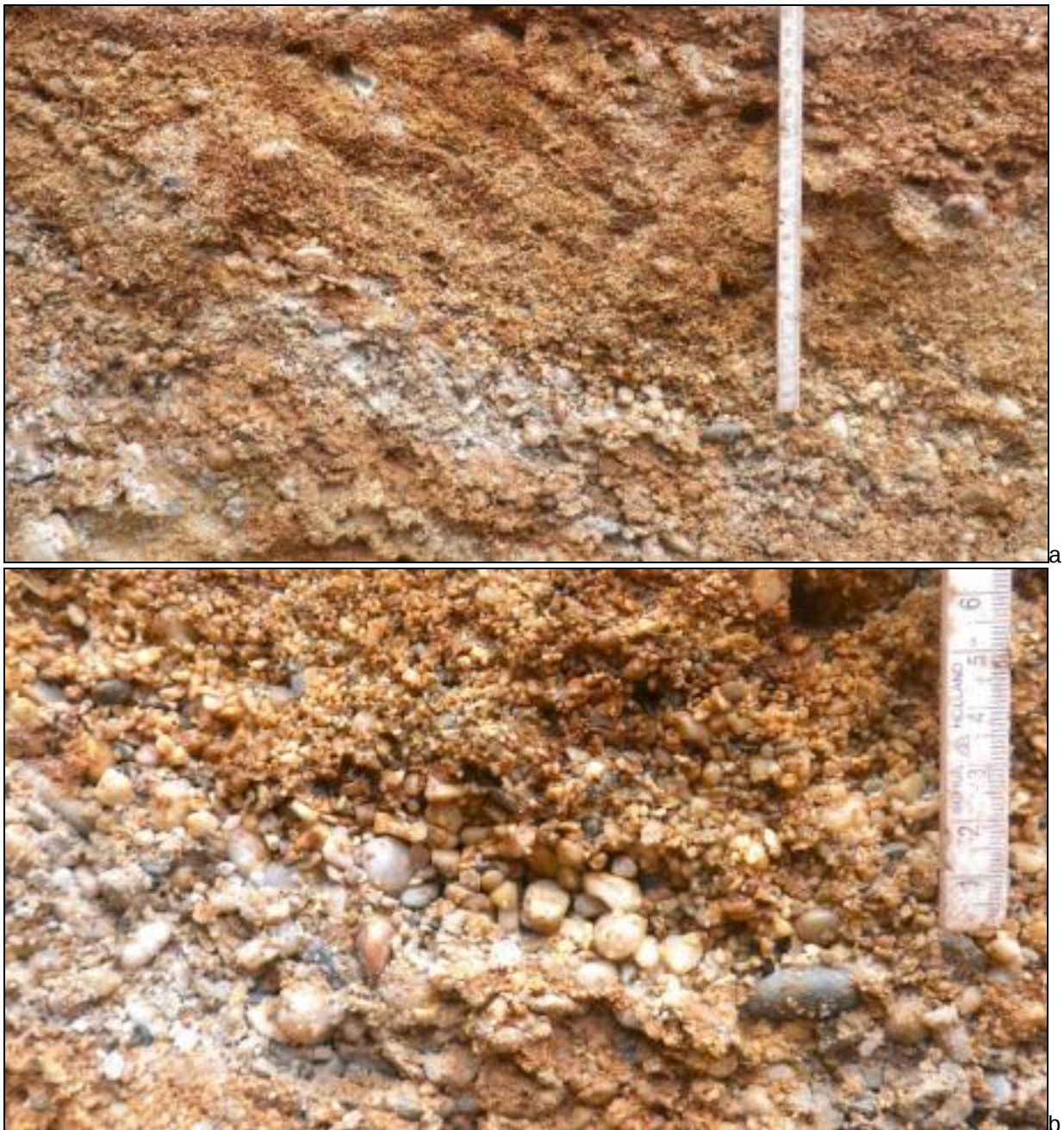
Zand en grind

Het pakket zand (pakket 4) is alleen bij kolom K2 (deellocatie 2) aangetroffen en bestaat uit matig siltig, matig fijn tot matig grof zand dat deels zwak grindig is. Mogelijk is op eenzelfde hoogte (ten opzichte van het NAP) bij kolom K1 ook zand aanwezig, maar daarvoor reikte de kolom niet diep genoeg. Duidelijk zichtbare sedimentaire structuren ontbreken in het zandpakket, al zijn er wel meer grootschalige grensvlakken zichtbaar. Het pakket grind (pakket 4) is dun bij kolom K2, maar juist dik bij kolom K1. De top van het grind ligt ook hoger bij kolom K1, namelijk op circa +134,6 meter NAP, ten opzichte van circa +132,7 meter NAP bij kolom K2. Ook in een eerder gemaakt kijkgat (werkput 6) ten noordoosten van de Vogelzankweg (deellocatie 2) was sprake van een opbouw als die van kolom K2. Mogelijk is sprake van een voormalige geul ten noordoosten van de Vogelzankweg.

In het grindpakket zijn bij kolom K1 (deellocatie 3) sedimentaire structuren van kleine geulen en van *cross bedding* waargenomen (figuur 11 en figuur 12). Cross bedding ontstaat door stroomafwaartse migratie van beddingvormen, waaronder onderwaterduinen, waar hier sprake van lijkt te zijn. Het bewegen van duinen over de rivierbedding zorgt voor een sortering in korrelgroottes, met veel grove korrels bij elkaar of juist veel fijne. Het zand- en grindpakket kan worden geïnterpreteerd als afzettingen van het Laagpakket van Waubach van de Kiezeloöliet Formatie met een datering in het Boven-Mioceen (circa 11 tot 5,3 miljoen jaar geleden) tot in het Pliocene (circa 5,3 tot 2,5 miljoen jaar geleden).



Figuur 11: Cross bedding in het horizontale vlak bij de aanleg van het kijkgat voor kolom K1 (deellocatie 3). De sortering naar korrelgrootten is te zien: a. overzicht (de stroming was van boven naar onder op de foto); b. detail (de schaalstok is 25 cm lang; de stroming was van rechtsonder naar linksboven).



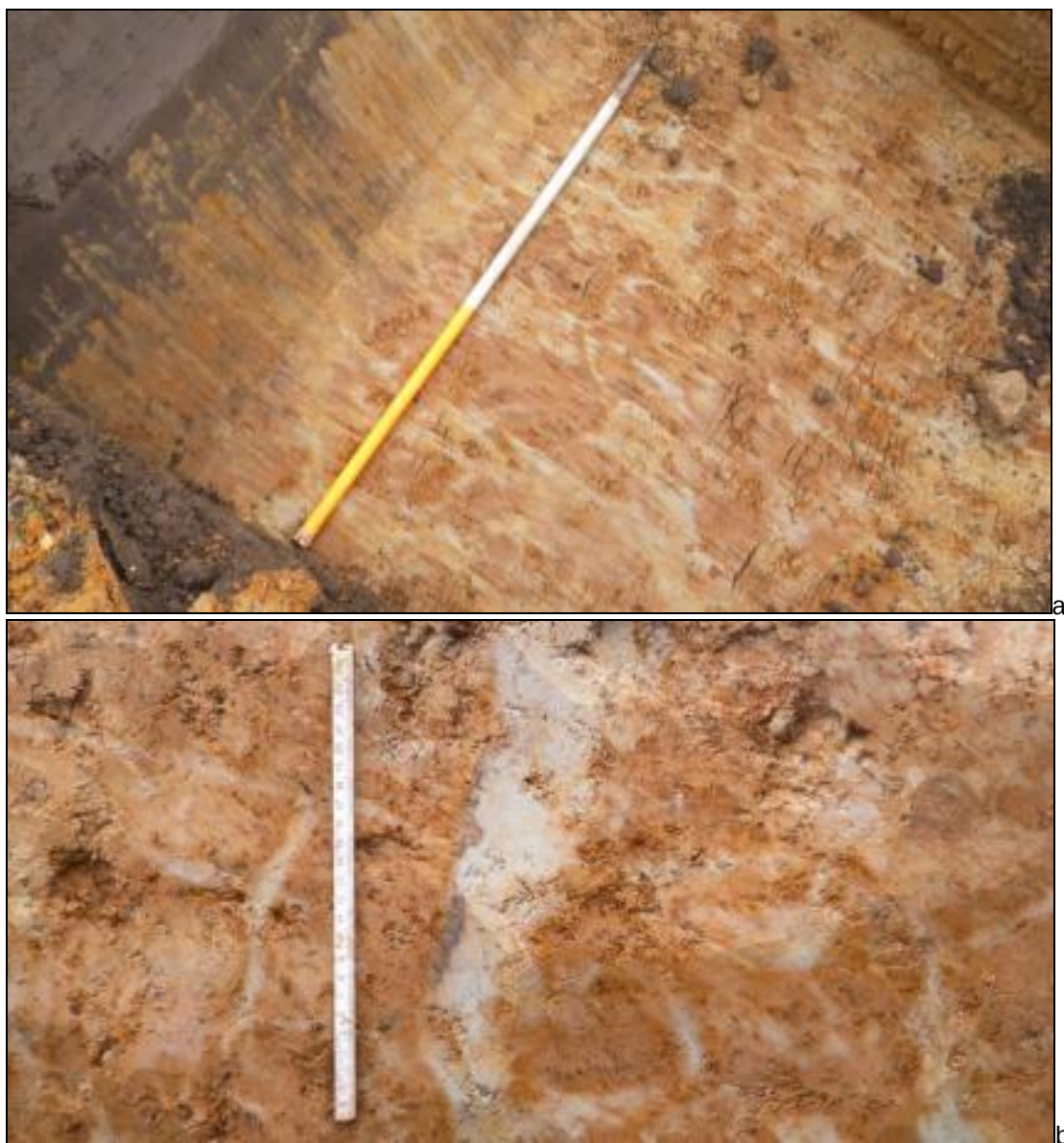
Figuur 12: Cross bedding in het verticale vlak bij kolom K1 (deellocatie 3), a. overzicht (het zichtbare deel van de schaalstok is 20 cm lang); b. detail. De stroming was van links naar rechts.

Löss

Zowel bij kolom K1 als K2 komt löss voor (pakket 2) van het Laagpakket van Schimmert van de Formatie van Boxtel. De genese, aard en ouderdom verschillen echter. Het oudste is de löss bij kolom K2 (ook zichtbaar in het profiel van figuur 8). Het is onverspoelde löss die lithologisch gezien een sterk zandige leem is. De löss is gevlekt en er zijn krimp-scheuren te zien (figuur 13b) die zijn gevormd onder zeer koude, periglaciale, omstandigheden. Deze zogenoemde vorstscheuren ontstaan door een sterke afkoeling van bevroren sedimenten en hebben soms een diepte van meer dan 2 m. Ze vormen in het vlak soms een netwerk van polygonen. Hier zijn die, hetzij enigszins zwak ontwikkeld en moeilijk te zien, waargenomen in het vlak bij de aanleg van het kijkgat (figuur 13a).

De löss bij kolom K2 betreft Onderste Löss uit het Saalien, de voorlaatste ijstijd. De Onderste Löss is sterk leemhoudend.

In het algemeen geldt dat daarin zich gedurende het Eemien interglaciaal (130.000-120.000 jaar geleden) een roodbruine bodem (de Rocourt-bodem) heeft gevormd, die in geheel West-Europa wordt aangetroffen.⁹ Resten van deze bodem zijn echter niet waargenomen bij kolom K2, door de latere aftopping. Niet alleen de top van de löss uit het Saalien ontbreekt, maar ook de jongere lössafzettingen die hier ooit zullen zijn afgezet (Middelste en Bovenste Löss uit het Weichselien). Voorafgaande aan de vorming van het pakket Onderste Löss lijkt erosie van de top van het zand- en grindpakket te hebben plaatsgevonden. Wanneer en in welke mate is onduidelijk. De löss bij kolom K1 betreft verspoelde en opnieuw afgezette löss. Het is egaal van kleur (figuur 14) en bestaat uit sterk zandige leem en uiterst siltig, uiterst fijn zand. Het silt is grof. Het plangebied ligt op een flauwe helling naar het noordoosten. Dit heeft een rol gespeeld bij oppervlakkige erosie door afstromend water en het ontstaan van het pakket verspoelde löss. Het is vermoedelijk gevormd vanaf de late middeleeuwen. Meest waarschijnlijk is een vorming in de nieuwe tijd. Voorafgaande aan de vorming van het pakket verspoelde löss heeft door oppervlakkige afspoeling aftopping van het grindpakket plaatsgevonden.



Figuur 13: Löss. a. in het horizontale vlak bij de aanleg van het kijkgat van kolom K2 (deellocatie 3)x; b. detail in het verticale vlak bij kolom K2.

⁹ Kuyl 1975; Felder 1989.



Figuur 14: Verspoelde löss bij kolom K1.

Bodem

Door erosie van afstromend neerslagwater en door moderne aftopping door ploegen en graven, is nu sprake van een AC-profiel, met een humushoudende, donkere, antropogeen bepaalde bovengrond van geroerde en opgebrachte grond (Aa-horizont) direct en erosief op weinig veranderd uitgangsmateriaal (C-horizont; figuur 8 en figuur 9).

Synthese

De löss aan de oostkant van de Vogelzankweg bij kolom K2 (deellocatie 2) en de eerder opgenomen kolom (figuur 4) betreft de basis van een pakket Onderste Löss uit het Saalien. Naar verwachting is binnen het plangebied ook in het Weichselien löss afgezet. Dat pakket zal lange tijd de top van de bodem hebben gevormd. Hierin kunnen eventuele archeologische resten hebben voorgekomen. Door verspoeling en antropogene aftopping is dit pakket verdwenen. Wanneer de afspoeling plaatshad is onduidelijk. De aard van de hergesedimenteerde löss (colluvium) bij kolom K1 (deellocatie 3) doet vermoeden dat in ieder geval die laag in de nieuwe tijd of eventueel de late middeleeuwen is gevormd. Naar verwachting was dat ook de periode met de meeste erosie in het gehele plangebied.

Na een (gedeeltelijke) verspoeling kunnen op een lager niveau nieuwe archeologische sporen zijn gevormd in oudere afzettingen. Mogelijk is dit ook het geval met de aangetroffen greppels. Dergelijke resten zijn later weer op hun beurt afgetopt, in dit geval vermoedelijk vooral door moderne antropogene aftopping.

In theorie kunnen archeologische resten uit het vroeg-paleolithicum onder de Onderste Löss voorkomen. De kans dat dergelijke zeer zeldzame resten ook daadwerkelijk aanwezig zijn, is echter zeer klein. De kans op verspoelde antropogene vondsten in de Kiezeloölietformatie is uitgesloten. De vorming had immers plaats toen de eerste mensachtigen zich ontwikkelden in Afrika.

4.3 Sporen

Deellocatie 2

Tijdens het proefsleuvenonderzoek zijn in alle 6 de aangelegde werkputten sporen aangetroffen. Het gaat hierbij uitsluitend om (sub)recente (20^e eeuwse) sporen. Het gaat hierbij onder meer om insteken van leidingen. Deze zijn aangetroffen in alle werkputten, waarbij het (sub)recente spoor in de meeste gevallen in een baan over de lengte van de werkput loopt. Ook zijn in de werkputten 4 en 5 enkele kleine en grotere recente kuilen aangetroffen (figuur 15).



Figuur 15: Vlakfoto met daarop aangetroffen recente sporen.

Deellocatie 3

Tijdens de archeologische begeleiding zijn op het terrein geen sporen aangetroffen. Nagenoeg het hele terrein bleek verstoord. Daar waar de bodem intact bleek, was een Bt-horizont (inspoelingshorizont) herkenbaar. Het gaat om de centraal gelegen delen van deze deellocatie. Mogelijk bevindt zich hieronder een intact bodemprofiel, maar aangezien niet dieper werd gegraven dan circa 40 cm beneden maaiveld, zullen eventueel aanwezige sporen onder deze horizont *in situ* behouden worden.



Figuur 16: Overzichtsfoto's van het terrein deellocatie 3 tijdens de archeologische begeleiding. Hierop is duidelijk het verstoorde oppervlak te zien.

4.4 Vondstmateriaal

Zowel tijdens het proefsleuvenonderzoek in deellocatie 2 als tijdens de archeologische begeleiding in deellocatie 3 zijn geen vondsten aangetroffen. Het aangetroffen vuursteen betrof uitsluitend onbewerkte (natuurlijke) materiaal.

4.5 Monsters

Er zijn tijdens het onderzoek geen antropogene of natuurlijke fenomenen aangetroffen die relevant genoeg geacht werden voor bemonstering. Er zijn derhalve geen monsters genomen.

5. CONCLUSIE

5.1 Algemeen

Zowel het proefsleuvenonderzoek op deellocatie 2 als de archeologische begeleiding op deellocatie 3 hebben geen grondsporen opgeleverd, los van een aantal (sub)recente leidingsleuven in alle werkputten van het proefsleuvenonderzoek. In werkput 4 en 5 werden ook enkele kuilen aangetroffen van verschillende afmetingen. Al deze aangetroffen sporen zijn van recente aard (20^e eeuw). Evenmin is vondstmateriaal aangetroffen bij zowel het proefsleuvenonderzoek als tijdens de archeologische begeleiding.

Eventuele aanwezige resten, indien deze ooit aanwezig waren, zullen door recente verstoringen zijn opgenomen in de bouwvoor. Derhalve kan worden geconcludeerd dat er zich binnen het plangebied geen sporen bevinden van menselijke activiteit van vóór de 20^e eeuw. Met deze reden kan de archeologische verwachting uit het verwachtingsmodel voor beide deellocaties 2 en 3 voor alle perioden worden bijgesteld naar laag.

Door de afwezigheid van archeologische resten is het niet noodzakelijk geacht om een waardering van beide deellocaties op te stellen conform de scoretabel en het beslissingsdiagram volgens bijlage IV van de KNA 3.3.

5.2 Beantwoording van de onderzoeksvragen

Algemeen

- Wat is de fysiek-landschappelijke ligging/opbouw van de vindplaatsen (geologie/bodemkunde, geomorfologie, afstand tot water, reliëf) binnen het te onderzoeken gebied?
De bodemopbouw kan als sterk verstoord beschreven worden. Er is bijna geen sprake meer van een intacte bodemopbouw tot minimaal 20 centimeter –mv (omgeving werkput 6) in sommige zones oplopend tot 40 cm –mv (omgeving werkput 1). Dit is het resultaat van erosie door (afstromend) neerslagwater en door recente aftopping. Op beide deellocaties is sprake van een A-C profiel: een antropogeen bepaalde donkere bovengrond die humushoudend is (Aa-horizont). Deze bovengrond is opgebracht en verstoord en ligt in de meeste gevallen direct op de C-horizont (moedermateriaal). Slechts op enkele delen was nog sprake van een Bt-horizont (inspoelingshorizont). Dit was het geval in werkput 1 en op enkele centraal gelegen delen binnen deellocatie 3.
- Hoe verhouden aangetroffen archeologische resten zich tot historische kennis?
Zowel tijdens het proefsleuvenonderzoek op deellocatie 2 als tijdens de archeologische begeleiding op deellocatie 3 zijn geen archeologische resten of indicatoren daarvan aangetroffen die duiden op menselijke activiteit vóór de 20^e eeuw.
- Zijn er archeologische resten in situ bewaard gebleven, vanaf welke diepte en dient hier in de toekomst rekening mee te worden gehouden bij ontwikkelingen in het plangebied en de directe omgeving?
Deze zijn niet aangetroffen. Er hoeft hier in het kader van de ontwikkeling dan ook geen rekening mee gehouden te worden.
- Wat is de aard, diepteligging, datering, samenhang en spreiding van de aangetroffen archeologische resten, grondsporen en structuren (horizontaal en verticaal)?
De aangetroffen grondsporen dateren allen van de 20^e eeuw en kunnen geduid worden als greppeltjes of drainagesleuifjes en kuilen van verschillende afmetingen
- Hoe is de conservering en gaafheid van deze archeologische resten, grondsporen en structuren?
Niet van toepassing
- Wat is de waardering van deze archeologische resten, grondsporen en structuren, volgens de waarderingstabel uit de KNA 3.3?
Door de afwezigheid van archeologische resten wordt het niet noodzakelijk geacht om een waardering van de site op te stellen conform de scoretabel en het beslissingsdiagram volgens bijlage IV van de KNA 3.3.
- Zijn behoudenswaardige vindplaatsen aanwezig?
Er is geen vindplaats aangetroffen. De geplande werkzaamheden vormen dan ook geen bedreiging voor het bodemarchief.

- Is er sprake van een duidelijke stratigrafie, wellicht met ophogingslagen en looppniveaus en / of wegdekken? Indien hier restanten van aanwezig zijn, hoe kunnen deze dan geïnterpreteerd worden m.b.t. functie en datering?
Niet van toepassing.
- Indien er geen archeologische resten of beperkte archeologische fenomenen (bijv. alleen losse vondsten zonder enige context) worden aangetroffen, welke verklaring kan hieraan worden gegeven? Is er bijvoorbeeld sprake van aantoonbare afwezigheid van bewoning en/of actief landgebruik, verstoringen van antropogene aard, beperking van de archeologische waarnemingsmogelijkheden als gevolg van bodemprocessen of beperking van de archeologische waarnemingsmogelijkheden als gevolg van werk- en/of weersomstandigheden?
Beide deellocaties zijn verstoord als gevolg van recent grondverzet. Dit kan in verband worden gebracht met de aanleg en verwijdering van leidingen. Op basis van de dikte en het uiterlijk van de toplaag vallen ook de versturende werking van landbouwactiviteiten in het plangebied niet uit te sluiten. In de onverstoorde delen van de werkputten zijn geen sporen aangetroffen. Het onderzoek heeft evenmin vondstmateriaal opgeleverd. Deze aanwijzingen duiden op de afwezigheid van bewoning en/of actief landgebruik binnen beide deellocaties. Daarnaast moet rekening gehouden worden met de potentiële erosie van het plangebied in het verleden. Mogelijk waren eventueel aanwezige archeologische resten al verspoeld voor het plangebied als landbouwgrond in gebruik werd genomen
- Hoe verhouden de conclusies zich tot de resultaten van het eerdere onderzoek of andere bekende gegevens? In welke mate wijkt de geconstateerde waarde af van de eerder toegekende waarde of van de gespecificeerde verwachting?
Tijdens het verkennende booronderzoek werd op de deellocaties 2 en 3 in meerder boringen een (bijna) intacte Bt-horizont aangetroffen. Eventueel aanwezige archeologische resten kunnen in de (top van deze) Bt-horizont worden aangetroffen. Deze Bt-horizont werd alleen aangetroffen in werkput 1 (deellocatie 2) en op sommige (centraal gelegen) delen van deellocatie 3. Er werden echter geen archeologische indicatoren aangetroffen. Het aangetroffen vuursteen tijdens zowel het booronderzoek als tijdens het proefsleuvenonderzoek en de archeologische begeleiding is natuurlijk en onbewerkt.
- In welke mate heeft dit onderzoek bij kunnen dragen aan de Kennisagenda's? In welke mate heeft dit onderzoek in een datalacune kunnen voorzien? Hoe is het kennisrendement te omschrijven?
Gezien de grotendeels verstoorde bodem en de afwezigheid van sporen of vondsten, kan de bijdrage aan de Kennisagenda enkel van landschappelijke aard zijn.
- In welke mate zijn de gehanteerde strategieën en methoden effectief geweest? Indien het onderzoek niet volgens plan kon worden uitgevoerd, om welke reden en op welke wijze is van het PvE afgeweken?
Er is niet afgeweken van de werkwijze zoals deze is opgesteld in het PvE en hier was evenmin reden toe.
- Welk risico lopen de geconstateerde archeologische waarden door de voorgenomen verstoring? Is behoud of verder onderzoek vanuit AMZ-perspectief gewenst?
Niet van toepassing.
- Welke strategische en methodische aanbevelingen kunnen worden gegeven voor vervolgonderzoek, zowel binnen dit onderzoeksgebied als in aangrenzende of naburige percelen?
Ter plaatse is vervolgonderzoek niet noodzakelijk, echter op percelen in de omgeving verdient het de aanbeveling om in eerste instantie de graad van erosie te bepalen middels een booronderzoek alvorens verdere onderzoeken te plannen.

Indien resten uit de steentijd worden aangetroffen, dan gelden de volgende aanvullende vragen:

- *Niet van toepassing.*

Indien nederzettingsresten worden aangetroffen, dan gelden de volgende aanvullende vragen:

- *Niet van toepassing.*

7. AANBEVELINGEN

Tijdens het onderzoek is duidelijk geworden dat deelgebied 2 dusdanig is afgetopt dat eventueel aanwezige resten niet langer in-situ te verwachten zijn. Dit is het gevolg van moderne agrarische activiteiten, maar het is niet uit te sluiten dat eventueel aanwezige archeologische resten al eerder zijn aangetast als gevolg van erosie. In deelgebied 3, tijdens de begeleiding is de verwachte diepte niet bereikt waardoor op vrijwel het hele terrein potentieel archeologische niveau niet is bereikt. Wel is duidelijk geworden dat er ten tijden van een recente sanering ten behoeve van een milieuhygiënisch onderzoek meer dan de helft van het terrein tot grote diepte is verstoord. Verder zijn er nog legio andere niet nader te duiden verstoringen van onbekende diepte aangetroffen. De spaarzame delen waar het archeologische niveau wel werd bereikt leverde geen vondsten of sporen op. Gezien de aanwijzingen uit de proefsleuven op deelgebied 2 en de beperkte omvang van de resterende intacte bodem ter plaatse van deelgebied 3 wordt geadviseerd dat het volledige plangebied wordt vrijgegeven voor de voorgenomen ontwikkeling. Verder archeologisch onderzoek wordt niet noodzakelijk geacht.

Het uitgevoerde onderzoek is verricht conform de gestelde eisen en gebruikelijke methoden. Het onderzoek is gericht op het inzichtelijk krijgen van de toestand van het aanwezige bodemarchief. Hiermee kan de beschadiging dan wel vernietiging als gevolg van de voorgenomen verstoring van een mogelijk aanwezig bodemarchief tot een minimum worden beperkt. Echter kan door de aard van het onderzoek, steekproefsgewijs, niet worden uitgesloten dat er (diepere) archeologische resten aan- of afwezig zullen zijn. Als gevolg hiervan is bij het aantreffen van archeologische resten het, conform de monumentenwet van 1988, artikel 53, verplicht dat deze resten bij het Rijk worden gemeld.

LITERATUURLIJST

Anoniem, 1989, De Groot & Zonen B.V., 1989: *Zand-, grind- en klei-exploitatie*, Grondboor en Hamer, jaargang 43, no. 5/6, p. 251-252, 2 fig., november 1989.

Arts, A., A. Huijbers, K. Leenders, J. Schotten, H. Stoepker, F. Theuws en A. Verhoeven, 2007: *De Middeleeuwen en vroegmoderne tijd in Zuid-Nederland*, Amersfoort (Nationale Onderzoeksagenda Archeologie (NOaA, hoofdstuk 22).

Auwerda, F./ P. Grimm, 2008: *Verliesregister 1939-1945, Alle militaire vliegtuigverliezen in Nederland tijdens de Tweede Wereldoorlog*, Den Haag.

Baalbergen, J. e.a., 1998: *Atlas van historische vestingwerken in Nederland. Limburg*, Utrecht (Stichting Menno van Coehoorn).

Bakker, de, H., 1966: De subgroepen van het systeem van bodemclassificatie voor Nederland, in *Boor en spade: verspreide bijdragen tot de kennis van de bodem van Nederland*, Wageningen.

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

Berendsen, H.J.A., 1997: *Landschappelijk Nederland. Fysische geografie van Nederland*, Assen.

Berendsen, H.J.A., 1996 (herdruk 2008): *De vorming van het land. Inleiding in de geologie en Geomorfologie*, Assen.

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

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

Blankenstein, van, E., 2006: *Defensie- en oorlogsschade in kaart gebracht (1939 – 1945)*, Zeist.

Cate, ten, J. A. M./ A. F. van Holst/ H. Kleijer/ J. Stolp, 1995: *Handleiding bodemgeografisch onderzoek, richtlijnen en voorschriften. Deel A: Bodem*, Wageningen, DLO-Staring Centrum. Technisch Document 19A.

Diepen, L. van, en N.J.W. van der Feest, 2015: *Programma van Eisen, Vogelzankweg (ong.) te Ubach over Worms, gemeente Landgraaf*, Roermond (Aeres Milieu 15277).

Diepen, van, L., D. Hagens, V. van der Veen en N.J.W. van der Feest, 2015: *Archeologisch bureau- en verkennend veldonderzoek, door middel van boringen en kijkgaten Vogelzankweg (ong.) te Ubach over Worms*, Roermond (Aeres Milieu rapport AM15277).

Carmiggelt, A. & P.J.W.M. Schulten, 2002: *Veldhandleiding archeologie. Archeologie leidraad 1, College voor de Archeologische Kwaliteit (CvAK)*, Zoetermeer.

Deeben, J., H. Peeters, D. Raemaekers, E. Rensink, L. Verhart, 2007: *De vroege prehistorie*, Amersfoort (Nationale Onderzoeksagenda Archeologie (NOaA, hoofdstuk 11).

Doumen, M., 2007: *Zand- en grindgroeve 'De Groot', Aardkundig excursiepunt 15*. Grondboor en Hamer, nr. 5, pag. 111-114.

Enckevort, H., van, T. de Groot, H. Hiddink, W. Vos 2007: *De Romeinse tijd in het Midden-Nederlandse rivierengebied en het Zuid-Nederlands dekzand- en lössgebied*, Amersfoort (Nationale Onderzoeksagenda Archeologie (NOaA, hoofdstuk 18).

Gerritsen, F., P. Jongste, L. Theunissen 2007: *De late prehistorie in Noord-, Oost- en Zuid-Nederland en het rivierengebied*, Amersfoort (Nationale Onderzoeksagenda Archeologie (NOaA, hoofdstuk 17).

Felder, W.M., 1989: *Löss in de provincie Limburg*, in: Grondboor en Hamer, jaargang 43, nr. 5/6, pag. 305-310.

Kuyl, O.S., 1975: *Löss*, in: Grondboor & Hamer, jaargang 29, nr. 1, pag. 2-12.

Mulder, de, E.J.F./ M.C. Geluk/ I. Ritsema/ W.E. Westerhoff/ T.E. Wong, 2003: *De ondergrond van Nederland*. Utrecht.

Provincie Limburg, 2005: *Landschapsonwikkelingsplan Zuid-Limburg 2005*.

Renes, J., 1988: *De geschiedenis van het Zuidlimburgse cultuurlandschap*, Assen/Maastricht (Maaslandse Monografieën).

Schokker, J., F.D. de Lang, H.J.T. Weerts, C. den Otter en S. Passchier, 2005: *Formatie van Boxtel. Beschrijving lithostratigrafische eenheid*, Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO, Utrecht.

SIKB, 2006: *Leidraad inventariserend veldonderzoek, Deel: karterend booronderzoek*, Gouda.

Stenvert, R., C. Kolman, S. van Ginkel-Meester, S. Broekhoven en E. Stades-Vischer, 2003: *Monumenten in Nederland. Limburg*, Zwolle en Zeist.

Stiboka (Stichting voor Bodemkartering), 1985: *Bodemkaart van Nederland schaal 1:50.000, toelichting bij de kaartbladen 60 Oost*, Wageningen.

Ubachs, P.J.H., 2000: *Handboek voor de geschiedenis van Limburg*, Hilversum (Maaslandse Monografieën 63).

Verhoeven, M.P.F., en W. de Baere (red.), 2007: *Hoog, middelhoog en laag; een archeologische verwachtings- en cultuurhistorische advieskaart voor de Parkstad Limburg gemeenten en de gemeente Nuth. Deelrapport I: de archeologische verwachtings- en cultuurhistorische advieskaart*, (Weesp (RAAP Rapport 1483).

Westerhoff, W.E., 2003a: *Formatie van Breda, Beschrijving lithostratigrafische eenheid*, Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO, Utrecht.

Westerhoff, W.E., 2003b: *Kiezeloöliet Formatie, Beschrijving lithostratigrafische eenheid*, Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO, Utrecht.

Zonneveld, J.I.S., 1981: *Vormen in het landschap, hoofdlijnen van de geomorfologie*, Utrecht.

Digitale bronnen:

www.arcgis.com
www.archis.cultureelerfgoed.nl
www.bodemloket.nl
www.dinoloket.nl
www.kbr.be (Koninklijke Bibliotheek van België)
www.watwaswaar.nl

Archeologische kaarten en databestanden:

Alterra 2009: *Bodemkaart van Nederland schaal 1:50.000, blad 60 Oost*, Wageningen.

Archeologische Monumenten Kaart (AMK), Rijksdienst voor Cultureel erfgoed (RCE), Amersfoort, 2007.

Archeologisch Informatie Systeem II (Archis2), Rijksdienst voor Cultureel erfgoed (RCE), Amersfoort, 2007.

Archeologische verwachtings- en beleidskaart Landgraaf (2014).

Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden, 2e generatie, IKAW, Rijksdienst voor Oudheidkundig Bodemonderzoek (ROB), Amersfoort, 2000.

Landesvermessungsamt NRW, *Kartenaufnahme der Rheinlande (1801-1828)*, schaal 1:25.000, blad 75 Heerlen, Keulen.

RGD (Rijks Geologische Dienst), 1985: *Geologische Kaart van Zuid-Limburg en omgeving, 1:50.000, Afzettingen van de Maas*, Haarlem en Heerlen.
Haarlem.

Verhoeven, M.P.F., en W. de Baere (red.), 2007: *Hoog, middelhoog en laag; een archeologische verwachtings- en cultuurhistorischadvieskaart voor de Parkstad Limburg gemeenten en de gemeente Nuth, kaartbijlagen 4 Archeologische Verwachtings- en Advieskaart, Weesp (RAAP Rapport 1483)*.