

Booronderzoek archeologie

Maasduinen te Afferden, Nieuw-Bergen en Velden,
gemeente Bergen en Venlo



Kennis- en
adviescentrum



Historisch voor-
onderzoek



Risicoanalyse



Detectie



Benaderen en
veiligstellen



Offshore



Vliegtuigberging



Archeologie



Sanering



<i>rapportnummer</i>	A23012
<i>titel</i>	Booronderzoek archeologie - Maasduinen te Afferden, Nieuw-Bergen en Velden, gemeente Bergen en Venlo
<i>versienummer</i>	1.0
<i>status</i>	concept
<i>datum</i>	14 juli 2023
<i>vestiging</i>	Hermalen 7 5481 XX Schijndel 073-5431010 bodac@denoudengroep.com / n.sommers@denoudengroep.com
<i>auteurs</i>	R. Paulussen (senior KNA prospector) & N.J.H. Sommers (KNA archeoloog & prospector)
<i>interne controle paraaf</i>	A. Sanders (KNA archeoloog & prospector) 
<i>autorisatie paraaf</i>	Y. Raczynski-Henk (senior KNA archeoloog & prospector) 

© Den Ouden Bodac B.V., Schijndel

Foto's en tekeningen: Den Ouden Bodac B.V., tenzij anders vermeld.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of op welke wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgevers. Den Ouden Bodac B.V. aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit de toepassing van de adviezen of het gebruik van de resultaten van dit onderzoek.

ISSN: 2452-2074 (Analoog rapport)

ISSN: 2452-2066 (Digitaal rapport DANS Data Station Archaeology)

Kwaliteitszorg

Den Ouden Bodac B.V. beschikt over alle kwaliteitscertificaten voor het uitvoeren van archeologisch onderzoek, afgegeven door de SIKB. Het certificaat geeft opdrachtgevers de zekerheid dat het uitvoerend bureau werkt conform de eisen die de RCE stelt op het gebied van competenties en integriteit van medewerkers en het toepassen van vigerende normen en onderzoeksprotocollen.

Betrouwbaarheid

Dit onderzoek is op zorgvuldige wijze uitgevoerd, conform de toepasselijke en van kracht zijnde regelgeving.

Inhoudsopgave

Administratieve gegevens	3
Samenvatting	4
1 Inleiding	6
1.1 Aanleiding voor het onderzoek	6
1.2 Juridisch en methodologisch kader	6
1.3 Overzicht van de geplande ingrepen	7
2 Verkennend archeologisch booronderzoek	8
2.1 Doelstelling en vraagstelling onderzoek	8
2.2 Methode	8
2.3 Resultaten van het onderzoek	9
2.3.1 Lithologische beschrijving	9
2.3.2 Interpretatie	14
2.4 Synthese verkennend archeologisch booronderzoek	14
2.5 Gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel op basis van het booronderzoek	14
deelgebied 1A	16
2.6 Toelichting op het advies voor vervolgonderzoek in deelgebieden 1A en 2I	18
2.6.1 Karterend booronderzoek naar steentijdvindplaatsen	18
2.6.2 Proefsleuvenonderzoek	19
3 Conclusie	20
3.1 Conclusie	20
3.2 Aanbevelingen	20
Literatuurlijst	24
Lijst van figuren en tabellen	25
Bijlage 1. Voorgenomen werkzaamheden	26
Bijlage 2. Boorstaten	30
IK = Intensiteit kleur: LI = licht en DO = donker	30
SO = Sortering: 1 = slecht, 2 = matig, 3 = goed, 4 = zeer goed	30

Administratieve gegevens

<i>projectcode</i>	A23012
<i>fase in AMZ-cyclus</i>	verkennd archeologisch booronderzoek (protocol 4003) ¹
<i>toponiem</i>	Maasduinen
<i>adres/locatie</i>	Straelseweg (ong.), Bedevaartsdijk (ong.) en Nieuw Erfse Kerkweg (ong.)
<i>plaats</i>	Afferden (1A), Bergen (2I) en Velden (4K)
<i>gemeente</i>	Bergen (1A & 2I) en Venlo (4K)
<i>provincie</i>	Limburg
<i>omvang plangebied</i>	
<i>deelgebied 1A</i>	72.655 m ²
<i>deelgebied 2I</i>	50.652 m ²
<i>deelgebied 4K</i>	334.275 m ²
<i>omvang onderzoeksgebied</i>	
<i>deelgebied 1A</i>	39.922 m ²
<i>deelgebied 2I</i>	7.502 m ²
<i>deelgebied 4K</i>	5.946 m ²
<i>coördinaten projectgebied</i>	
<i>deelgebied 1A</i>	centrum: (x) 199.032 / (y) 407.982
<i>deelgebied 2I</i>	centrum: (x) 203.742 / (y) 400.897
<i>deelgebied 4K</i>	centrum: (x) 211.727 / (y) 383.017
<i>kadastrale gegevens</i>	
<i>deelgebied 1A</i>	BGN02 R 82
<i>deelgebied 2I</i>	BGN02 E 3221
<i>deelgebied 4K</i>	ACN00 I 119
<i>(RO) kader onderzoek</i>	Herinrichting natuur Maasduinen
<i>opdrachtgever</i>	Provincie Limburg dhr. M. van Hoof Limburglaan10 6229 GA Randwyck-Maastricht 06 11 06 38 50 m.s.h.m.van.hoof@prvlimburg.nl
<i>bevoegde overheid</i>	Gemeente Venlo dhr. J. Schotten 5902 RK Venlo 077-3596363 j.schotten@venlo.nl Gemeente Bergen mevr. N. Bakker 5854 AX Bergen (L) 0485-348428 n.bakker@bergen.nl
<i>ARCHIS3 zaakidentificatienummer</i>	5443446100
<i>archeoregio NOaA</i>	Limburgs Zandgebied
<i>beheer en plaats documentatie</i>	Den Ouden Bodac B.V., Schijndel / Provinciaal Archeologisch Depot Limburg / DANS Data Station Archaeology
<i>uitvoerder</i>	Den Ouden Bodac B.V.
<i>uitvoeringsperiode</i>	veldwerk: juni 2023 uitwerking en rapportage: juli 2023
<i>medewerkers</i>	drs. Y. Raczynski-Henk senior KNA archeoloog 33415029 drs. R. Paulussen senior KNA prospector 98005942 N.J.H. Sommers MSc KNA-archeoloog 33078871

¹ SIKB 2018.

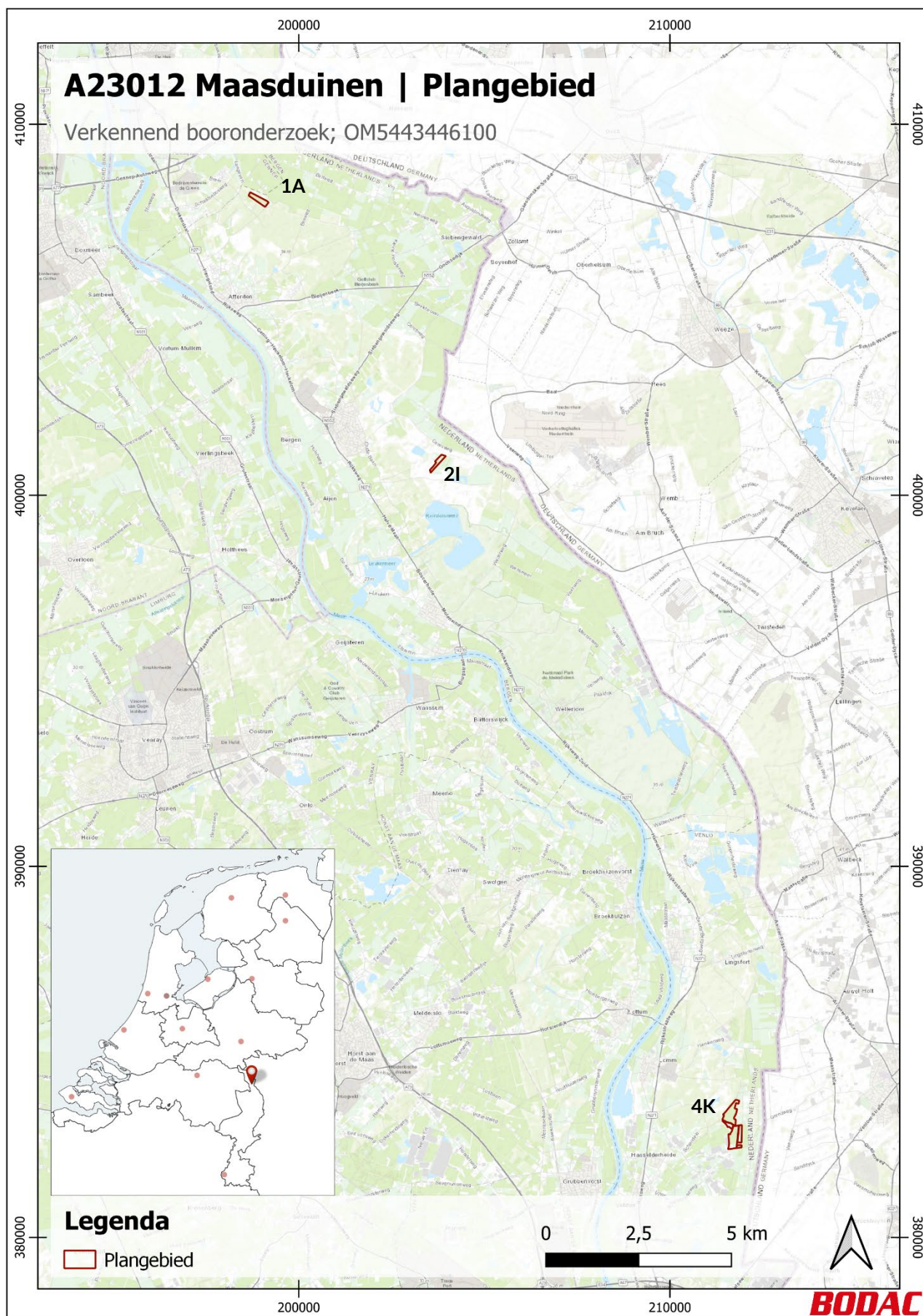
Samenvatting

In opdracht van de Provincie Limburg heeft Den Ouden Bodac een verkennend archeologisch booronderzoek uitgevoerd op drie locaties in de gemeenten Venlo (Velden) en Bergen (Nieuw-Bergen en Afferden), welke volgt op een archeologisch bureauonderzoek uit juli 2022. Aanleiding zijn diverse natuurontwikkelingsmaatregelen, waaronder het creëren van enkele poelen. Het verkennend archeologisch booronderzoek heeft als doel om door middel van boringen de ontstaansgeschiedenis, aard, topografie, morfologie en bodenvormende processen van de ondergrond in het plangebied in kaart te brengen. De vraagstelling van het onderzoek is gericht op het vaststellen van de mate van intactheid van de bodem en de daarmee samenhangende archeologische potentie van het plangebied.

In het algemeen komt het beeld van de bodem en ondergrond overeen met de verwachtingen uit het bureauonderzoek, met uitzondering van enkele kleine afwijkingen. Deelgebieden 1A en 2I zijn op een glaciële rivierduin gelegen. De noordwesthoek van deelgebied 1A is verstoord, of heeft een A/C-profiel met erosieve overgang. Binnen de zuidwesthoek van deelgebied 2I zijn natte veldpodzolgronden waargenomen. Binnen deelgebied 4K komen de gegevens van het booronderzoek volledig overeen met de verwachte gegevens van het bureauonderzoek. Zoals al genoemd, is een gedeelte van deelgebied 1A verstoord, en/of afgetopt. Binnen deelgebieden 2I en 4K is een gedeeltelijk intacte bodemopbouw aangetroffen.

Gezien de relatief intacte bodemopbouw wordt geadviseerd om binnen het niet verstoorde gedeelte van deelgebied 1A en het volledige deelgebied 2I een karterend booronderzoek uit te voeren om de aan- of afwezigheid van artefactvindplaatsen uit het Jong-Paleolithicum-Mesolithicum vast te stellen. Voor dit onderzoek is het advies om een boorgrid van 13x15 meter, met een boordiameter van 12 (handmatig) of 20 (mechanisch) centimeter aan te houden. Na uitvoering van dit onderzoek is het advies om aansluitend een proefsleuvenonderzoek uit te voeren naar aan- of afwezigheid van sporenvindplaatsen uit het Neolithicum tot en met de Vroege Middeleeuwen. Voor deelgebied 4K geldt dat er geen bodemhorizonten zijn waargenomen in het dekzand, waardoor een lage verwachting geldt voor de eerder genoemde artefactvindplaatsen. Wel wordt geadviseerd om hier een proefsleuvenonderzoek uit te laten voeren.

Het rapport en bovenstaand selectieadvies dienen beoordeeld te worden door (de adviseur archeologie van) de gemeenten Bergen en Venlo. Op basis van de inhoudelijke onderbouwing van het selectieadvies beslist deze of dit wordt omgezet in een selectiebesluit.



Figuur 1. De plangebieden met nummering op de topografische kaart (bron: ESRI Topo).

1 Inleiding

1.1 Aanleiding voor het onderzoek

In opdracht van de Provincie Limburg heeft Den Ouden Bodac een verkennend archeologisch booronderzoek uitgevoerd op drie locaties in de gemeenten Venlo (Velden) en Bergen (Nieuw-Bergen en Afferden). Aanleiding zijn diverse natuurontwikkelingsmaatregelen, waaronder het creëren van enkele poelen (Figuur 1). In juli 2022 is een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd voor dit plangebied.²

Op basis van het gespecificeerde archeologische verwachtingsmodel, in combinatie met de verwachte verstoringen als gevolg van de voorgenomen bodemingrepen, kan worden gesteld dat drie delen van het gehele plangebied onvoldoende zijn onderzocht. Er bestaat een kans op de aanwezigheid van behoudenswaardige archeologische resten binnen deze deelgebieden. Deze kans hangt echter in grote mate samen met de intactheid van het oorspronkelijke bodemprofiel. Indien de bodem (grotendeels) verstoord blijkt te zijn, dan kan de archeologische verwachting voor het plangebied naar beneden worden bijgesteld. De beschikbare gegevens over verstoringen zijn onvoldoende om hier uitsluitsel over te geven.

Daarom dient de staat van het bodemprofiel te worden vastgesteld door middel van een *verkennend* archeologisch onderzoek. Verkennend archeologisch onderzoek is niet bedoeld om archeologische vindplaatsen op te sporen en/of te begrenzen, maar heeft als doel om inzicht te krijgen in de vormeenheden van het landschap die van invloed zijn op de locatiekeuze in het verleden, de stratigrafische positie en de intactheid van eventueel aanwezige archeologische vindplaatsen.³ Gezien de aardkundige situatie in het plangebied kan deze verkenning het beste worden uitgevoerd in de vorm van een booronderzoek.

Op basis van de resultaten van dit archeologisch booronderzoek wordt het archeologische verwachtingsmodel aangepast, en volgt daaruit een nieuw selectieadvies met betrekking tot het al dan niet uitvoeren van een volgende onderzoeksfase.

1.2 Juridisch en methodologisch kader

Sinds 2016 is de Erfgoedwet van kracht. Het deel dat betrekking heeft op de besluitvorming in de fysieke leefomgeving gaat over naar de toekomstige Omgevingswet. Vooruitlopend op de datum van ingang van de Omgevingswet zijn deze artikelen te vinden in het Overgangsrecht in de Erfgoedwet, waar ze ongewijzigd van toepassing blijven tot aan de inwerkingtreding van de Omgevingswet.

De archeologische potentie en de daaraan verbonden consequenties met betrekking tot het plangebied zijn vastgelegd in het Bestemmingsplan Buitengebied 2018 gemeente Bergen (L),⁴ de Archeologische verwachtings- en beleidsadvieskaart voor de gemeente Bergen uit 2012,⁵ de erfgoedverordening uit 2021 van de gemeente Venlo⁶ en de in 2015 geactualiseerde Archeologische beleidskaart gemeente Venlo.⁷

Op basis van de ondergrenzen behorende bij deze kaarten is de initiatiefnemer verplicht om onderzoek te doen uitvoeren naar de aan- of afwezigheid van archeologische resten of sporen in het plangebied, de gaafheid en conservering daarvan en het effect van de voorgenomen ingrepen op deze archeologische waarden. Dit onderzoek dient te resulteren in een uitspraak over de archeologische potentie van het plangebied (zijn archeologische resten in het plangebied aanwezig, en zo ja, zijn ze behoudenswaardig) en een selectieadvies over de aard van het eventueel uit te voeren vervolgonderzoek. In het kader hiervan is in eind 2022 / begin 2023 een bureauonderzoek uitgevoerd voor alle nieuw te ontwikkelen natuurgebieden. De deelgebieden van onderhavig onderzoek zijn naar voren gekomen als zijnde de locaties waar het potentiële archeologisch niveau bedreigd wordt door de voorgenomen werkzaamheden.

² Sanders, Sommers & van Beers 2022.

³ CCvD 2018.

⁴ Bestemmingsplan Buitengebied (NL.IMRO.0893.BP21005BUIBUI-ON01).

⁵ Van de Water & Kortlang 2012.

⁶ <https://lokaleregelgeving.overheid.nl/CVDR663471/1>.

⁷ Peters 2015.

In Nederland dient het vaststellen van de archeologische waarde van een plangebied te gebeuren op grond van de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA versie 4.1).⁸

1.3 Overzicht van de geplande ingrepen

In onderstaande tabel worden de werkzaamheden per onderzoeksgebied omschreven. De werkzaamheden zijn visueel weergegeven in Bijlage 1.

deelgebied	perceel	ingreep	toekomstig beheer
1A	BGN02 R 82	Ploegen tot 30 cm diepte t.b.v. bomen aanplanten voor een half open bos. Rest wordt 20 cm gefreesd en ingezaaid met grasland. Aanwezige onnatuurlijke obstakels worden verwijderd.	Regulier bosbeheer.
2I	BGN02 E 3221	Afgraven van 35 cm van de bovengrond voor verschraling. Bekalken van de grond in het zuidwestelijke deel van het perceel. Opbrengen heidemaaisel. In het midden van het zuidwestelijk deel van het perceel worden kruidzaad dun ingezaaid. Er wordt geen bemesting en bestrijdingsmiddelen gebruikt.	Bij voldoende ontwikkeling kan het perceel worden meegenomen in de begrazingscyclus. Alleen niet-kerende grondbewerking en geen bemesting.
4K	ACN00 I 111 ACN00 I 112 ACN00 I 394	Er worden twee poelen van elk circa 3000 m ² aangelegd. Het perceel wordt in noord-zuid richting in tweeën gesplitst. Aanplant bomen aan noordwestelijk en zuid-oostelijk deel en aan westrand en zuidrand. Het westelijk deel wordt tot akker gevormd. Het oostelijk deel wordt ingezaaid met bloemen. Aanwezige onnatuurlijke obstakels worden verwijderd.	Begrazing en handhaven nieuwe perceelsgrens.

Tabel 1: Geplande ingrepen en beheer per deelgebied.

⁸ CCvD 2018.

2 Verkennend archeologisch booronderzoek

In de week van 26 tot 30 juni heeft Den Ouden Bodac een verkennend booronderzoek uitgevoerd in de onderzoeksgebieden 1A, 2I en 4K binnen het project Maasduinen. Het onderzoeksteam bestond uit:

- *drs. R. Paulussen (senior KNA prospector)*
- *N.J.H. Sommers MSc (KNA archeoloog & prospector)*

2.1 Doelstelling en vraagstelling onderzoek

Het verkennend archeologisch booronderzoek heeft als doel om door middel van boringen de ontstaansgeschiedenis, aard, topografie, morfologie en bodemvormende processen van de ondergrond in het plangebied in kaart te brengen. De vraagstelling van het onderzoek is gericht op het vaststellen van de mate van intactheid van de bodem en de daarmee samenhangende archeologische potentie van het plangebied. Aan de hand van de resultaten van het verkennend archeologisch booronderzoek wordt vraagstelling beantwoord. Ten behoeve van het landschappelijk bodemonderzoek zijn de volgende onderzoeksvragen geformuleerd:

- *Wat is de geo(morfo)logische en bodemkundige opbouw van de ondergrond in het plangebied?*
- *In hoeverre is deze opbouw nog intact?*
- *Hoe verhoudt de in het veld waargenomen bodemopbouw zich tot de resultaten uit het vooronderzoek?*
- *Bevinden zich archeologisch relevante afzettingen in het plangebied?*
- *Zo ja, op welke diepte ten opzichte van het maaiveld en NAP?*
- *Alhoewel niet het doel van een verkennend archeologisch booronderzoek, zijn er desondanks toch archeologische indicatoren aangetroffen?*

Zo ja:

- *Op welke diepte ten opzichte van maaiveld en NAP zijn zij aangetroffen?*
- *Wat is de ruimtelijke spreiding van de indicatoren?*
- *Wat is de aard en ouderdom van deze indicatoren?*
- *In welk opzicht kan op basis van het veldonderzoek de archeologische verwachting worden bijgesteld?*
- *Worden de (mogelijk aanwezige) archeologische waarden bedreigd door de voorgenomen ingrepen?*
- *Is het plangebied voldoende onderzocht en zo niet, welke vorm vervolgonderzoek wordt geadviseerd?*

2.2 Methode

Voor het beantwoorden van de bovengenoemde onderzoeksvragen is de volgende onderzoeksmethode toegepast:

<i>boorgrid</i>	deelgebied 1A: 50 x 40 meter
	deelgebied 2I: 50 x 40 meter
	deelgebied 4K: 20 x 25 meter
<i>aantal boringen</i>	50
<i>diepte boringen</i>	tot 30 centimeter in de ongeroerde C-horizont
<i>boormethode</i>	Edelmanboor met een diameter van 7 centimeter
<i>bemonstering</i>	versnijden en/of verbrijskelen

De bodemtextuur en archeologische indicatoren zijn beschreven volgens SBB 5.1 van het NITG-TNO en volgens de standaard classificatie van bodemonsters volgens NEN5104.⁹ De X- en Y-coördinaten zijn ingemeten met een GPS met een nauwkeurigheid van 3 centimeter in het landelijke coördinatensysteem (RD). De Z-

⁹ Bosch, 2008.

coördinaten zijn tevens tot op 3 centimeter nauwkeurig bepaald ten opzichte van NAP. De boorbeschrijvingen zijn in tabelvorm opgenomen als bijlage (zie Bijlage 2).

Hoewel een landschappelijk bodemonderzoek niet als primair doel het opsporen van archeologische vindplaatsen en indicatoren heeft, is gelet op de aanwezigheid van eventuele relevante archeologische vondsten en voor bemonstering in aanmerking komende bodemlagen.

2.3 Resultaten van het onderzoek

2.3.1 Lithologische beschrijving

De boorstaten van het onderzoek zijn toegevoegd in Bijlage 2. De locaties van de boorpunten, inclusief waargenomen profieltype, zijn weergegeven in Figuur 2, Figuur 3 en Figuur 4. De beschrijvingen vinden plaats per deelgebied.

Deelgebied 1A (Afferden)

De ondergrond van het onderzoeksgebied ziet er van boven naar beneden als volgt uit:

De top van het bodemprofiel (Ap-horizont) is sterk humeus en heeft een donker bruingrijze tot donker grijsbruine kleur. Deze top van het zandpakket is ongeveer 25 tot 40 cm dik (laag 1).

Onder de Ap-horizont is in een groot aantal boringen een Bs- en/of een BC-inspoelingshorizont aangetroffen. De Bs-horizont (laag 2) wordt gekenmerkt door de inspoeling en accumulatie van relatief veel ijzeroxides op de zandkorrels. Deze heeft hierdoor een overwegend (donker) bruinrode kleur, maar kan in dikte en kleurintensiteit variëren. De overgang tussen Ap- en Bs-horizont is altijd scherp.

De BC-horizont (laag 3) vormt de overgang tussen de Bs- en C-horizont. De dikte van deze horizont varieert en de overgang naar de lichtgele C-horizont is zeer geleidelijk.

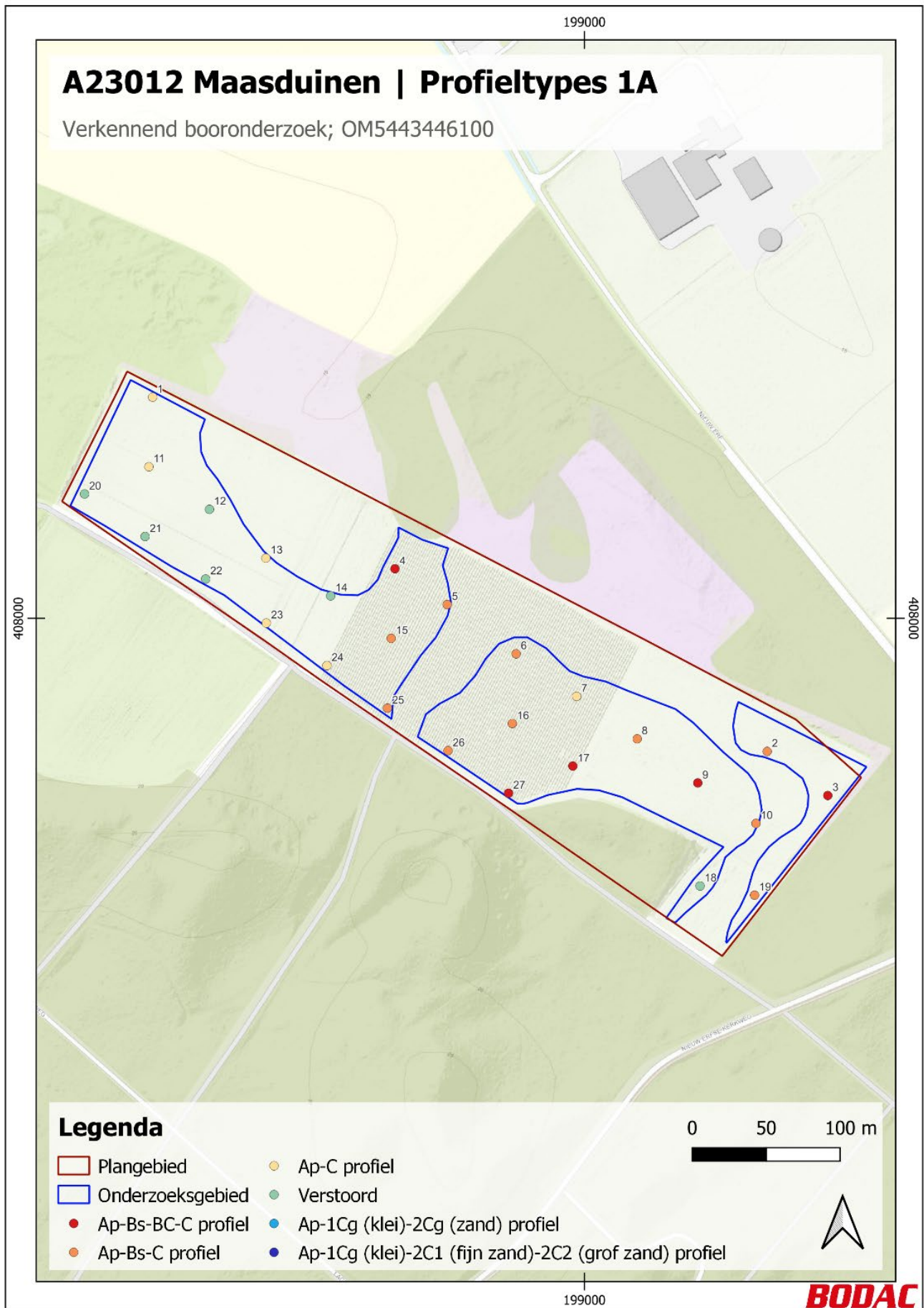
Het sediment van de C-horizont (laag 4) bestaat uit kalkloos, zwak siltig, overwegend matig grof zand. De basis van dit pakket (C-horizont) heeft een (licht)gele kleur. De individuele zandkorrels zijn hoekig en de sortering is matig.

Textureel zit er zowel tussen de profielen onderling als verticaal (stratigrafisch) nagenoeg geen variatie. Een sedimentaire gelaagdheid kon niet worden vastgesteld. Er is geen sprake van grondwaterinvloed; gleyverschijnselen ontbreken.

Ruimtelijk kan worden vastgesteld dat binnen het noordwestelijke deel van het plangebied de bodems incompleet, dan wel verstoord zijn. Hier komen enkel AC-profielen of antropogeen beroerde bodems voor (Figuur 2). Binnen het centrale en zuidoostelijke deel bevindt zich slechts één AC-profiel (boring 7) en één geroerde bodem (boring 18). Het aandeel aan complete bodemprofielen inclusief Bs-horizont is echter ook hier beperkt (29%). Het merendeel wordt gekenmerkt door een Ap-BC-C profiel.

laag	diepte cm -mv	omschrijving	horizont	interpretatie
1	0-25	donker bruingrijs, sterk humeus, zwak siltig, matig grof zand	Ap	bouwvoor
2	25-60	Bruinrood, zwak siltig, matig grof zand	Bs	Formatie van Bortel, laagpakket van Delwijn
3	60-80	licht bruin, zwak siltig, matig grof zand	BC	Formatie van Bortel, laagpakket van Delwijn
4	80-110	licht geel, zwak siltig, matig grof zand	C	Formatie van Bortel, laagpakket van Delwijn

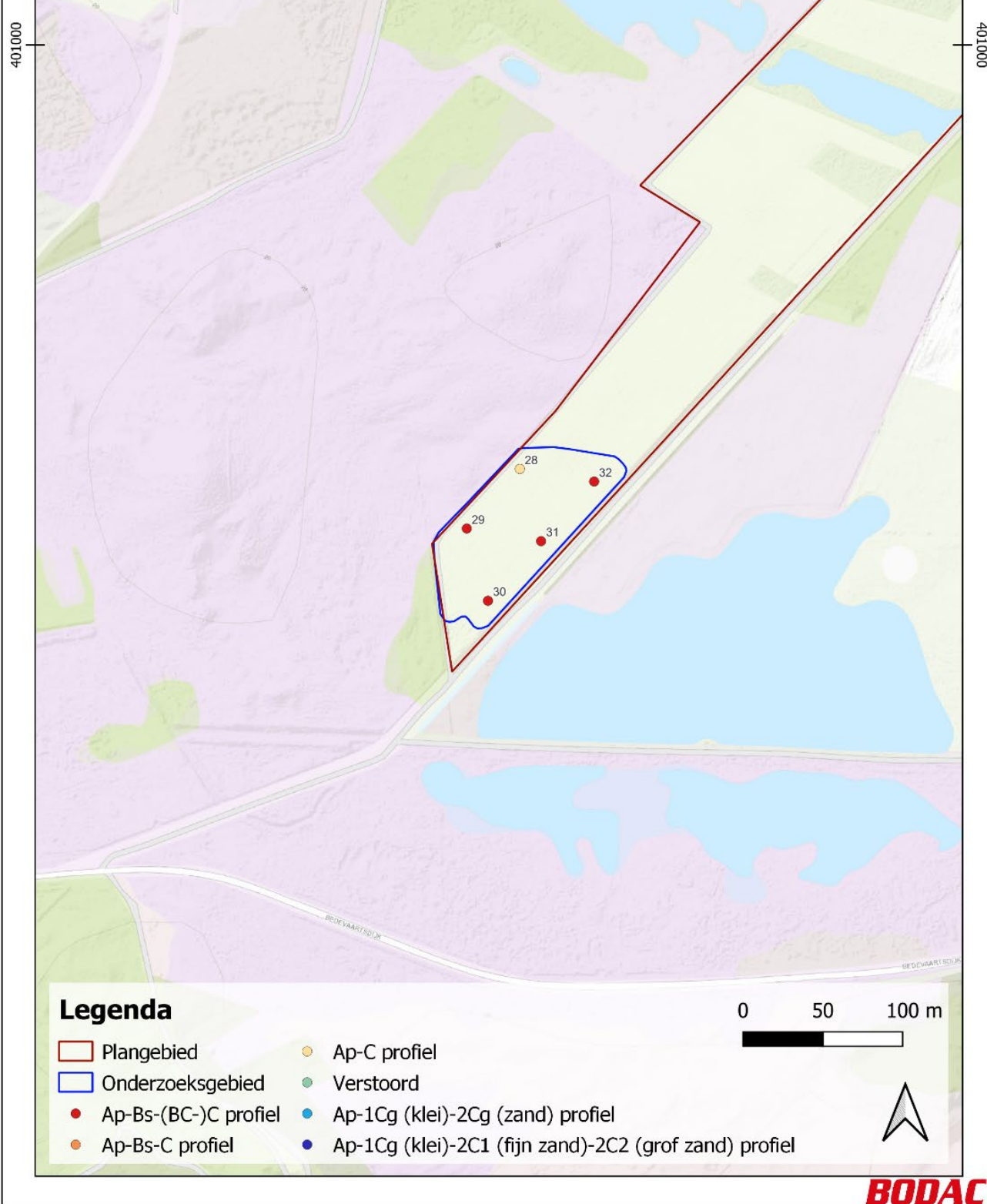
Tabel 2. Schematisch overzicht van de bodemopbouw van de representatieve boring 4 binnen deelgebied 1A.



Figuur 2. De spreiding van de waargenomen profieltypes binnen deelgebied 1A (achtergrond: ESRI Topo).

A23012 Maasduinen | Profieltypes 2I

Verkennd booronderzoek; OM5443446100



Figuur 3. De spreiding van de waargenomen profieltypes binnen deelgebied 2I (achtergrond: ESRI Topo).

Deelgebied 2I (Bergen)

De top van dit pakket (Ap-horizont) is sterk humeus en heeft een donker grijze kleur. Deze top van het zandpakket is telkens 40 cm dik. In deze Ap-horizont (laag 1) komen gebleekte zandkorrels voor die duiden op uitspoeling van humus- en ijzer (podzolisering). Onder de Ap-horizont is in vier van de vijf boringen een Bs- en een BC-inspoelingshorizont aangetroffen. Enkel in boring 29 is sprake van een AC-profiel.

De Bs-horizont (laag 2) wordt gekenmerkt door de inspoeling en accumulatie van relatief veel ijzeroxides op de zandkorrels. Deze heeft hierdoor een overwegend (donker) bruinrode kleur, maar kan in dikte en kleurintensiteit variëren. De overgang tussen Ap- en Bs-horizont is altijd scherp.

De BC-horizont (laag 3) vormt de overgang tussen de Bs- en C-horizont. De dikte van deze horizont varieert en de overgang naar de lichtgele C-horizont is zeer geleidelijk.

De C-horizont (laag 4) van het onderzoeksgebied bestaat uit kalkloos, zwak siltig matig grof tot zeer grof zand. De basis van dit pakket (C-horizont) heeft overwegend een lichtgele tot lichtbruine kleur. In de C-horizont zijn humus- en ijzerfibers als gevolg van inspoeling geconstateerd. De individuele zandkorrels zijn hoekig en de sortering is matig.

laag	diepte cm -mv	omschrijving	horizont	interpretatie
1	0-40	donker grijs, sterk humeus, zwak siltig, matig grof zand	Ap	bouwvoor
2	40-50	donker roodbruin, zwak siltig, matig grof zand	Bs	Formatie van Boxtel, Laagpakket van Delwijnen
3	50-65	licht bruin, zwak siltig, matig grof zand	BC	Formatie van Boxtel, Laagpakket van Delwijnen
4	65-90	licht geel, zwak siltig, zeer grof zand	C	Formatie van Boxtel, Laagpakket van Delwijnen

Tabel 3. Schematisch overzicht van de bodemopbouw van de representatieve boring 28 binnen deelgebied 2I.

Deelgebied 4K (Velden)

De ondiepe ondergrond van het onderzoeksgebied tot circa 1,0 meter beneden het maaiveld bestaat uit een opeenvolging van een eenheid klei op een eenheid zand. De overgang tussen beide aardkundige eenheden is telkens scherp. Binnen het plangebied is er nagenoeg geen variatie in de bodemopbouw vastgesteld.

In de top heeft zich een sterk humeuze, donker bruinrijke moderne bouwvoor (Ap-horizont) gevormd. De dikte hiervan varieert van 20 tot 35 cm maar is overwegend 25 cm dik (laag 5).

Het kleidek waarin deze bouwvoor is gevormd, is 65 tot maximaal 90 cm dik en bestaat uit een zeer stugge, overwegend sterk tot matig siltige, sterk gerijpte klei (laag 6). Deze kleilaag (1Cg-horizont) heeft een sterk gevlekte, rood-licht grijze structuur als gevolg van grondwatergeley. De consistentie is zeer hoog.

laag	diepte -mv	omschrijving	horizont	interpretatie
5	0-20	licht bruinrijke, sterk humeuze, sterk siltige klei	Ap	bouwvoor
6	20-70	licht grijsrood, gevlekte, sterk siltige klei	1Cg	alluvium Formatie van Beegden
7	70-90	licht grijs, sterk kleiig, zeer fijn zand met oranje roestvlekken	2Cg1	rivierafzettingen van Beegden
8	90-100	licht grijs, zwak siltig, zeer grof zand	2Cr2	rivierafzettingen van Beegden

Tabel 4. Schematisch overzicht van de bodemopbouw van de representatieve boring 40 binnen deelgebied 4K.



Figuur 4. De spreiding van de waargenomen profieltypes binnen deelgebied 4K (achtergrond: ESRI Topo).

De onderliggende zandeenheid heeft een lichtgrijze kleur met in de top oranje roestvlekken als gevolg van gleyprocessen (laag 7). De textuur varieert in stratigrafisch opzicht sterk van zeer fijn, sterk siltig zand tot zeer grof, zwak siltig zand. In diverse profielen is sprake van een *fining upward* sequentie gezien de korrelgrootte naar boven toe afneemt en de klei- of leemfractie toeneemt. In de zandeenheid is lokaal sprake van een overgang van een vergleyde 2C1g-horizont naar een volledig gereduceerd 2C2r-horizont (laag 8: boringen 39, 40 en 41).

2.3.2 Interpretatie

De oorspronkelijke bodems binnen onderzoeksgebied 1A betreffen (relatief zwak ontwikkelde) haarpodzolen. Deze holocene xeromorfe bodems hebben zich door uitspoelings- en inspoelingsprocessen ontwikkeld in matig grove, zwak siltige zandafzetting, die op basis van lithologische kenmerken kan worden geïnterpreteerd als glaciaal rivierduinzanden (Formatie van Bostel, Laagpakket van Delwijn). De afzettingen van de rivierduinen onderscheiden zich van de dekzanden door de iets grovere textuur en de meer hoekige korrel. Door de hoge ligging in het landschap zijn het zeer droge bodems. Een E-horizont en een deel van de oorspronkelijke B-horizont (Bh-horizont) zal zijn opgenomen in de moderne bouwvoor.

De aanwezigheid van antropogeen verstoord bodems binnen voornamelijk het noordwestelijke deel van het plangebied, zal grotendeels samenhangen met de hogere positie van het maaiveld ten opzichte van het centrale en zuidoostelijke terreindeel en de terreinegalisatie die tijdens de agrarisch bewerking heeft plaatsgevonden.

De oorspronkelijke bodem binnen onderzoeksgebied 2I betreft eveneens een haarpodzol in glaciaal rivierduinzand (Formatie van Bostel, Laagpakket van Delwijn) die echter in zuidwestelijke richting onder invloed van het reliëf overgaan in natte (hydromorfe) veldpodzolen met een opvallend dikke roestbruine zandlaag. Ook hier zal een deel van de oorspronkelijke bodem zijn opgenomen in de moderne bouwvoor (Ap-horizont).

Onderzoeksgebied 4K bestaat uit fluviale afzettingen met een alluviaal oeverkleidek op zandige beddingen/of beddingnabije afzettingen van de pleistocene Maas (Formatie van Beegden). De holocene bodem betreft een (polder)vaaggrond; er kon geen (klei)inspoelingslaag worden vastgesteld. De abrupte overgang van zandige naar kleiige sedimenten zal het gevolg zijn geweest van een stroomverlegging van de Maas. De lokale *fining upward* sequentie hangt samen met het microreliëf van de bedding (nabije) afzettingen tijdens de actieve fase van de Maasloop.

2.4 Synthese verkennend archeologisch booronderzoek

In het algemeen komt het beeld van de bodem en ondergrond overeen met de verwachtingen uit het bureauonderzoek. Voor deelgebieden 1A en 2I geldt dat het gebied niet op een dekzandwelling, maar op een glaciaal rivierduin is gelegen. Verder zijn de waargenomen profielen als (verploegde) haarpodzolgronden geïnterpreteerd, de gronden die ook verwacht werden. De noordwesthoek van deelgebied 1A is verstoord, of heeft een A/C-profiel met erosieve overgang. Binnen de zuidwesthoek van deelgebied 2I zijn natte veldpodzolgronden waargenomen. Binnen deelgebied 4K komen de gegevens van het booronderzoek volledig overeen met de verwachte gegevens van het bureauonderzoek. Zoals al genoemd, is een gedeelte van deelgebied 1A verstoord, en/of afgetopt. Binnen deelgebieden 2I en 4K is een gedeeltelijk intacte bodemopbouw aangetroffen.

2.5 Gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel op basis van het booronderzoek

Op basis van de resultaten is het nu mogelijk om een antwoord te formuleren op de voor het booronderzoek onderzoek geformuleerde onderzoeksvragen.

- *Wat is de geo(morfo)logische en bodemkundige opbouw van de ondergrond in het plangebied?*
Deelgebied 1A: Hier hebben zich haarpodzolgronden gevormd in een glaciaal, zandig rivierduin. De podzol is lokaal verploegd. Geologisch gezien behoren deze eolische rivierduinafzettingen tot het Laagpakket van Delwijn binnen de Formatie van Bostel.

Deelgebied 2I: Hier hebben zich haarpodzolgronden gevormd in een glaciale, zandige rivierduin. Naar het zuidwesten toe wordt het terrein natter en is sprake van een veldpodzolbodem. Geologisch gezien behoren deze eolische rivierduinafzettingen tot het Laagpakket van Delwijnen binnen de Formatie van Boxtel.

Deelgebied 4K: Hier bestaat de ondergrond uit fluviatiele, zandige beddingafzettingen van de Maas, met daarop een alluviaal oeverkleidek. In dit dek zijn vaaggronden waargenomen, in de onderliggende zandige sedimenten is geen (beginnende) bodemvorming waargenomen.

- *In hoeverre is deze opbouw nog intact?*

Binnen deelgebied 2I en 4K is de bodemopbouw nagenoeg intact. De bovenste 20 tot 30 centimeter zijn in het verleden bewerkt om de gebieden te cultiveren. Hierdoor zijn van de podzolgronden niet alle horizonten volledig intact.

Binnen deelgebied 1A is voor een groot gedeelte voorgaande ook van toepassing. In het noordwesten is in een aantal boringen een door verstoring of erosie ontstaan A/C-profiel waargenomen. Hier is de bodemopbouw niet meer intact. De verstoringen houden mogelijk verband met het egaliseren van het terrein.

- *Hoe verhoudt de in het veld waargenomen bodemopbouw zich tot de resultaten uit het vooronderzoek?*

De waargenomen bodemopbouw komt vrijwel geheel overeen met de verwachtingen van het bureau-onderzoek.

- *Bevinden zich archeologisch relevante afzettingen in het plangebied?*

Ja, binnen deelgebied 1A en 2I zijn zowel de Bs- en B(C)-horizonten als de C-horizont archeologisch relevant. In de Bs- en B(C)-horizonten kunnen vuursteen-/artefactvindplaatsen en sporenvindplaatsen voorkomen, vaak is het zo dat de laatste groep pas vanaf de (B)C-horizont een goede spoorzichtbaarheid hebben. Binnen deelgebied 4K is enkel de eerste C-horizont archeologisch relevant.

- *Zo ja, op welke diepte ten opzichte van het maaiveld en NAP?*

Deelgebied 1A: Het archeologisch vlak ligt op circa 25 tot 30 centimeter onder maaiveld, direct onder de bouwvoor. Het genoemde vlak is gelegen op circa 15,00 tot 15,25 meter boven NAP. In de noordoosthoek is dit 15,50 tot 15,75 meter boven NAP.

Deelgebied 2I: Het archeologisch vlak ligt op circa 40 centimeter onder maaiveld, direct onder de bouwvoor. Het genoemde vlak is gelegen op circa 18,10 meter boven NAP in het noorden tot 17,50 meter boven NAP in het zuiden.

Deelgebied 4K: Het archeologisch vlak ligt op circa 20 centimeter onder maaiveld, direct onder de bouwvoor. In de noordelijke poel is het genoemde vlak gelegen op circa 18,90 (noord) tot 18,65 (zuid) meter boven NAP. In de zuidelijke poel is dit 18,80 tot 18,60 meter boven NAP.

- *Alhoewel niet het doel van een verkennend archeologisch booronderzoek, zijn er desondanks toch archeologische indicatoren aangetroffen?*

Deze zijn niet aangetroffen.

- *Op welke diepte ten opzichte van maaiveld en NAP zijn zij aangetroffen?*

Niet van toepassing.

- *Wat is de ruimtelijke spreiding van de indicatoren?*

Niet van toepassing.

- *Wat is de aard en ouderdom van deze indicatoren?*

Niet van toepassing.

- In welk opzicht kan op basis van het veldonderzoek de archeologische verwachting worden bijgesteld?

deelgebied 1A

Voor deelgebied 1A geldt vanuit het bureauonderzoek een hoge verwachting op het aantreffen van archeologische resten uit de periode Laat-Paleolithicum tot en met de Vroege Middeleeuwen, alsook voor resten uit de Tweede Wereldoorlog. Op basis van het uitgevoerde booronderzoek kan gesteld worden dat een gedeelte van het archeologisch vlak verstoord is, hier geldt een lage verwachting voor alle periodes.¹⁰ Binnen het overige gedeelte blijft de hoge verwachting voor de genoemde periodes gehandhaafd. Op basis van het booronderzoek kan de tabel met de kenmerken van de gespecificeerde archeologische verwachting worden aangevuld (Tabel 5). In deze tabel wordt enkel het gebied met een hoge verwachting besproken.

periode	verwachting	complextypen	uiterlijke kenmerken	diepte-ligging	gaafheid en conservering/verstoringen
Laat-Paleo-Mesolithicum t/m	hoog	bewoning, vondststrooiingen, incidenteel sporen	vuurstenen artefacten en organische resten haardkuilen	vanaf circa 25 cm -mv	goed, B-horizont intact
Neolithicum t/m IJ-zertijd	hoog	nederzettingsresten, grafvelden	sporenniveau met organische en anorganische vondsten	vanaf circa 25 cm -mv	goed, geen vastgestelde verstoring
Romeinse tijd t/m Vroege Middeleeuwen	hoog	nederzettingsresten	sporenniveau met organische en anorganische vondsten	vanaf circa 25 cm -mv	goed, geen vastgestelde verstoring
Late Middeleeuwen en Nieuwe tijd	laag	nederzettingsresten	sporenniveau met organische en anorganische vondsten	vanaf circa 25 cm -mv	goed, geen vastgestelde verstoring
Tweede Wereldoorlog	hoog	verdedigingswerken; man-gaten	kuilen met oorlogs-gerelateerde en persoonlijke vondsten	vanaf circa 25 cm -mv	goed, geen vastgestelde verstoring

Tabel 5. Archeologische verwachting per periode binnen deelgebied 1A, inclusief verwachte kenmerken, diepteligging en gaafheid van de eventuele vindplaats voor zover dit bekend is.

deelgebied 2I

Voor deelgebied 2I geldt vanuit het bureauonderzoek een middelhoge verwachting op het aantreffen van archeologische resten uit de periode Laat-Paleolithicum tot en met de Vroege Middeleeuwen. Het booronderzoek heeft duidelijk gemaakt dat binnen het gehele onderzoeksgebied een gedeeltelijk intacte bodemopbouw is waargenomen. Op basis daarvan blijft de middelhoge verwachting voor de genoemde periodes gehandhaafd. Op basis van het booronderzoek kan de tabel met de kenmerken van de gespecificeerde archeologische verwachting worden aangevuld (Tabel 6).

periode	verwachting	complextypen	uiterlijke kenmerken	diepte-ligging	gaafheid en conservering/verstoringen
Laat-Paleo-Mesolithicum t/m	middelhoog	bewoning, vondststrooiingen, incidenteel sporen	vuurstenen artefacten en organische resten haardkuilen	vanaf circa 40 cm -mv	goed, B-horizont intact
Neolithicum t/m IJ-zertijd	middelhoog	nederzettingsresten	sporenniveau met organische en anorganische vondsten	vanaf circa 40 cm -mv	goed, geen vastgestelde verstoring
Romeinse tijd t/m Vroege Middeleeuwen	middelhoog	nederzettingsresten	sporenniveau met organische en anorganische vondsten	vanaf circa 40 cm -mv	goed, geen vastgestelde verstoring
Late Middeleeuwen en Nieuwe tijd	laag	nederzettingsresten	sporenniveau met organische en anorganische vondsten	vanaf circa 40 cm -mv	goed, geen vastgestelde verstoring

Tabel 6. Archeologische verwachting per periode binnen deelgebied 2I, inclusief verwachte kenmerken, diepteligging en gaafheid van de eventuele vindplaats voor zover dit bekend is.

¹⁰ Dit betreft de zone rond boringen 1, 11-14 en 20-24.

Voor deelgebied 4K geldt vanuit het bureauonderzoek een hoge verwachting op het aantreffen van archeologische resten uit de periode Laat-Paleolithicum tot en met de Vroege Middeleeuwen. Op basis van het uitgevoerde booronderzoek kan de middelhoge verwachting voor het Laat-Paleolithicum-Mesolithicum naar laag worden bijgesteld. In de onder het kleipakket gelegen zandige afzettingen zijn geen restanten van bodemvorming aangetroffen waarin deze resten verwacht worden. Voor de periode vanaf het Neolithicum tot en met de Vroege Middeleeuwen blijft de verwachting hoog, waarbij het archeologisch relevante vlak zich onder de bouwvoor bevindt.

periode	verwachting	complextypen	uiterlijke kenmerken	diepte-ligging	gaafheid en conservering/verstoringen
Laat-Paleo-Mesolithicum	t/m laag	bewoning, vondststrooiingen	vuurstenen artefacten en organische resten	vanaf 70 cm -mv	slacht, geen resten van bodemvorming
Neolithicum t/m IJ-zertijd	hoog	nederzettingen	sporenniveau met organische en anorganische vondsten	vanaf 20 cm -mv	goed, geen vastgestelde verstoring
Romeinse tijd t/m Vroege Middeleeuwen	hoog	nederzettingen	sporenniveau met organische en anorganische vondsten	vanaf 20 cm -mv	goed, geen vastgestelde verstoring
Late Middeleeuwen en Nieuwe tijd	laag	nederzettingen	sporenniveau met organische en anorganische vondsten	vanaf 20 cm -mv	goed, geen vastgestelde verstoring

Tabel 7. Archeologische verwachting per periode binnen deelgebied 4K, inclusief verwachte kenmerken, diepteligging en gaafheid van de eventuele vindplaats voor zover dit bekend is.

- Worden de (mogelijk aanwezige) archeologische waarden bedreigd door de voorgenomen ingrepen?
Deelgebied 1A: Daar waar bos voorzien is (huidige onderzoeksgebied aldaar), wordt de bodem tot 30 centimeter geploegd, waarna een half open bos aangeplant wordt. Aangezien archeologische resten hier al vanaf 25 centimeter onder maaiveld aanwezig kunnen zijn, worden deze bedreigd door zowel het ploegen als de aanplant van een bos. Dit geldt niet voor de zone waar verstoringen zijn vastgesteld.

Deelgebied 2I: Het onderzoeksgebied wordt hier voor circa 35 centimeter afgegraven ten behoeve van vershraling. Het archeologisch vlak wordt op circa 40 centimeter onder maaiveld verwacht. Een magere buffer van 5 centimeter is dus aanwezig, die onvoldoende bescherming biedt om te stellen dat de resten niet bedreigd worden.

Deelgebied 4K: Binnen de twee onderzoeksgebieden worden twee poelen aangelegd, hiervan is de ontgravingsdiepte niet exact bekend. Aangezien het archeologisch niveau zich al vanaf 20 centimeter onder maaiveld kan bevinden, worden deze resten vrijwel zeker bedreigd door de voorgenomen werkzaamheden.

- Is het plangebied voldoende onderzocht en zo niet, welke vorm vervolgonderzoek wordt geadviseerd?
Nee, geen van de deelgebieden is voldoende onderzocht. In deelgebieden 2I en 4K is het gehele potentiële archeologische vlak intact, en luidt het advies van Den Ouden Bodac plaanpassing of vervolgonderzoek. In deelgebied 1A is een gedeelte verstoord waar geen vervolgonderzoek nodig zal zijn. Voor het niet verstoord deel wordt eveneens plaanpassing of vervolgonderzoek geadviseerd. Gezien de archeologische verwachting voor zowel vuursteenvindplaatsen als sporenvindplaatsen binnen deelgebieden 1A en 2I, adviseren wij om hier gefaseerd vervolgonderzoek uit te voeren. Deze onderzoeksfasen zijn gerelateerd aan de vindplaatsen uit verschillende perioden, hun eigenschappen en de diepteligging en archeologische context waarin zij zich bevinden. Deze onderzoeken worden in de onderstaande paragraaf nader behandeld. Binnen deelgebied 4K is een proefsleuvenonderzoek de beste vorm van vervolgonderzoek.

2.6 Toelichting op het advies voor vervolgonderzoek in deelgebieden 1A en 2I

Voor deelgebieden 1A en 2I geldt dat er twee verschillende vindplaatstypen worden verwacht. De oudste vindplaatsen die kunnen worden verwacht, dateren uit het Jong-Paleolithicum en/of het Mesolithicum, en worden gekenmerkt door het feit dat zij vrijwel volledig en uitsluitend bestaan uit een strooiing van vondstmateriaal (artefactvindplaatsen). Voor het opsporen en begrenzen van dergelijke vindplaatsen is een proefsleuvenonderzoek niet geschikt, deze kunnen het beste worden onderzocht door middel van een speciaal voor steentijdvindplaatsen ontwikkeld booronderzoek-strategie. Naast deze artefactvindplaatsen worden ook sporenvindplaatsen vanaf het Neolithicum tot en met de Vroege Middeleeuwen verwacht. Voor deze categorie is een proefsleuvenonderzoek wel de beste onderzoeksmethode.

2.6.1 Karterend booronderzoek naar steentijdvindplaatsen

Voor het karterend booronderzoek naar vuursteenvindplaatsen adviseren wij om, conform relevante literatuur en de daarop gebaseerde leidraad, de boringen uit te voeren in een dicht boorgrid van 13 bij 15 meter (13 meter tussen de boringen, 15 meter tussen de raaien). Voor middelgrote vindplaatsen met een matig tot hoge vondstdichtheid wordt dit grid als voldoende beschouwd om een statistisch betrouwbare pakkans te garanderen (Tabel 8).¹¹ Voor de opsporingskans is de diameter van de boor (10, 12 of 15 centimeter) minder relevant.¹² Op basis van daarvan, in combinatie met ergonomische afwegingen, is een Edelmanboor met een diameter van 12 centimeter adequaat voor dit archeologisch onderzoek. Dit is ook de diameter die in de leidraad wordt geadviseerd.

vindplaatstype	boorgrid (meter)	diameter (centimeter)	waarnemingstechniek
zeer kleine variant (kleiner dan 50 m²)			
lage vondstdichtheid (40 tot 80 per m ²)	---	---	---
zeer lage vondstdichtheid (lager dan 40 per m ²)	---	---	niet van toepassing
kleine variant (50 tot 200 m²)			
lage vondstdichtheid (40 tot 80 per m ²)	4 x 5	15	3 millimeter zeef
zeer lage vondstdichtheid (lager dan 40 per m ²)	proefputten	---	3 millimeter zeef
middelgrote variant (200 tot 1.000 m²)			
matig-hoge vondstdichtheid (hoger dan 80 per m ²)	13 x 15	12	3 millimeter zeef
lage vondstdichtheid (40 tot 80 per m ²)	8 x 10	15	3 millimeter zeef
zeer lage vondstdichtheid (lager dan 40 per m ²)	proefputten	---	3 millimeter zeef
grote variant (groter dan 1.000 m²)			
matig-hoge vondstdichtheid (hoger dan 80 per m ²)	20 x 25	12	3 millimeter zeef
lage vondstdichtheid (40 tot 80 per m ²)	13 x 15	12	3 millimeter zeef

Tabel 8. Overzicht van standaardmethoden voor het opsporen van nederzettingen (Tol, Verhagen & Verbruggen 2012).

Gezien het relatief grote aantal boringen en de daarmee verbonden fysieke belasting, adviseren wij om het onderzoek uit te voeren met een mechanische boorstelling met een avegaarboor met een diameter van 20 centimeter.¹³ Het monstervolume daarvan komt overeen met dat van een Edelmanboor met een diameter van 12 centimeter.

Circa 80% van het totale vondstspectrum van een vuursteenvindplaats bestaat uit artefacten kleiner dan 3 millimeter, zogeheten microdebitage (Figuur 5).¹⁴ Daarmee vormen juist deze kleine artefacten de meest voorkomende archeologische indicator bij een vuursteenvindplaats. Zij zijn echter ook het meest kwetsbaar voor postdepositionele verplaatsing. In termen van prospectieonderzoek is deze kleine fractie desalniettemin de meest belangrijkste indicator voor de aanwezigheid van een vindplaats. Om deze artefacten te kunnen verzamelen dienen de opgeboorde sedimenten nat te worden gezeefd, waarna de droge residuen worden onderzocht.

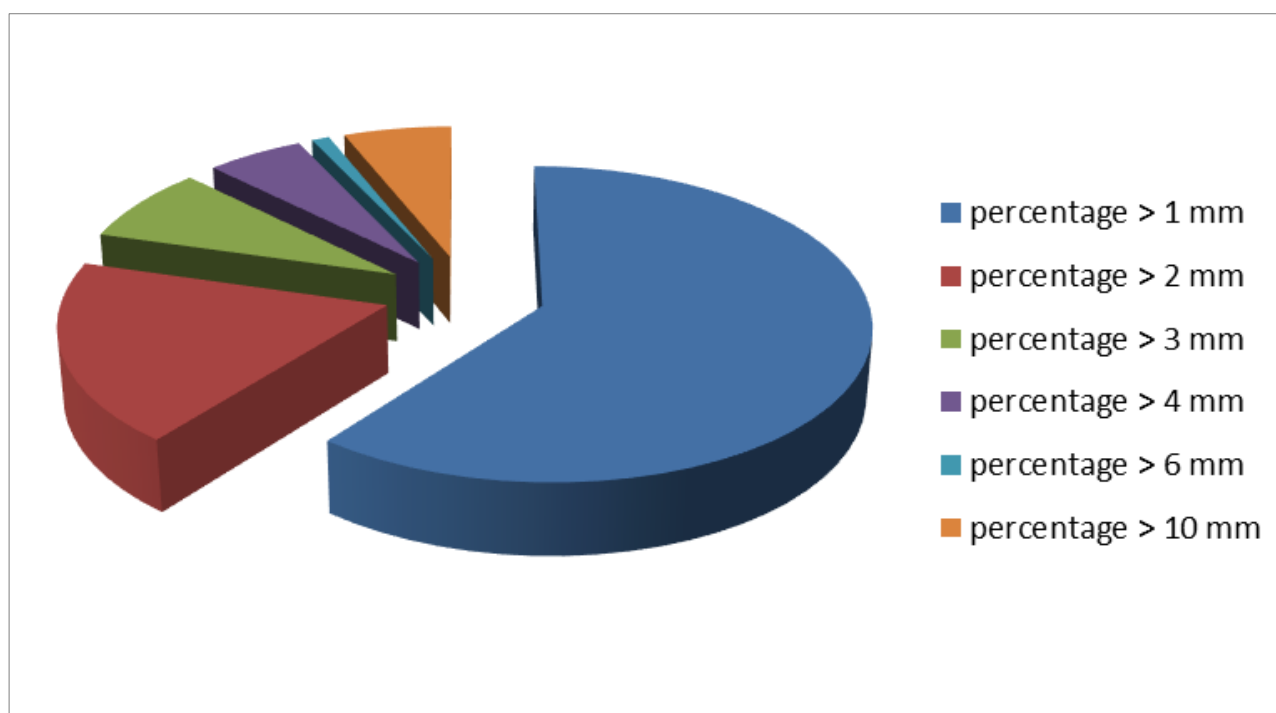
¹¹ Verhagen e.a. 2011, Tol; Verhagen & Verbruggen 2012.

¹² De Clercq e.a. 2011.

¹³ Hierbij is het van belang dat de 'vermaler' die normaliter op de punt van een avegaarboor aanwezig is, verwijderd is om de bodemopbouw bij het indraaien zoveel mogelijk intact te houden.

¹⁴ Noens e.a. 2013.

De leidraad adviseert het gebruik van een zeef met een maaswijdte van 3 millimeter. Op basis van experimenteel onderzoek en resultaten uit de praktijk, adviseren wij een maaswijdte van 2 millimeter, om de pakkans van voldoende diagnostisch materiaal te garanderen. Een maaswijdte van 2 millimeter vormt een betrouwbaar compromis tussen praktische afwegingen (werkbaarheid en waarneembaarheid van de artefacten) en de kans op het 'vangen' van artefacten in de zeef. Van de artefacten kleiner dan 3 millimeter bestaat ongeveer een kwart uit artefacten groter dan 2 millimeter. Hoewel daarmee relatief veel artefacten van kleiner dan 2 millimeter worden gemist, weegt de inspanning van het zeven over een maaswijdte van 1 millimeter, en het bestuderen van deze zeer kleine artefacten, niet op tegen de resultaten. Bij artefacten kleiner dan 2 millimeter is met het blote oog vrijwel niet te onderscheiden of er sprake is van natuurlijke fragmenten of antropogene afslagen. Artefacten van twee millimeter of groter laten zich met het blote oog of met een loep goed determineren en beslaan een afdoende groot deel van het artefactspectrum om een betrouwbare trefkans te garanderen.¹⁵



Figuur 5. Grootteklassen van een totale vuursteenassemlage (naar Noens e.a. 2013).

2.6.2 Proefsleuvenonderzoek

Ongeacht de uitkomsten van het karterend booronderzoek wordt tevens aanbevolen om een proefsleuvenonderzoek uit te voeren op de locaties waar bodemvorming in het dekzand is aangetroffen. Met deze onderzoekstechniek kunnen de sporenvindplaatsen van eventuele vindplaatsen vanaf het Neolithicum vastgesteld worden. Het doel van dit onderzoek is het aanvullen en toetsen van de gespecificeerde archeologische verwachting, zoals geformuleerd in het bureauonderzoek en het Programma van Eisen (PvE). Het gaat hierbij om gebieds- of vindplaatsgericht onderzoek, waarbij tijdens de waarderende fase het waarnemingsnet verdicht kan worden om de datering, aard, omvang, diepteligging, gaafheid en conservering (mogelijk te relateren aan het grondwaterpeil), locatie, uiterlijke kenmerken (artefacten en type indicatoren) en mogelijke verstoringen van de archeologische resten vast te stellen, zodat een waardering en een inhoudelijk (selectie)advies kan worden geformuleerd. Hiervoor wordt circa 10% van het terrein systematisch onderzocht.

¹⁵ Tol, Verhagen & Verbruggen 2012; Verhagen e.a. 2011; Noens e.a. 2013.

3 Conclusie

3.1 Conclusie

Het verkennend booronderzoek laat zien dat het potentiële archeologisch vlak in deelgebieden 2I en 4K intact zijn, binnen deelgebied 1A zijn in het noordoosten aanwijzingen voor verstoringen aanwezig. Tijdens het booronderzoek zijn geen archeologische indicatoren aangetroffen. De aanwezigheid van een intact potentieel archeologisch niveau binnen alle deelgebieden, in combinatie met de voorgenomen verstoringsdieptes, maakt duidelijk dat de mogelijk hierin archeologische resten worden bedreigd en *in situ* behoud niet gegarandeerd kan worden.

3.2 Aanbevelingen

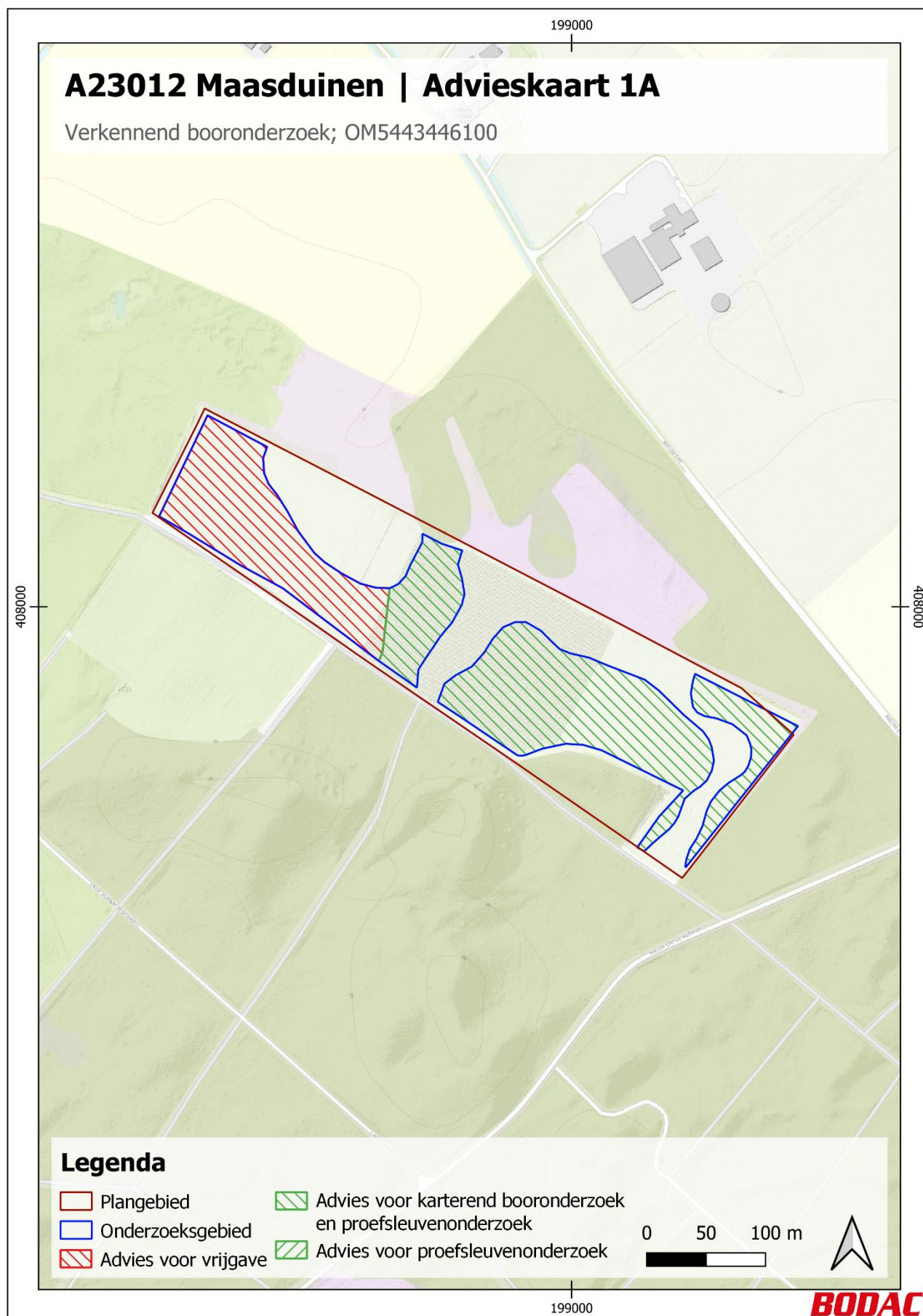
De archeologische monumentenzorg heeft als doel het behoud *in situ* van het archeologisch bodemarchief. Het onderzoeken van steentijdvindplaatsen is een arbeidsintensieve, tijdrovende en daardoor kostbare manier van archeologisch onderzoek. Den Ouden Bodac adviseert op basis daarvan om te overwegen of het beschermen van de vindplaatsen door middel van behoud niet kan worden gerealiseerd door het aanpassen van de plannen.

Indien planaanpassing niet mogelijk of wenselijk is, adviseert Den Ouden Bodac om in deelgebieden 1A (gedeeltelijk, zie Figuur 6) en 2I (Figuur 7) eerst een karterend booronderzoek uit te voeren. Dit booronderzoek is gericht op het lokaliseren van eventuele vuursteenvindplaatsen. De randvoorwaarden hiervoor zijn uiteengezet in §2.6.1. Indien in het door middel van booronderzoek onderzochte gebied behoudenswaardige archeologische resten worden aangetroffen, dient op basis van de resultaten van dit onderzoek een advies voor vervolgstappen te worden opgesteld.

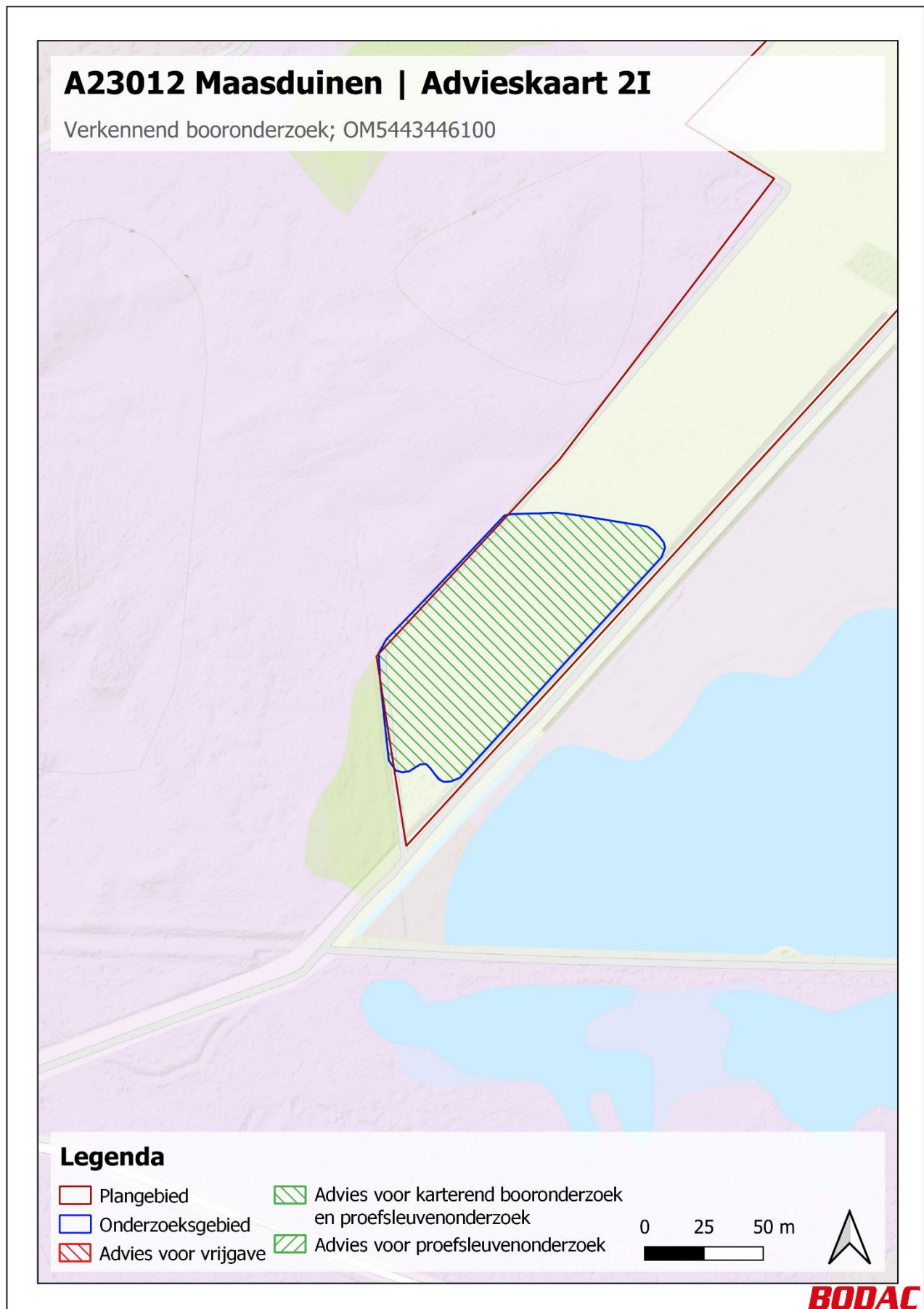
Voor dezelfde deelgebieden, alsook voor deelgebied 4K (Figuur 8), wordt geadviseerd om (tevens) een proefsleuvenonderzoek uit te voeren voor het lokaliseren en (indien mogelijk) begrenzen van vindplaatsen vanaf het Neolithicum. Bij dit onderzoek wordt circa 10% van het gebied systematisch onderzocht. Indien in het door middel van proefsleuven onderzochte gebied behoudenswaardige archeologische resten worden aangetroffen, dient op basis van de resultaten van dit onderzoek een advies voor vervolgstappen te worden opgesteld.

Het proefsleuvenonderzoek kan pas worden uitgevoerd nadat het booronderzoek ten behoeve van de vuursteenvindplaatsen is afgerond. Mocht gravend inventariserend onderzoek naar steentijdvindplaatsen op enig moment noodzakelijk blijken, dan kan dit wellicht methodologisch worden ingebed in het proefsleuvenonderzoek.

Het rapport en bovenstaand selectieadvies dienen beoordeeld te worden door (de adviseur archeologie van) de gemeenten Bergen en Venlo. Op basis van de inhoudelijke onderbouwing van het selectieadvies beslist deze of dit wordt omgezet in een selectiebesluit.



Figuur 6. De advieskaart van deelgebied 1A, waar het advies is om een gedeelte van het gebied vrij te geven voor nader vervolgonderzoek (achtergrond: ESRI Topo).



Figuur 7. De advieskaart van deelgebied 2I (achtergrond: ESRI Topo).



Figuur 8. De advieskaart van deelgebied 4K (achtergrond: ESRI Topo).

Literatuurlijst

- Bosch, H.J.A.**, 2008: *Archeologische Standaard Boorbeschrijvingsmethode versie 1.1. op basis van de Standaard Boorbeschrijvingsmethode 5.2.*, Utrecht (Deltares-rapport 2008-U-R0881/A.)
- De Clercq, W., M. Bats, P. Laloo, J. Sergeant & P. Crombé**, 2011: Beware of the known. Methodological issues in the detection of low density rural occupation in large-surface archaeological landscape-assessment in Northern-Flanders (Belgium), in: G. Blancquaert, F. Malrain, H. Stäuble & J. Vanmoerkerke (red.): *Understanding the Past: A Matter of Surface-Area. Acts of the XIIIth Session of the EAA Congress Zadar, 2007*, 73-89.
- Noens, G., M. Bats, A. Van Baelen & P. Crombé**, 2013: *Archeologische (lithische) indicatoren met geringe afmetingen en hun rol bij het opsporen van afgedekte prehistorische vindplaatsen: experimentele en archeologische observaties*. *Notae Praehistoricae* 33, 193-215.
- Peeters, M.**, 2015: *Verantwoordingsdocument actualisatie archeologische verwachtings- en beleidskaart, gemeente Venlo* (RAAP-adviesdocument 529).
- Sanders, A., N.J.H. Sommers & J.A.J. van Beers**, 2022: *Bureauonderzoek Archeologie – Maasduinen, gemeente Bergen, Arcen & Velden en Venlo* (Bodac Archeologie Rapportnummer 22017).
- Tol, A.J., J.W.H.P. Verhagen & M. Verbruggen**, 2012: *Leidraad inventariserend veldonderzoek. Deel: karterend booronderzoek*, Gouda (SIKB).
- Van de Water, A.E.M. & F.P. Kortlang** 2012: *Nota archeologiebeleid Bergen*, De implementatie van de wet op de archeologische monumentenzorg in het gemeentelijk beleid (ArchAeO-Rapport 1204).
- Vink, A., H. Steffen, L. Reinhardt & G. Kaufmann**, 2007: *Holocene relative sea-level change, isostatic subsidence and the radial viscosity structure of the mantle of northwest Europe (Belgium, the Netherlands, Germany, southern North Sea)*. *Quaternary Science Reviews* 26, 3249–3275.

Lijst van figuren en tabellen

Figuur 1. De plangebieden met nummering op de topografische kaart (bron: ESRI Topo).	5
Figuur 2. De spreiding van de waargenomen profieltypes binnen deelgebied 1A (achtergrond: ESRI Topo).	10
Figuur 3. De spreiding van de waargenomen profieltypes binnen deelgebied 2I (achtergrond: ESRI Topo).	11
Figuur 4. De spreiding van de waargenomen profieltypes binnen deelgebied 4K (achtergrond: ESRI Topo).	13
Figuur 5. Grootteklassen van een totale vuursteenassemlage (naar Noens e.a. 2013).	19
Figuur 6. De advieskaart van deelgebied 1A, waar het advies is om een gedeelte van het gebied vrij te geven voor nader vervolgonderzoek (achtergrond: ESRI Topo).	21
Figuur 7. De advieskaart van deelgebied 2I (achtergrond: ESRI Topo).	22
Figuur 8. De advieskaart van deelgebied 4K (achtergrond: ESRI Topo).	23

Tabel 1: Geplande ingrepen en beheer per deelgebied in het plangebied.	7
Tabel 2. Schematisch overzicht van de bodemopbouw van de representatieve boring 4 binnen deelgebied 1A.	9
Tabel 3. Schematisch overzicht van de bodemopbouw van de representatieve boring 28 binnen deelgebied 2I.	12
Tabel 4. Schematisch overzicht van de bodemopbouw van de representatieve boring 40 binnen deelgebied 4K.	12
Tabel 5. Archeologische verwachting per periode binnen deelgebied 1A, inclusief verwachte kenmerken, diepteligging en gaafheid van de eventuele vindplaats voor zover dit bekend is.	16
Tabel 6. Archeologische verwachting per periode binnen deelgebied 2I, inclusief verwachte kenmerken, diepteligging en gaafheid van de eventuele vindplaats voor zover dit bekend is.	16
Tabel 7. Archeologische verwachting per periode binnen deelgebied 4K, inclusief verwachte kenmerken, diepteligging en gaafheid van de eventuele vindplaats voor zover dit bekend is.	17
Tabel 8. Overzicht van standaardmethoden voor het opsporen van nederzettingen (Tol, Verhagen & Verbruggen 2012).	18

Bijlage 1. Voorgenomen werkzaamheden



- Verklaring perceel BGN-02-R82
(deelgebied A)
- 21.00+ Hoogteijn m1
 - 18.50+ Hoogteijn 0.5m1
 - Aanplant bos
 - Aanplanten boom
 - hoozen als N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland
 - Reekraster
 - Grens projectgebied

Code GD01
N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland
Oppervlakte 87 are

Code B01
Bos, sortiment N16.03
Oppervlakte 187 are

Code GD02
N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland
Oppervlakte 152 are

Code B02
Bos, sortiment N16.03
Oppervlakte 171 are

Code B03
Bos, sortiment N16.03
Oppervlakte 39 are

1	12-08-2022	Aanpassen opmerkingen na overleg	FV	BVDM	BVDM
0	21-07-2022		PSA	BCO	BCO
Versie	datum	omschrijving	Opsteller	Per	Verifieerde Per

Inrichting Nieuwe Natuur Maasduinen

Onderaand: Gebied 1, perceelnr. BGN-02-R82

Opdrachtgever: Provincie Limburg

Fase: Projectnummer: PL1206

Formaat: A3-54 x 1470 Tekeningnummer: 2022-1637

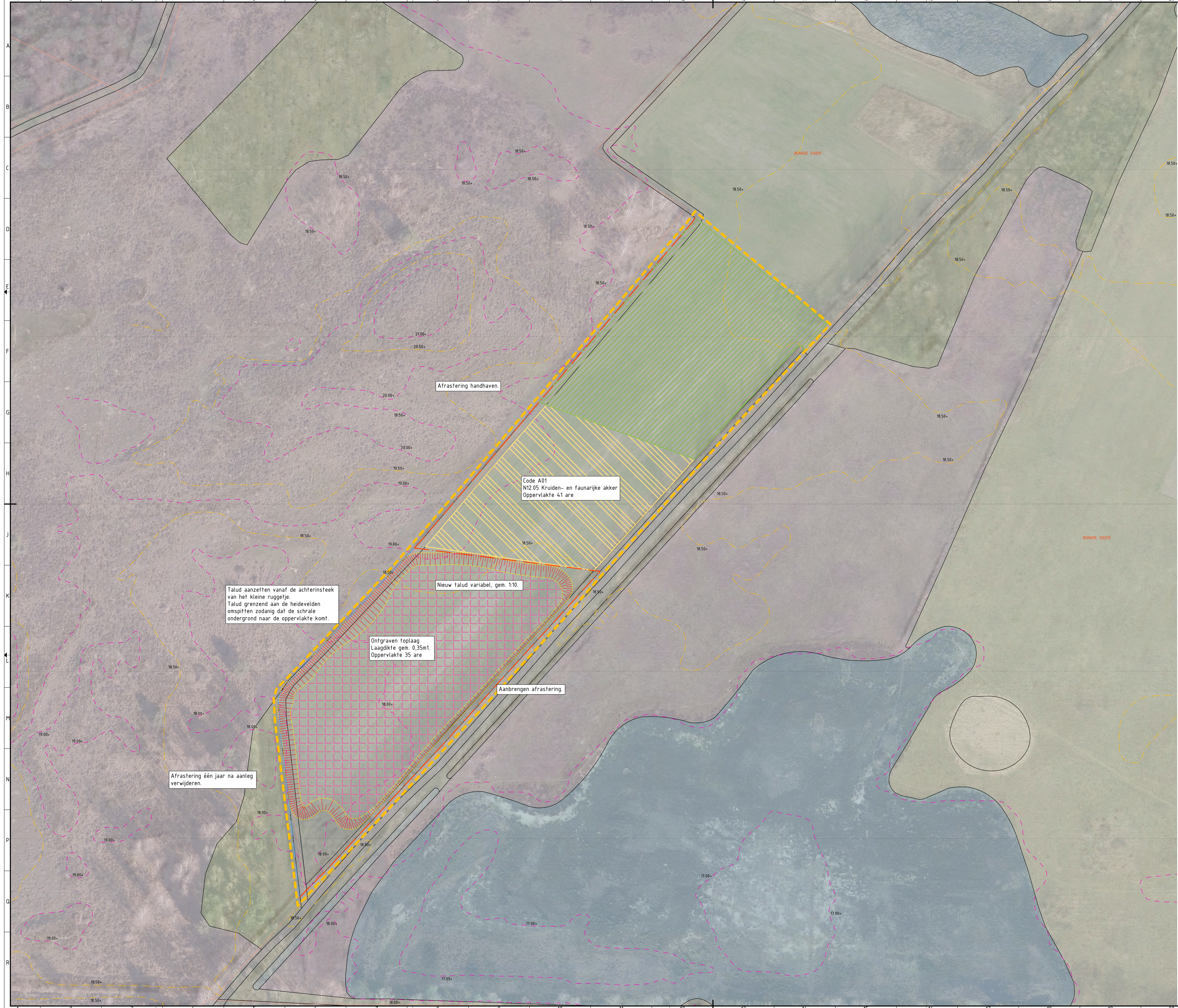
Schaal: 1: 500 Behorende bij: doc. nr.

Schouten & Grootenboer Postbus 14, 6000 AA Boxtel

Verkeersbureau B.V. 6330 CH Schiedamschen dijk Postbus 2300, 5202 CH 's-Hertogenbosch

088 - 3366333 info@kragten.nl www.kragten.nl

kragten



Verklaring perceel BGN-02-E3221

- 21.00+ Hoogtelijn m1
- 18.50+ Hoogtelijn 0,5m1
- Ontgraven toplaag
- Talud ontgraving variabel gem. 1:10
- Bestaande afsterfing verwijderen.
- Aanbrengen afsterfing
- Perceel opnemen in beheercyclus.
- Inzaaien als N12.05 Kruiden- en faunarijke akker
- Grens projectgebied

Afsterfing handhaven.

Code A01
N12.05 Kruiden- en faunarijke akker
Oppervlakte 41 are

Nieuw talud variabel, gem. 1:10.

Ontgraven toplaag
Laagdikte gem. 0,35m1.
Oppervlakte 35 are

Aanbrengen afsterfing.

Talud aanzetten vanaf de achterinsteek van het kleine ruggetje. Talud grenzend aan de heidevelden omspitten zodanig dat de schrale ondergrond naar de oppervlakte komt.

Afsterfing één jaar na aanleg verwijderen.

1	12-08-2022	Aanpassen opmerkingen na overleg	FV	BVDM	BVDM
0	21-07-2022		PSA	BCO	BCO
Versie	Datum	Omschrijving	Opsteller	Par	Verificatie

Inrichting Nieuwe Natuur Maasduinen

Onderdeel
Gebied 9, perceelnr. BGN-02-E3221

Opdrachtgever
Provincie Limburg

Fase
A0

Formaat
A0

Schaal
1: 500

Projectnummer
PLI206

Takeningsnummer
2022-1645

Behorende bij doc. nr.

Schouten & Brouwer
Postbus 14, 6040 AA Roermond

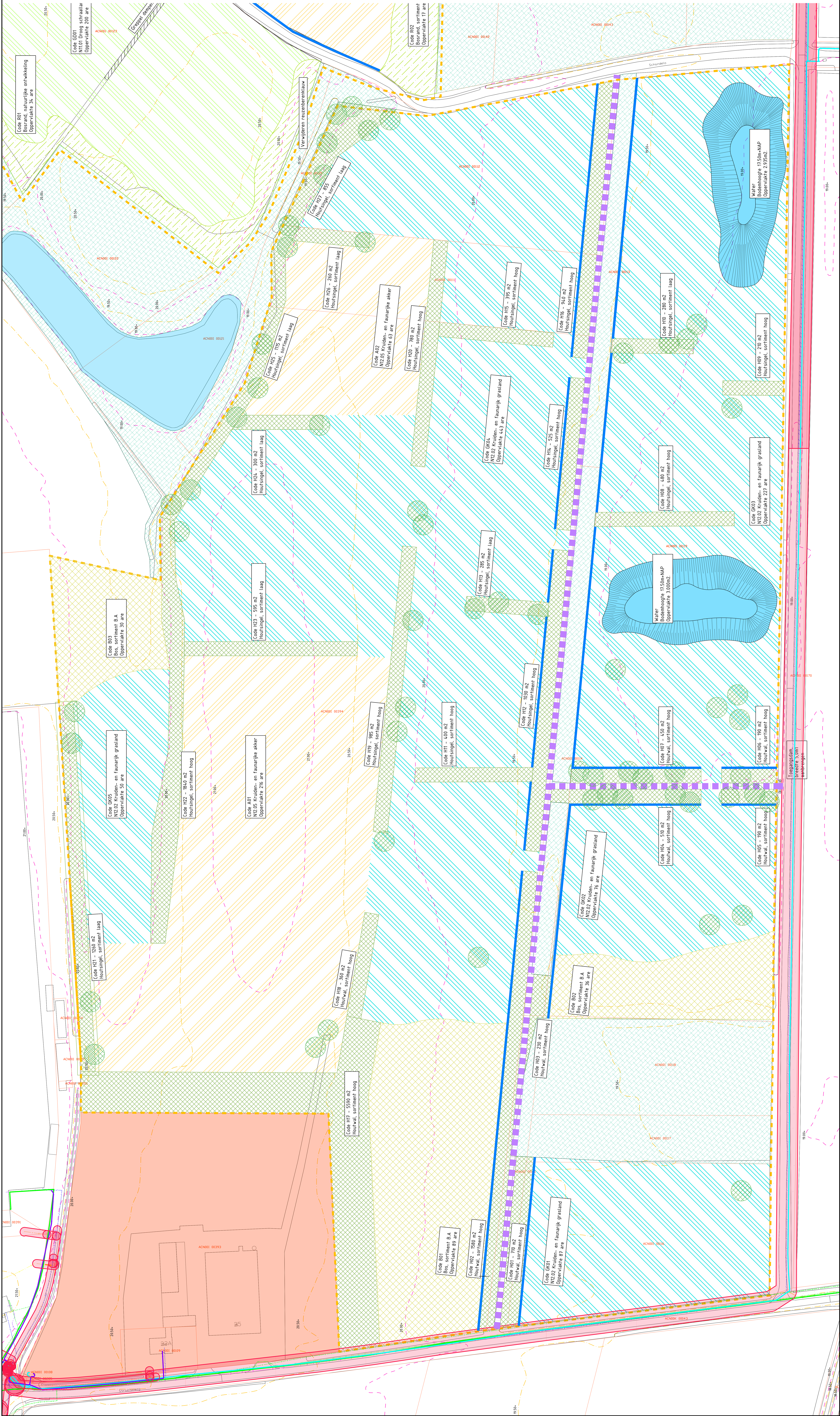
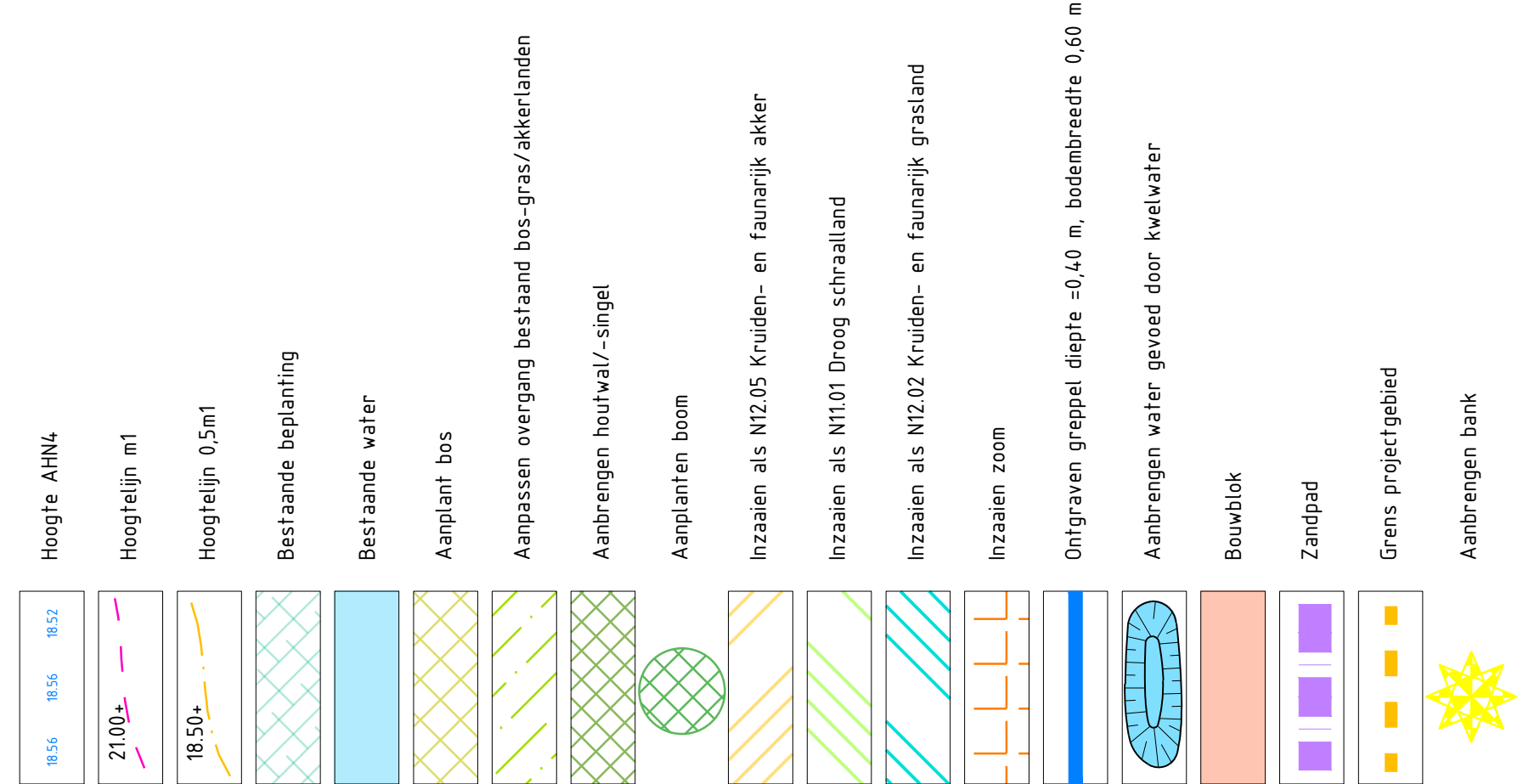
De Herengraben
Postbus 200, 5202 CH 't Hartogenbosch

088 - 3366333
info@krachten.nl
www.krachten.nl

krachten

in in in in in

Verklaring



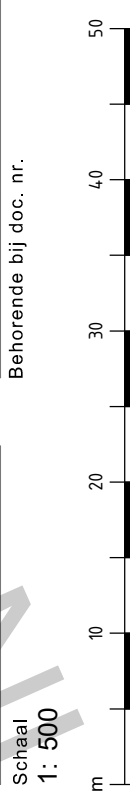
1	30-08-2022	Aanpassingen n.a.v. overleg en opmerkingen	FV	JWD	BCO
0	06-07-2022		PSA	BCO	BCO
	Datum	Omschrijving	Optzeker	Verificatie	Par. Validatie

Inrichting Nieuwe Natuur Maasduinen

Situatie Schandelo blok 1

Ogdrachtgever
Provincie Limburg
%K061090870000
Hans Knapenborg t +31 20 375 3111
Postbus 2008 5200 CH Wageningen
0168 - 3346233
info@krapten.nl
www.krapten.nl

Formaat: A0+2 Tekeningnummer: 2022-1359



Dijlaga 2 Doortaten**Betekenis van de afkortingen:**

LDO – Onderzijde boortraject in cm -mv

Lithologie:

GD – sedimenten: G = grind, K = klei, L = leem, V = veen, Z = zand, P = puin, KA = kalksteen

Korrelgrootte: uf = uiterst fijn, zf = zeer fijn, mf = matig fijn, mg = matig grof, zg = zeer grof,

ug = uiterst grof

Bijmengsels: BK = bijmengsel klei, BS = bijmengsel silt, BZ = bijmengsel zand, BG = bijmengsel grind, BH = bijmengsel humus. Betekenis toegevoegde cijfers: 1 = zwak, 2 = matig, 3 = sterk en 4 = uiterst.

Kleur:

HK = hoofdkleur, BL = blauw, BR = bruin, GE = geel, GN = groen, GR = grijs, OL = olijf, OR = oranje,

PA = paars, RO = rood, RZ = roze, WI = wit, ZW = zwart.

TK = Tweede kleur (kleurafkortingen als boven).

IK = Intensiteit kleur: LI = licht en DO = donker

VLK = Vlekken (V): 2e en 3e letter is kleurafkorting als boven, 1 = weinig, 2 = matig, 3 = veel

Overige kenmerken:

SO = Sortering: 1 = slecht, 2 = matig, 3 = goed, 4 = zeer goed

CO = Consistentie (C): ZSL=zeer slap, SLA=slap, MSL=matig slap, MST=matig stevig, STV=stevig

PLH = plantenresten (PL): PLO = geen, PL1 = spoor, PL2 = weinig, PL3 = veel)

NVS = nieuwvormingen: MNC = mangaanconcreties, ROV = roestvlekken, FEC = ijzerconcreties,

FFV = fosfaatvlekken

TL = trends in de laag; FUA = naar boven toe fijner, TOH = aan de top humeus, TOK = top kleiig,

BAK = basis kleiig, BAZ = basis zandig

SST = Sedimentaire structuren; STKL = kleilagen, STLL = leemlagen, FLA = fijn gelaagd

LG = laaggrens; BSE = basis scherp, BGE = basis geleidelijk, BDI = basis diffuus

BHN = Bodemhorizont; BHA = A-horizont, BHAA = esdek, BHB = B-horizont, BHBs = B-horizont met sesquioxiden, BHBt = B-horizont met lutuminspoeling, BHC = C-horizont, BHCg = C-horizont met gleykenmerken, BHCr = gereduceerde C-horizont

BI = Bodemkundige interpretaties; BOV = bouwvoor, XX = recent verstoord, XM = verveend, VEG = veengrond, OPG = opgebracht, SLO = slootvulling, PD = plaggendek, AD = antropogeen dek, MPG = moderpodzol, BO = begraven oud oppervlak, CL = cultuurlaag

GI = Geologische interpretaties; LSS = löss, COL = colluvium, ALL = alluvium, DEZ = dekzand, RIV = rivierafzettingen, FPG = fluvioperiglaciaal, RID = rivierduin

AIS = Archeologische indicatoren; BST = baksteen, SKO = steenkool, HKF = houtskool fijn verdeeld, AWF = aardewerkfragmenten, PUI = puin, SIN = sintels, ASF = asfaltbeton, MXX = metaal, SVU = vuursteenfragmenten, GLS = glas, SLA = slakken/sintels, VKL = verbrande klei/leem, SXX = Natuursteen, PLC = plastic, OXBO = onverbrand bot

Boorbeschrijving volgens ASB 5.2																				
Boornr.	LDO	Lithologie						Kleur				Overige kenmerken								AIS/OPM
		GD	BK	BS	BZ	BG	BH	HK	TK	IK	VLK	LG	TL	CO	SOR	NVS	BHN	BI	GI	
1	40	Zmg		1			3	BR	GR	DO		BSE			2		Ap			
	70	Zmg		1				GE		LI					2		C		RID	
2	40	Zmg		1			3	GR	BR	DO		BSE			2		Ap			
	75	Zmg		1				BR		LI		BGE			2		BC			
	100	Zzg		1				GE		LI					2		C		RID	
3	30	Zmg		1			3	BR	GR	DO		BSE			2		Ap			
	50	Zmg		1				BR	RO			BGE			2		Bs			
	70	Zmg		1				BR	GE	LI		BGE			2		BC			
	90	Zmg		1				GE		LI					2		C		RID	
4	25	Zmg		1			3	BR	GR	DO		BSE			2		Ap			
	60	Zmg		1				BR	RO			BGE			2		Bs			
	80	Zmg		1				BR		LI		BGE			2		BC			
	110	Zmg		1				GE		LI					2		C		RID	
5	25	Zmg		1			3	GR	BR	DO		BSE			2		Ap			
	35	Zmg		1				BR		LI		BGE			2		BC			
	70	Zmg		1				GE		LI					2		C		RID	
6	30	Zmg		1			3	GR	BR	DO		BSE			2		Ap			
	60	Zmg		1				BR		LI		BGE			2		BC			
	80	Zmg		1				GE		LI					2		C		RID	
7	30	Zmg		1			3	GR	BR	DO		BSE			2		Ap			
	100	Zmg		1				GE							2		C		RID	
8	30	Zmg		1			3	GR		DO		BSE			2		Ap			
	50	Zmg		1				BR	GE			BSE			2		BC			
	90	Zmg		1				GE							2		C		RID	
9	30	Zmg		1			3	GR		DO		BSE			2		Ap			
	50	Zmg		1				BR	RO	LI		BGE			2		Bs			
	80	Zmg		1				GE		LI					2		C		RID	
10	30	Zmg		1			3	GR		DO		BSE			2		Ap			
	50	Zmg		1				GE		DO		BGE			2		BC			
	80	Zmg		1				GE		LI					2		C		RID	Hoekige korrel
11	40	Zmg		1			3	BR	GR	DP		BSE			2		Ap			
	90	Zmg		1				GE							2		C		RID	
12	65	Zmg		1			3	BR	GR	DO	LBR	BSE			2		Ap			
	75	Zmg		1				BR		LI	DBRGR	BSE			2		BC	XX		
	100	Zmg		1				GE		LI					2		C		RID	
13	50	Zmg		1			3	BR	GR	DO		BSE			2		Ap			
	80	Zmg		1				GE		LI					2		C		RID	

Boornr.	LDO	Lithologie						Kleur				Overige kenmerken								AIS/OPM	
		GD	BK	BS	BZ			GD	BK	BS	BZ			GD	BK	BS	BZ			GD	
14	25	Zmg		1			3	BR	GR	DO		BSE			2		Ap				
	50	Zmg		1				BR	RO		DBRGR/GE	BSE			2		A/B	XX			
	80	Zzg		1				GE							2		C		RID		
15	35	Zmg		1			3	BR	GR	DO		BSE			2		Ap				
	40	Zmg		1				BR		LI		BGE			2		BC				
	70	Zmg		1				GE		LI					2		C		RID		
16	30	Zmg		1			3	GR	BR	DO		BSE			2		Ap				
	50	Zmg		1				BR	GE	LI		BGE			2		BC				
	80	Zzg		1				GE							2		C		RID		
17	25	Zmg		1			3	GR	BR	DO		BSE			2		Ap				
	40	Zmg		1				BR	RO	LI		BGE			2		B				
	70	Zzg		1				GE		LI					2		C		RID		
18	40	Zmg		2			3	GR		DO		BSE			2		Ap				
	70	Zmg		2				BR	RO	DO	WILGR	BSE			2		Bs	XX			
	80	Zmg		2				BR			LGE	BSE			2		BC	XX			
	100	Zmg		2				GE		LI					2		C		RID		
19	40	Zmg		1			3	GR		DO		BSE			2		Ap				
	60	Zmg		1				BR		LI		BGE			2		BC				
	80	Zmg		1				GE		LI					2		C		RID		
20	30	Zmg		1			3	BR	GR	DO		BSE			2		Ap				Hoogste deel plangebied
	60	Zmg		1				BR	GR	DO	LGE	BSE			2		A/C	XX			
	90	Zmg		1				GE		LI					2		C		RID		
21	50	Zmg		1			3	BR	GR	DO		BSE			2		Ap				
	60	Zmg		1				BR		LI		BSE			2		A/C	XX			
	140	Zmg		1				BR	GE	LI	DBRGR				2		C		RID		
22	30	Zmg		1			3	BR	GR	DO		BSE			2		Ap				
	50	Zmg		1				GE			DBRGR	BGE			2		A/C	XX			
	80	Zmg		1				GE		LI					2		C		RID		
23	40	Zmg		1			3	BR	GR	DO		BSE			2		Ap				Basis geroerd/onregelmatig
	70	Zmg		1				GE		LI					2		C		RID		
24	25	Zmg		1			3	GR	BR	DO		BSE			2		Ap				
	75	Zmg		1				GE		LI					2		C		RID		
25	30	Zmg		1			3	GR	BR	DO		BSE			2		Ap				
	50	Zmg		1				BR	GE	LI		BGE			2		BC				
	80	Zmg		1				GE							2		C		RID		
26	30	Zmg		1			3	GR	BR	DO		BSE			2		Ap				
	50	Zmg		1				BR	RO	LI		BGE			2		BC				
	90	Zmg		1				GE		LI					2		C		RID		
27	35	Zmg		1			3	BR	GR	DO		BSE			2		Ap				

Boornr.	LDO	Lithologie						Kleur				Overige kenmerken								AIS/OPM
		GD	BK	BS	BZ			GD	BK	BS	BZ			GD	BK	BS	BZ			GD
27	60	Zmg		1				BR	RO	LI		BGE			2		B			
	80	Zzg		1				GE		LI					2		C		RID	
28	40	Zmg		1			3	GR		DO		BSE			2		Ap			
	50	Zmg		1				RO	BR	DO		BSE			2		Bs			
	65	Zmg		1				BR		LI		BGE			2		BC			
	90	Zmg		1				GE		LI					2		C		RID	Hoekige korrels
29	40	Zmg		1			3	GR	BR	DO		BSE			2		Ap			
	80	Zmg		1				GE		LI					2		C			Hoekige korrels
30	40	Zmg		1			3	GR		DO		BSE			2		Ap			Laagste deel plangebied
	100	Zmg		1				RO	BR	DO		BGE			2		Bs			
	120	Zmg		1				GE		LI					2		C		RID	
	40	Zmg		1			3	GR	BR	DO		BSE			2		Ah			
31	60	Zmg		1				RO	BR	DO	LBR	BSE			2		Bs			
	90	Zzg		1				BR		LI		BGE			2		BC			
	100	Zzg		1				BR	GE						2		C		RID	
	35	Zmg		1			3	GR		DO		BSE			2		Ah			Gebleekte zandkorrels
32	80	Zmg		1				BR				BGE			2		Bs			humusfibers
	100	Zzg		1				GE									C		RID	IJzer/humusfibers, hoekige korrels
	25	K		3			1	BR	GR	LI		BSE					Ap			
	90	K		3				RO			LGR	BGE	BAZ	ZST		ROV	1Cg		ALL	Zeer droog
33	100	Zmf	3					GR		LI	OR	BSE				ROV	2Cg1		RIV	
	120	Zmf		2				GR		LI							2Cg2		RIV	
	25	K		3			1	BR	GR	LI		BSE					Ap			
	85	K		3				RO			LGR	BSE		ZST		ROV	1Cg		ALL	Zeer droog
34	100	Zzf		3				GR		LI	OR					ROV	2Cg		RIV	
	35	K		3			1	BR	GR	LI		BSE					Ap			
	90	K		3				RO			LGR	BSE		ZST		ROV	1Cg		ALL	Zeer droog
	100	Zzf		3				GR		LI	OR					ROV	2Cg		RIV	
35	35	K		3			1	BR	GR	LI		BSE					Ap			
	90	K		3				RO			LGR	BSE		ZST		ROV	1Cg		ALL	Zeer droog
	100	Zzf		3				GR		LI	OR					ROV	2Cg		RIV	
	35	K		3			1	BR	GR	LI		BSE					Ap			
36	90	K		3				RO			LGR	BSE		ZST		ROV	1Cg		ALL	Zeer droog
	100	Zmf		3				GR		LI	OR		TOK			ROV	2Cg		RIV	
	35	K		3				BR	GR	LI		BSE					Ap			
	65	K		3				RO			LGR	BSE		ZST		ROV	1Cg		ALL	Zeer droog
37	100	Zzf		3				GR		LI	OR		TOK			ROV	2Cg		RIV	
	25	K		3				BR	GR	LI		BSE					Ap			
	70	K		3				RO			LGR	BSE		ZST		ROV	1Cg		ALL	Zeer droog
	100	Zzf		3				GR		LI	OR		TOK			ROV	2Cg		RIV	
38	25	K		3				BR	GR	LI		BSE					Ap			
	70	K		3				RO			LGR	BSE		ZST		ROV	1Cg		ALL	Zeer droog
	100	Zzf		3				GR		LI	OR		TOK			ROV	2Cg		RIV	
39	25	K		3				BR	GR	LI		BSE					Ap			
	70	K		3				RO			LGR	BSE		ZST		ROV	1Cg		ALL	Zeer droog
	80	Zzf	3					GR		LI	OR	BSE				ROV	2Cg		RIV	

Boornr.	LDO	Lithologie						Kleur						Overige kenmerken						AIS/OPM
		GD	BK	BS	BZ			GD	BK	BS	BZ			GD	BK	BS	BZ			
40	100	Zzg		1				GR		LI							2Cr		RIV	
	25	K		3				BR	GR	LI		BSE					Ap			
	70	K		3				RO			LGR	BSE		ZST		ROV	1Cg		ALL	Zeer droog
	90	Zzf	3					GR		LI	OR	BSE				ROV	2Cg1		RIV	
41	100	Zzg		1				GR		LI							2Cr2		RIV	
	25	K		3		1		BR	GR	LI		BSE					Ap			
	70	K		2				RO			LGR	BSE	BAZ	ZST		ROV	1Cg		ALL	Zeer droog
	90	Zzf		4				GR		LI	OR	BGE				ROV	2Cg1		RIV	
42	100	Zmf		3				GR		LI							2Cr2		RIV	
	30	K		3		1		BR	GR	LI		BSE					Ap			
	80	K		2				RO			LGR	BSE	BAZ	ZST		ROV	1Cg		ALL	Zeer droog
	90	Zzf		4				GR		LI	OR	BGE				ROV	2Cg1		RIV	
43	100	Zmf		3				GR		LI							2Cr2		RIV	
	25	K		3		1		BR	GR	LI		BSE					Ap			
	70	K		3				RO			LGR	BSE		ZST		ROV	1Cg		ALL	Zeer droog
	100	Zmf	2					GR		LI	OR					ROV	2Cg		RIV	
44	25	K		3		1		BR	GR	LI		BSE					Ap			
	70	K		3				RO			LGR	BSE		ZST		ROV	1Cg		ALL	Zeer droog
	100	Zzf	3					GR		LI	OR					ROV	2Cg		RIV	
	25	K		3		1		BR	GR	LI		BSE					Ap			
45	65	K		3				RO			LGR	BSE		ZST		ROV	1Cg		ALL	Zeer droog
	100	Zzf		2				GR		LI	OR					ROV	2Cg		RIV	
	25	K		3		1		BR	GR	LI		BSE					Ap			
	80	K		2				RO			LGR	BSE	BAZ	ZST		ROV	1Cg		ALL	Zeer droog
46	90	Zzf		3				GR		LI	OR	BGE				ROV	2Cg1		RIV	
	100	Zug		1				GR		LI							2Cr2		RIV	Hoekige korrels
	25	K		3		1		BR	GR	LI		BSE					Ap			
	80	K		3				RO			LGR	BSE		ZST		ROV	1Cg			
47	100	Zmf		3				GR		LI	OR					ROV	2Cg		RIV	
	20	K		3				BR		LI		BSE					Ap			
	70	K		3				RO			LGR	BSE		ZST		ROV	1Cg1			
	80	K			2			GR		LI	OR	BSE				ROV	1Cg2			
48	90	Zmf		4				GR		LI	OR	BGE				ROV	2Cg1			
	100	Zug		1				GR		LI							2Cr2		RIV	
	25	K		3		1		BR	GR	LI		BSE					Ap			
	70	K		3				RO			LGR	BSE		ZST		ROV	1Cg			
49	100	Zmf		2				GR		LI	GEOR		TOK			ROV	2Cg		RIV	
	25	K		3		1		BR	GR	LI		BSE					Ap			
	60	K		3				RO			LGR	BSE		ZST		ROV	1Cg			
	100	Zmf		2				GR		LI	GEOR		TOK			ROV	2Cg		RIV	

