

Rapportage verkennend booronderzoek archeologie

**Oever Casterens Hoeve [GTM_217_R]
KRW-ZN DP-2 - Wp5.1.3
Rijkswaterstaat**

30 november 2022 - Public



Gemeente Maasdriel Plangebied Casterense Hoeve Oost te Hoenzadriel

Inventariserend veldonderzoek (verkennde fase)

BAAC-rapport V-21.0638

november 2022

Auteur:
C.C. Kalisvaart

Versie:
2.1



Colofon

ISSN:	1873-9350
Auteur:	C.C. Kalisvaart
Veldmedewerkers:	C.C. Kalisvaart M.T. Houwman
Cartografie:	C.C. Kalisvaart
Inhoudelijke controle:	J.F. van der Weerden
Redactie:	J.F. van der Weerden

© BAAC, 's-Hertogenbosch (2022)

BAAC aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit de toepassing van de adviezen of het gebruik van de resultaten van dit onderzoek. In overleg met de initiatiefnemer heeft de initiatiefnemer het rapport ter goedkeuring voorgelegd aan de bevoegde overheid. Het rapport is goedgekeurd door de bevoegde overheid. Er heeft geen inhoudelijke afstemming met de bevoegde overheid plaatsgevonden.

BAAC

Onderzoeks- en adviesbureau voor Bouwhistorie, Archeologie, Architectuur- en Cultuurhistorie

Graaf van Solmsweg 103
5222 BS 's-Hertogenbosch
Tel.: (073) 61 36 219
E-mail: denbosch@baac.nl

Postbus 2015
7420 AA Deventer

Inhoud

Samenvatting	7
1 Inleiding	9
1.1 Onderzoekskader	9
1.1.1 Aanleiding	9
1.1.2 Beleidskader	9
1.1.3 Kwaliteitsborging	9
1.2 Doel- en vraagstelling	10
1.3 Situering van het plangebied	10
1.4 Administratieve gegevens	13
2 Vooronderzoek	15
2.1 Inleiding	15
2.2 Samenvatting bureauonderzoek	15
2.2.1 Landschap, archeologie en historie	15
2.2.2 Archeologische verwachting	19
3 Inventariserend veldonderzoek	21
3.1 Werkwijze	21
3.2 Veldwaarnemingen	22
3.3 Verkennend booronderzoek	23
3.3.1 Lithologie en bodemopbouw	23
3.3.2 Lithogenese en archeologische context	25
3.3.3 Archeologische indicatoren	25
3.4 Archeologische interpretatie	26
4 Conclusie en aanbevelingen	29
5 Geraadpleegde bronnen	31
Bijlagen	33
Bijlage 1 Geplande ontwikkelingen	
Bijlage 2 Archeologische en geologische tijdsperioden	
Bijlage 3 Boorbeschrijvingen	



Samenvatting

BAAC heeft een archeologisch vooronderzoek in de vorm van een inventariserend veldonderzoek (verkenkend booronderzoek) uitgevoerd in het plangebied Casterense Hoeve Oost te Hoenzadriel, gemeente Maasdiel. Aanleiding voor het onderzoek is de aanleg van één of meerdere open-water-geulen in combinatie met maaiveldverlaging. Daarnaast zal een bestaande oeverwal worden opgehoogd. Voor deze ontwikkelingen is een omgevingsvergunning noodzakelijk.

Uit het door Arcadis in 2021 uitgevoerde bureauonderzoek is gebleken dat het plangebied op een meandergordel van de Maas ligt die wordt afgedekt door een uiterwaarddek. Deze Maasloop is actief vanaf 288 na Chr. tot heden. In het noordelijke deel van het plangebied is het uiterwaarddek volgens de uiterwaard verwachtingskaart toegankelijk voor bewoning vanaf circa 1450 na Chr. Het zuidelijke deel is toegankelijk vanaf circa 1650 na Chr. en het centrale deel pas rond 1750 na Chr. Dit laatste deel is een dichtgeslibd restant van een strang. Op de uiterwaard verwachtingskaart geldt tevens voor het gehele plangebied een middellage tot middelhoge verwachting op het aantreffen van water gerelateerde complextypen zoals bijvoorbeeld scheepswrakken, aanlegsteigers en/of deposities in het rivierzand tussen 1 en 6 m -mv. Binnen het plangebied komen poldervaaggronden voor (Rn95A). Dit duidt op relatief natte of jonge riviergronden.

Uit een kaartstudie van oud kaartmateriaal blijkt echter dat het plangebied, met uitzondering van een smalle strook in het noordelijke deel van het plangebied, tot in de tweede helft van de 19^e eeuw binnen de contouren van de Maas lag. Pas na het plaatsen van kribben en de hiermee gepaarde opslibbing met sediment (opwas) kwam het plangebied droog te liggen. Na 1970 is door de ruilverkaveling het oorspronkelijke broekbos ter hoogte van de strang en de kribben verdwenen ten faveure van grasland. De kans op het aantreffen van archeologische (nederzettings)resten lijkt dan ook niet al te groot te zijn.

Volgens voorgaand niet-archeologisch onderzoek is de bodemopbouw in de directe omgeving van het plangebied grotendeels verstoord en later weer aangevuld met antropogeen materiaal. De zandwinning is mogelijk ook hier uitgevoerd, maar het plangebied is later teruggebracht tot oorspronkelijke maaiveldhoogte. Dit maakt de kans op versterking van het bodemarchief groot.

Uit het veldonderzoek blijkt dat vrijwel alle boringen, met uitzondering van boring 4, bestaan uit zeer recent afgezet zandige kronkelwaardzanden tot een diepte van 1,5 m +NAP. Hieronder bevinden zich oudere beddingafzettingen. De bovenste 60 tot 90 cm bestaat uit siltrijke oeverklei dat in de 20^e eeuw is afgezet.

In boring 4 komt op 190 cm -mv een licht verweerde kleilaag voor. Deze laag duidt op een periode van non-depositie en dus langere ligging aan het maaiveld. Gezien de jonge ouderdom van deze oever en de buitendijkse ligging van het plangebied lijkt dit niveau desondanks geen hoge kans op het aantreffen van archeologische (nederzettings)resten te hebben.

Vanaf circa 1,5 m +NAP (1 tot 2,5 m -mv) kunnen binnen het gehele plangebied water gerelateerde (aquatische) resten in het kronkelwaardzand worden aangetroffen. In de strang kunnen aquatische resten uit de nieuwe tijd B of C vanaf 60 cm -mv (vanaf 2 m +NAP) voorkomen.

Op basis van de resultaten uit het veldonderzoek kan de archeologische verwachting op aquatische resten uit de late middeleeuwen tot en met de nieuwe tijd vanaf respectievelijk 60 cm -mv in de strang en vanaf 100 cm -mv in het overige deel van het plangebied gehandhaafd blijven. De kans op deze water gerelateerde resten, waaronder scheepswrakken, is voornamelijk groot in de licht gelaagde, plantenrest

houdende, fijnzandige kronkelwaardzanden. BAAC adviseert in dit kader om voor het plangebied een extensieve begeleiding te laten plaatsvinden op die plekken waar de graafwerkzaamheden dieper reiken dan 2,0 m +NAP. Het advies is overgenomen door de bevoegde overheid.



1

Inleiding

1.1 Onderzoekskader

1.1.1 Aanleiding

In opdracht van Rijkswaterstaat heeft het onderzoeks- en adviesbureau BAAC een inventariserend veldonderzoek (verkenkend booronderzoek) uitgevoerd in het plangebied Casterense Hoeve West te Hoenzadriel, gemeente Maasdiel. Het booronderzoek is uitgevoerd in het kader van het project Kaderrichtlijn Water Maas (KRW Maas). Aanleiding voor het onderzoek is de aanleg van een aangetakte of geïsoleerde geul in combinatie met maaiveldverlaging (bijlage 1). Hiervoor is een omgevingsvergunning noodzakelijk. Het oppervlak van het plangebied bedraagt 5,0 ha. Realisatie van de plannen kan leiden tot aantasting of vernietiging van mogelijk aanwezige archeologische waarden.

Uit het archeologische bureauonderzoek dat door Arcadis¹ is uitgevoerd blijkt dat voor het plangebied een hoge archeologische verwachting geldt op het aantreffen van archeologische resten uit de periode midden-Romeinse tijd tot en met de nieuwe tijd. Geadviseerd is een verkennend booronderzoek uit te voeren voor het gehele plangebied.

1.1.2 Beleidskader

Het archeologisch beleid van de gemeente Maasdiel voor toepassing van de wet op de archeologische monumentenzorg (WAMZ) staat weergegeven op de archeologische beleidskaart.² De beleidskaart is gebaseerd op de archeologische verwachtingskaart.³

Het grootste deel van het plangebied ligt in een gebied met een hoge archeologische verwachting op het aantreffen van archeologische resten uit de periode midden-Romeinse tijd tot en met de nieuwe tijd (waarde-archeologie 5). Deze verwachting is gebaseerd op de ligging van het plangebied op de fossiele meandergordel van de Maas. Het beleid voor deze zone schrijft voor dat bij bodemingrepen groter dan 1000 m² en dieper dan 30 cm –mv een archeologisch onderzoek dient te worden uitgevoerd. Deze ondergrens is overgenomen op het bestemmingsplan Buitengebied Herziening 2016 (vastgesteld 26-06-2019).⁴

1.1.3 Kwaliteitsborging

Het onderzoek is uitgevoerd conform protocol 4003 (inventariserend veldonderzoek) van de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie, versie 4.1⁵, het handboek Archeologie Regio Rivierenland⁶ en het hierop gebaseerde onderzoeksspecifieke Plan van Aanpak.⁷ Het Plan van Aanpak is op 15 augustus 2022 goedgekeurd door de adviseur van de gemeente Maasdiel, de Omgevingsdienst Rivierenland.

BAAC is gecertificeerd voor de protocollen 4001 Programma van Eisen, 4002 Bureauonderzoek, 4003 Inventariserend veldonderzoek (landbodems), onderdelen proefsleuven en overig, alsmede 4004

¹ Groenendijk & De Jongh 2021.

² Goossens & Van der Veen 2013.

³ Goossens & Van der Veen 2013.

⁴ Bestemmingsplan Buitengebied Herziening 2016, vastgesteld 26-06-2019.

⁵ CCvD 2018.

⁶ Stiller & Van Oort 2018.

⁷ Kalisvaart 2022, goedgekeurd door mw. M. Stronkhorst, Omgevingsdienst Rivierenland.

Opgraven (landbodems).

1.2 Doel- en vraagstelling

Het inventariserend veldonderzoek in de vorm van een verkennend booronderzoek heeft tot doel inzicht te krijgen in de vormeenheden van het landschap, voor zover deze van invloed zijn op de locatiekeuze in het verleden en om de verstoringsgraad van het bodemprofiel te bepalen.

Op basis van de resultaten van het veldonderzoek wordt de archeologische verwachting getoetst en indien nodig gespecificeerd.

Het veldonderzoek dient de volgende vragen, vastgelegd in het Plan van Aanpak⁸, te beantwoorden:

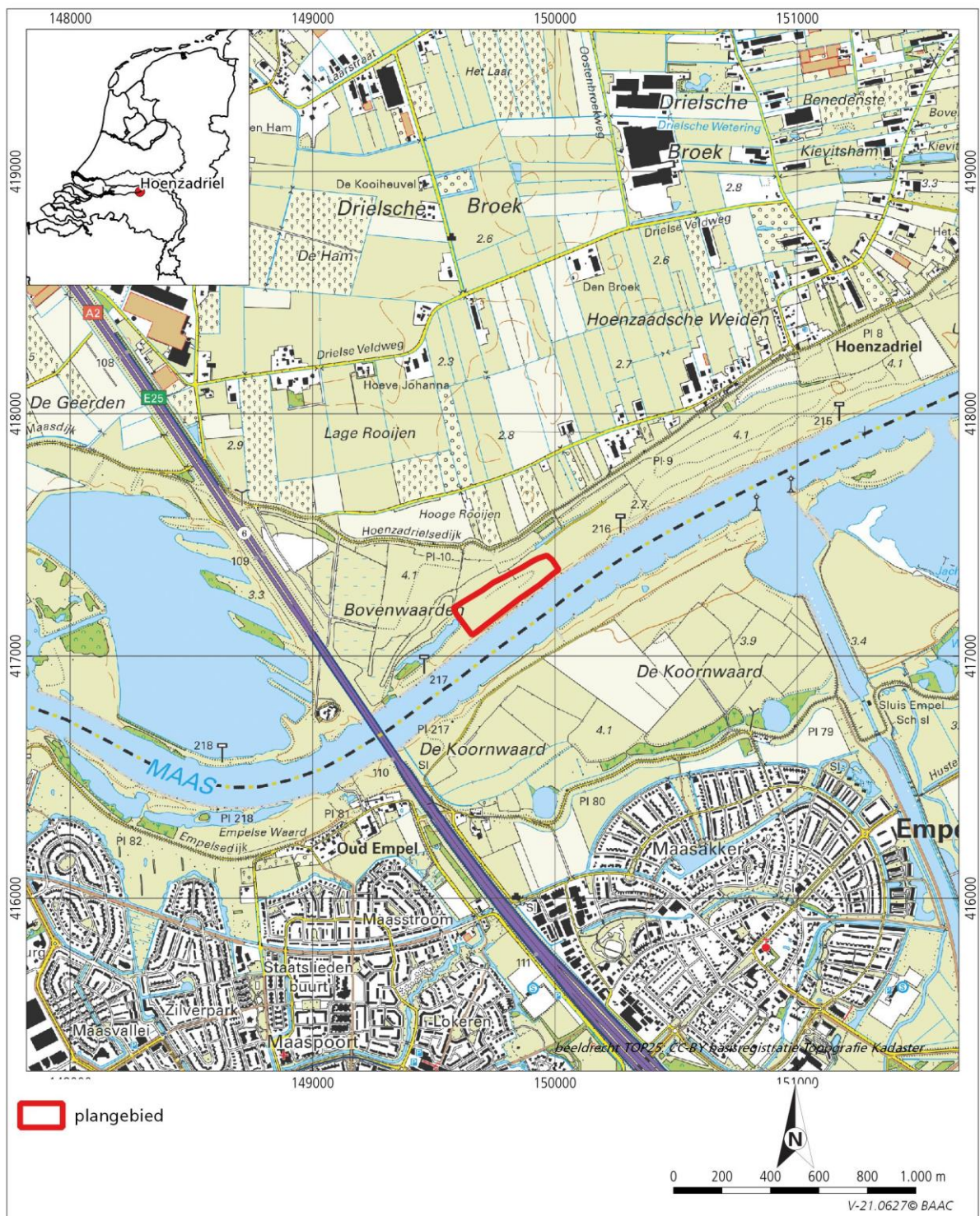
- Hoe is de bodemopbouw en zijn (begraven) bodems met potentiële archeologische niveaus (cultuurlagen) aanwezig? En zo ja, waar en op welke diepte?
- In hoeverre worden archeologische resten bedreigd en is vervolgonderzoek nodig en zo ja, in welke vorm?

Op basis van de onderzoeksresultaten en de voorgenomen bodemingrepen wordt vervolgens een advies gegeven over de omgang met eventueel aanwezige archeologische waarden en mogelijk vervolgonderzoek. Het bevoegd gezag (gemeente Maasdriel, geadviseerd door de Omgevingsdienst Rivierenland) neemt op basis van het door BAAC opgestelde advies een selectiebesluit.

1.3 Situering van het plangebied

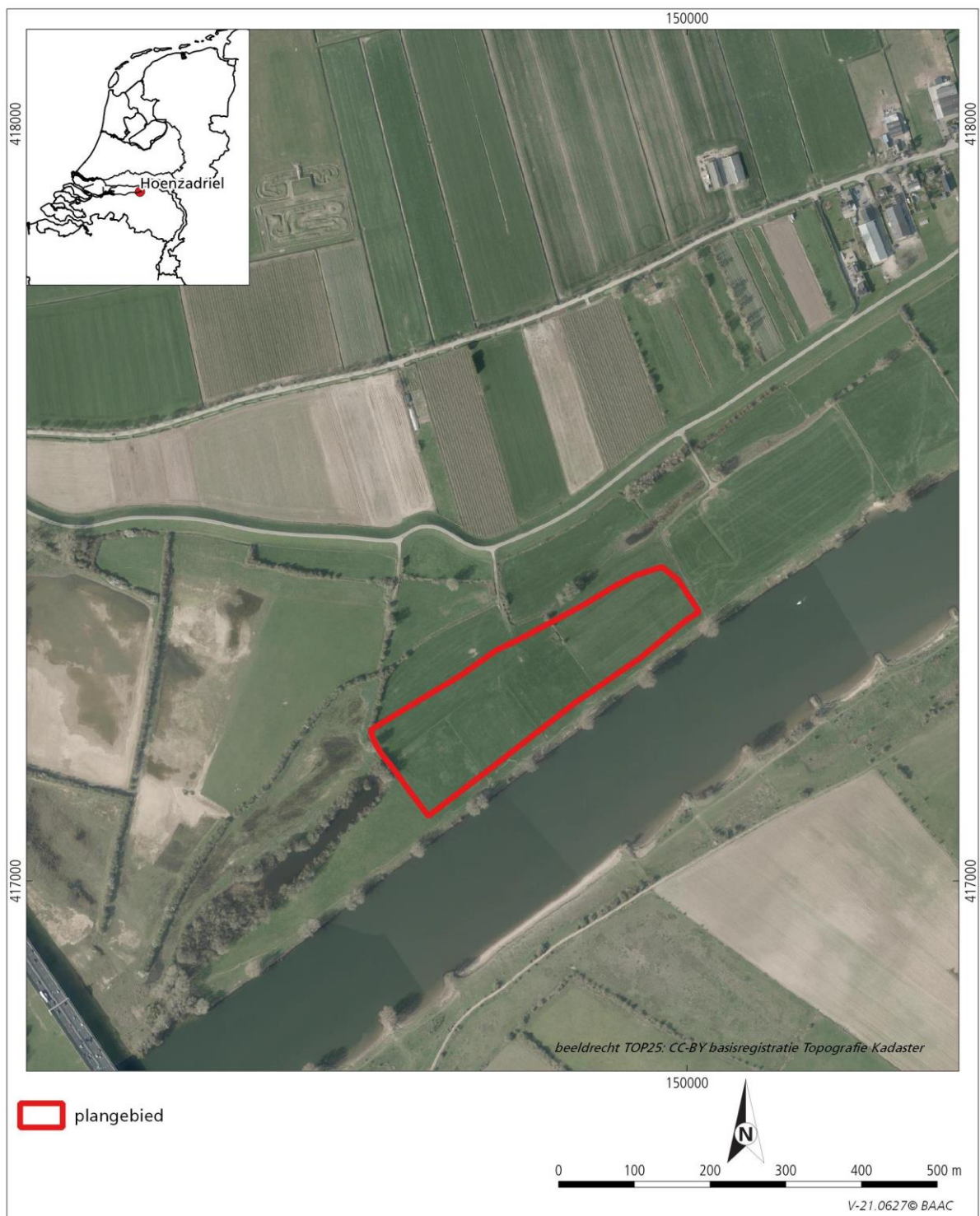
Het plangebied ligt circa 800 m ten zuidwesten van het dorp Hoenzadriel in de gemeente Maasdriel (afb. 1.1). Het plangebied grenst in het zuidwesten aan de Bovenwaarden, in het noordwesten en het noordoosten aan weidepercelen en in het zuidoosten aan een oeverzone van de Maas. Het plangebied is 5,0 ha groot.

⁸ Kalisvaart 2022.



Afb. 1.1 Ligging van het plangebied op een topografische kaart (PDOK 2022).

Het plangebied wordt momenteel gebruikt als uiterwaard met grasland. Het plangebied wordt doorkruist door enkele landbouwpaden met een enkele boom. De huidige Maasoever is begroeid met struikgewas en enkele lindebomen (zie afb. 1.2).



Afb. 1.2 Ligging van het plangebied op een luchtfoto uit 2021 (PDOK 2022).

Volgens het voorlopige schetsontwerp (bijlage 1) gaan in dit projectgebied direct naast de brug Rijksweg A2 drie maatregelen uitgevoerd worden. De drie maatregelen liggen verspreid over twee verschillende deelgebieden; Casterense Hoeve West en Oost. Dit onderzoek gaat om deelgebied Casterense Hoeve Oost. In dit gedeelte van het projectgebied gaat tot maximaal 2,5 m diepte een geul gegraven worden over een breedte van 10 tot maximaal 40 m, mogelijk met aansluiting naar de Maas. Zijdelings langs de geul zal een

maaiveldverlaging plaatsvinden van nog onbekende diepte. Voor de maatregel oever Casterens Hoeve zullen de stortstenen langs de Maas tot 550 meter vanaf de brug Rijksweg A2 worden verwijderd.

1.4 Administratieve gegevens

Locatiegegevens	
provincie	Maasdriel
gemeente	Gelderland
plaats	Hoenzadriel
toponiem	Casterense Hoeve Oost
RD-coördinaten	149.662 / 417.085 (zuidwest)
	149.584 / 417.201 (noordwest)
	149.970 / 417.414 (noordoost)
	150.018 / 417.354 (zuidoost)
kaartblad	45W
kadastrale gegevens	Gemeente Maasdriel, sectie S, nrs. 128 en 370
oppervlakte plangebied	5,0 ha
Oppervlakte onderzoekslocatie	5,0 ha
Projectgegevens	
projectnummer	V-21.0638
projectnaam/projectcode	C05056.00059. KRW Maas. Geul Casterense Hoeve West [GTM_217_R1]
type onderzoek	Inventariserend veldonderzoek (verkennende fase)
Archis-zaakidentificatienr.	5276627100
opdrachtgever	Rijkswaterstaat
Contactpersoon en archeologisch adviseur	mw. I. de Jongh, Arcadis dhr. D. Knapen, Arcadis
projectleider BAAC	C.C. Kalisvaart
bevoegde overheid	gemeente Maasdriel
adviseur namens bevoegde overheid	Omgevingsdienst Rivierenland (ODR)
datum opdracht	4 april 2022
datum veldwerk	29 en 30 augustus 2022
versie nummer	2.1
voorgelegd aan bevoegd gezag	ja
beheer en plaats documentatie	Archis 3, E-depot (Dans Easy) en archief BAAC
beheer en plaats van vondsten	Provinciaal Depot Bodemvondsten Gelderland 6522 GB Nijmegen contactpersoon: dhr. S. Weiss-König

2

Vooronderzoek

2.1 Inleiding

Het inventariserend veldonderzoek, verkennende fase, is uitgevoerd op basis van de resultaten van het archeologisch en cultuurhistorisch bureauonderzoek. Het archeologisch bureauonderzoek "Casterense Hoeve Oost" is uitgevoerd door Arcadis.⁹ Hieronder volgt een beknopte samenvatting van het vooronderzoek en een herhaling van het verwachtingsmodel. Het verwachtingsmodel is aangevuld met een aanvullende historische kaartstudie voor het plangebied. Voor een uitgebreide beschrijving van het vooronderzoek wordt verwezen naar het desbetreffende rapport.

2.2 Samenvatting bureauonderzoek

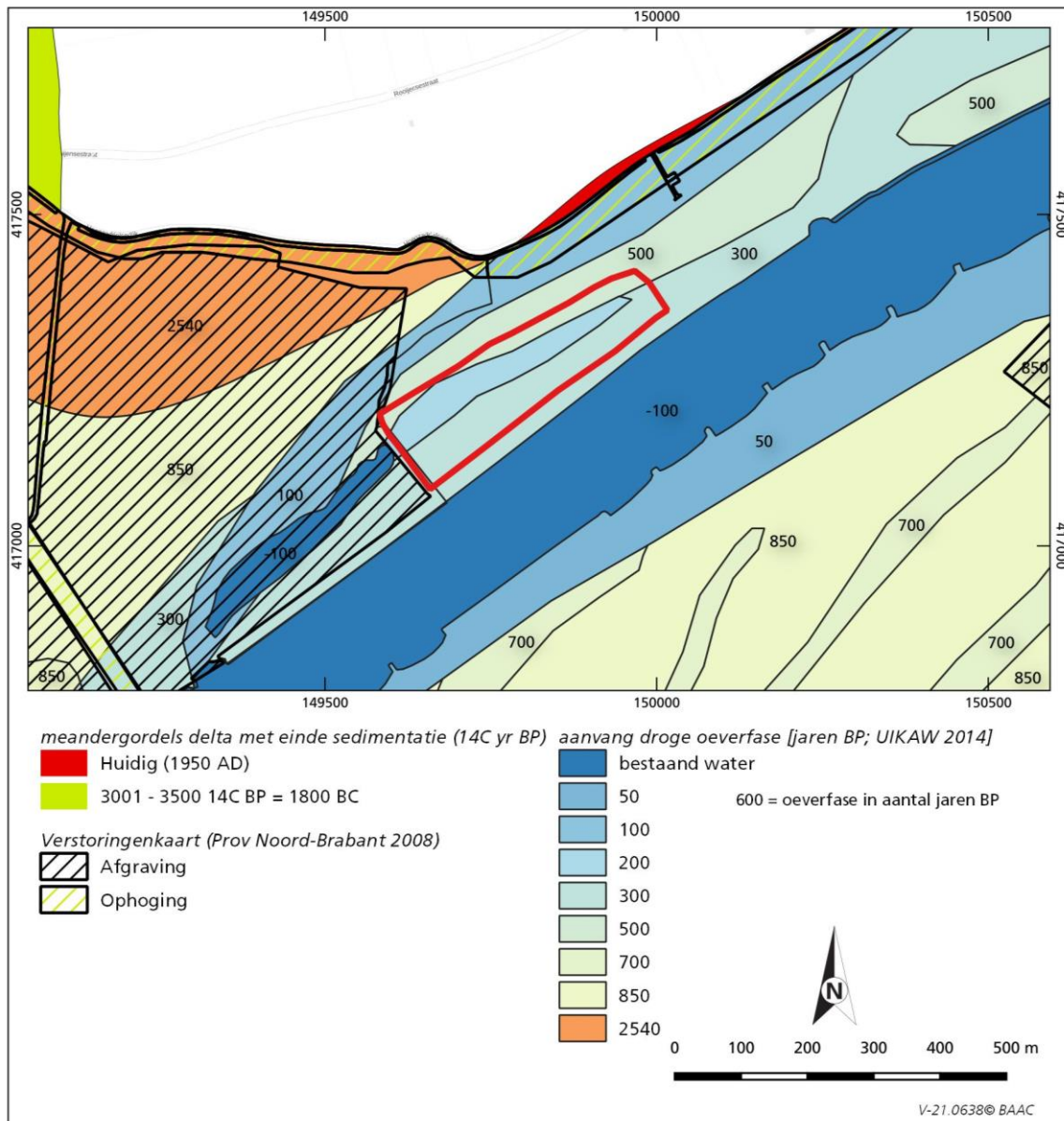
2.2.1 Landschap, archeologie en historie

Aardkundige situatie

Het plangebied Casterense Hoeve Oost bevindt zich in het Gelderse rivierengebied tussen de loop van de Waal en de Maas. Het plangebied is buitendijks gelegen op een meandergordel van de Maas (actief tussen 288-1250 na Chr.). Het riviersediment van deze fossiele rivierloop van de Maas is afgedekt door een uiterwaarddek, bestaande uit ruggen en strangen. In het noordelijke deel van het plangebied is het uiterwaarddek volgens de uiterwaard verwachtingskaart (UIKAW; Cohen *et al.* 2014) toegankelijk voor bewoning vanaf circa 1450 na Chr. (oeverfase 500 BP¹⁰; afb. 2.1). Het zuidelijke deel is toegankelijk vanaf circa 1650 na Chr. en het centrale deel pas rond 1750 na Chr. Dit laatste deel is een dichtgeslibd restant van een strang, die even ten zuidwesten van het plangebied nog wel open ligt. Op de uiterwaard verwachtingskaart geldt overigens voor het gehele plangebied een middellage tot middelhoge verwachting op het aantreffen van water gerelateerde complextypen zoals bijvoorbeeld scheepswrakken, aanlegsteigers en/of deposities in het rivierzand tussen 1 en 6 m -mv.

⁹ Groenendijk & De Jongh 2021.

¹⁰ BP = aantal werkelijke jaren voor 1950 AD.



Afb. 2.1 Het plangebied op een uitsnede van de uiterwaarden verwachtingskaart (Cohen et al. 2014) geprojecteerd op de riviersystemenkaart van de Rijn-Maas delta (Cohen et al. 2012).

Binnen het plangebied komen poldervaaggronden voor (Rn95A). Dit duidt op relatief natte of jonge riviergronden. Op de hoogtekaart is te zien dat grote delen van het plangebied laaggelegen zijn met een geul in het zuidwesten, zonder duidelijk zichtbare afwisselingen van geulen en ruggen.

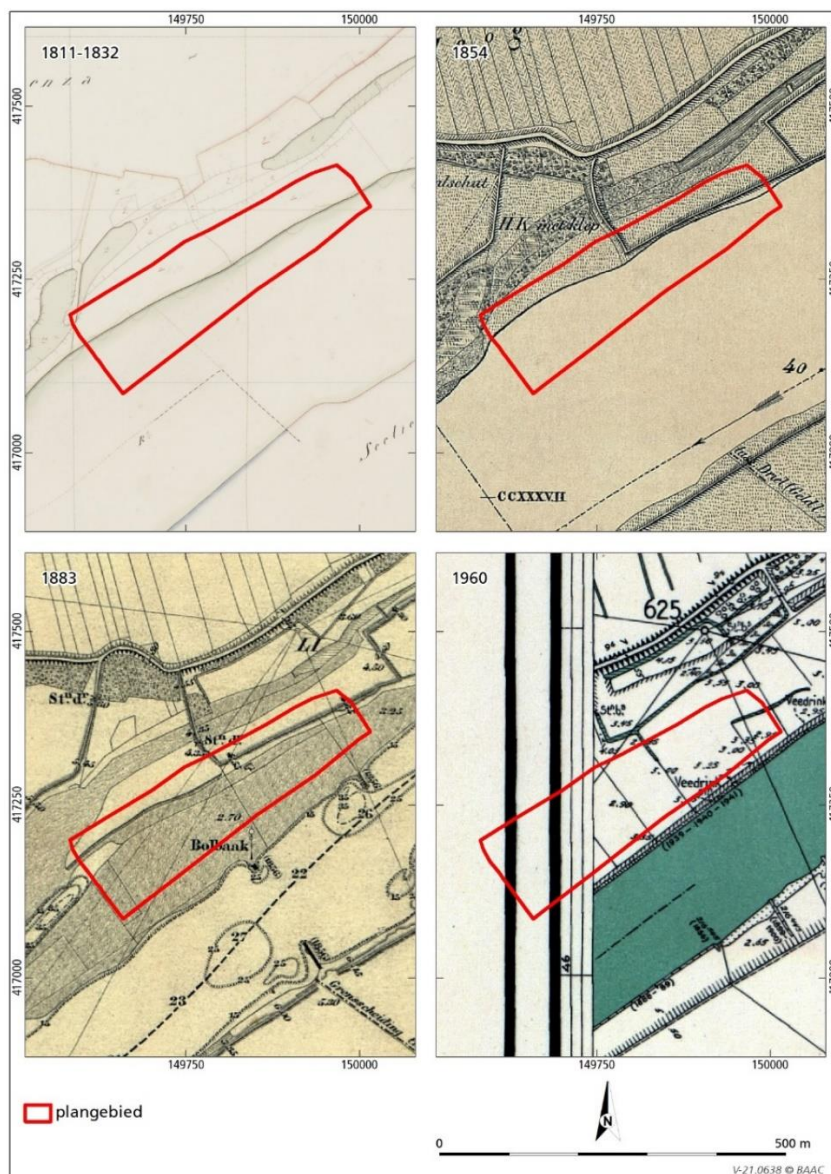
Archeologie en historie

Het gehele plangebied staat aangemerkt als fossiele, deels buitendijks gelegen meandergordel van de Maas met een hoge verwachting vanaf de Romeinse tijd tot en met de nieuwe tijd. De verwachting is gebaseerd op de aanwezigheid van een meandergordel van de Maas, die actief is geweest van 288 na Chr. tot heden (AMb). De Uiterwaarden Verwachtingskaart van de Maas geeft een ander beeld, het plangebied heeft hierop een lage verwachting met een aanvullende middellage tot middelhoge kans op water gerelateerde archeologische resten.

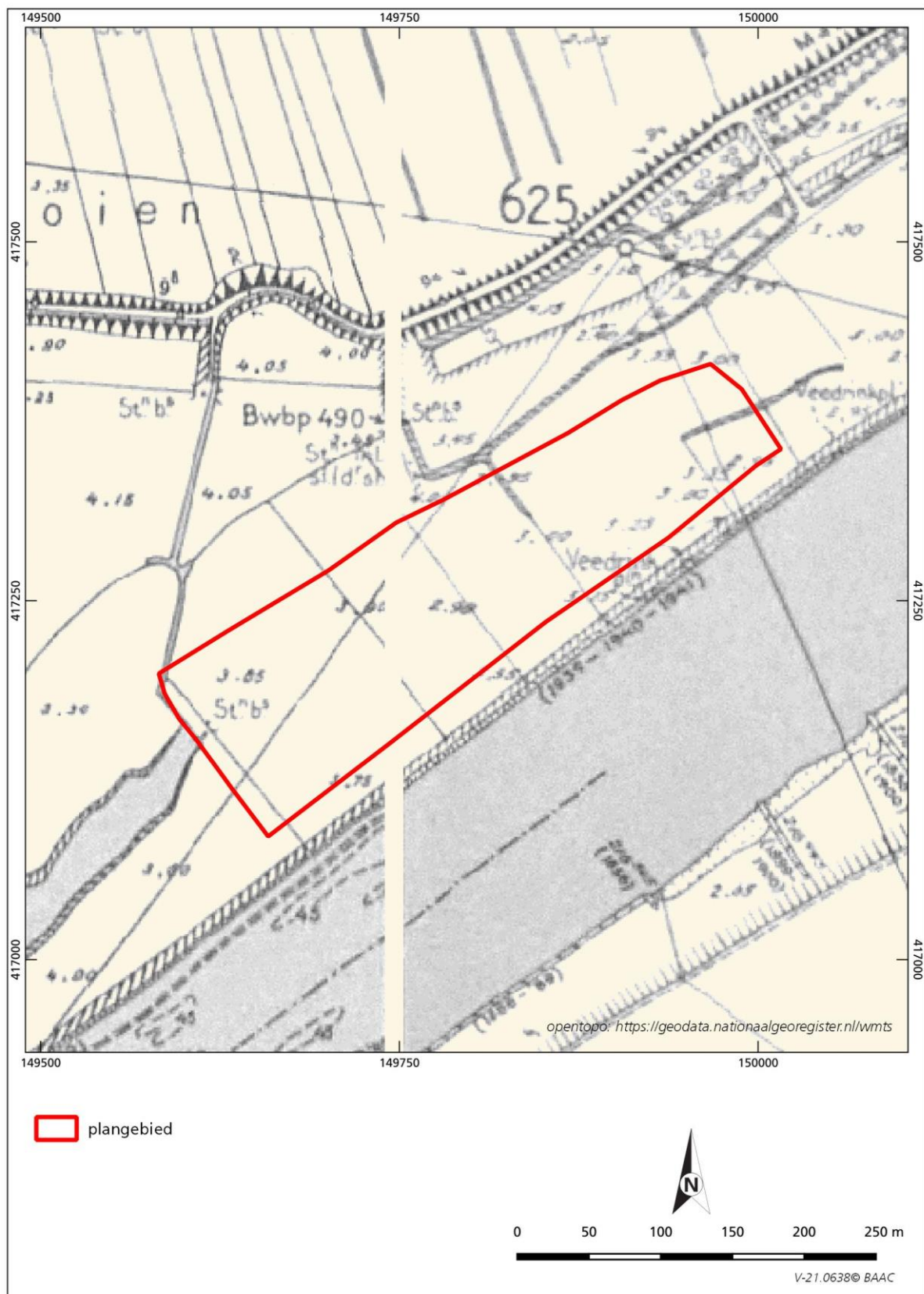
Volgens voorgaand onderzoek is de bodemopbouw in de directe omgeving van het plangebied grotendeels verstoord en later weer aangevuld met antropogeen materiaal. De zandwinning is mogelijk

ook hier uitgevoerd, maar het plangebied is later teruggebracht tot oorspronkelijke maaiveldhoogte. Dit maakt de kans op verstoring van het bodemarchief groot. Aanvullend onderzoek kan aanwijzen of de bodem inderdaad verstoord is. Voorgaande vondsten en archeologische onderzoeken in de regio wijzen op menselijke activiteit vanaf de Romeinse tijd, in lijn met de verwachtingskaarten.

Op de Minuutkaart uit 1811-1832 en de Rivierenkaart uit 1854 is in het noordelijke deel van het plangebied een zandrug (opwas) zichtbaar met zuidelijk hiervan de Maas (afb. 2.2). De zandrug is als bouwland aangegeven op de Rivierenkaart. In het noordoostelijke deel is op de rivierkaart een toegangsweg zichtbaar, die deels zal zijn opgehoogd en als dijklichaam heeft gefungeerd. Ten zuiden van de toegangsweg komt aan het einde van de 19^e eeuw nat broekbos en grasland voor (kaart 1^e herziening, rivierkaart; afb. 2.2). Het gebied dat tot halverwege de 19^e eeuw onderdeel van de Maas uit heeft gemaakt, is in een periode van ruim dertig jaar opgeslibd tot ca 2,7 m +NAP (afb. 2.2). Dit als gevolg van de aanleg van kribben, waardoor opslibbing werd bevorderd. In de jaren '60 van de vorige eeuw is deze recente aanwas op natuurlijke wijze verder opgehoogd tot maximaal circa 3,75 m +NAP langs de oevers van de Maas (afb. 2.3).



Afb. 2.2 Plangebied op rivierkaarten uit de 19^e en 20^e eeuw (Nationaal Georegister 2022, kaart deels overgenomen uit Mooren & De Boer 2022).



Afb. 2.3 2^e herziening van de rivierkaart (1933-1960; Nationaal Georegister 2022). Het zuidelijke deel van het plangebied is in de jaren '60 van de vorige eeuw tot maximaal 3,75 m +NAP opgewassen.

Na 1970 zijn door de ruilverkaveling het oorspronkelijke broekbos ter hoogte van de strang en de kribben verdwenen ten faveure van grasland. Het maaiveld lijkt ten opzichte van de laatste rivierkaart uit de jaren '60 weinig veranderd te zijn.

2.2.2 Archeologische verwachting

Archeologische verwachting

Voorgaande vondsten en archeologische onderzoeken rondom het gebied wijzen op menselijke activiteit vanaf de Romeinse tijd. In het plangebied zelf zijn geen archeologische terreinen of vondsten bekend. Dit heeft onder meer te maken met de jonge ouderdom van de rivierafzettingen. Tijdens voorgaand onderzoek aan de oever van de Maas is de bodemopbouw (in het uiterst oostelijke deel van het plangebied) vastgesteld als grotendeels verstoord dat later weer aangevuld is met antropogeen materiaal. Uit dit verkennend booronderzoek blijkt dat er jonge beddingafzettingen voorkomen die in een dynamische omgeving zijn afgezet. Op deze afzettingen is in het recente verleden grond opgebracht, waarop zich inmiddels jonge oeverafzettingen hebben gevormd.

Op basis van het bureauonderzoek en aanvullende kaartstudie geldt voor het plangebied een lage archeologische verwachting op het aantreffen van terrestrische complextypen. Het gebied lag buitendijks, op oud kaartmateriaal is geen sprake van bebouwing en het grootste deel van het plangebied lag tot in de 19^e eeuw in de Maas. Wel worden water gerelateerde resten uit de late middeleeuwen tot en met de nieuwe tijd verwacht. Indien de bodem inderdaad verstoord is door zandwinning kan deze verwachting naar beneden toe worden bijgesteld.

Tot slot moet er wel rekening gehouden worden met incidentele archeologische resten gerelateerd aan water in het plangebied.

Advies en besluit

Op basis van bovenstaande conclusie is geadviseerd om enkele verkennende boringen uit te voeren in het plangebied om te controleren of de bodem nog intact is of juist verstoord door zandwinning zoals vastgesteld ten oosten van het plangebied. Het voorstel was om 10 boringen te zetten in raaien van ongeveer 150 m van elkaar. Alle boringen dienden tot maximaal 2,80 m – mv te worden doorgezet, 30 centimeter dieper dan de maximaal geplande bodemingrepen, met een Edelmanboor (7 cm) en/of een gutsboor (3 cm).



3

Inventariserend veldonderzoek

3.1 Werkwijze

Tijdens het inventariserend veldonderzoek is de archeologische verwachting uit het bureauonderzoek in het veld getoetst. Het inventariserend veldonderzoek, verkennende fase, is uitgevoerd vanwege de kans op het aantreffen van water gerelateerde resten uit de late middeleeuwen tot en met heden. Gezien de aanwezigheid van een recent uiterwaarddek heeft er geen veldinspectie rondom de boringen plaatsgevonden. Dit is als niet zinvol geacht. Wel is de ten tijde van het veldwerk vrijgekomen oeverzone langs de Maas geïnspecteerd op archeologische lagen/waarden.

Bij het inventariserend veldonderzoek (verkennende fase) is het plangebied onderzocht op de geomorfologische, geologische en bodemkundige karakteristieken. Ook geeft het booronderzoek informatie over de intactheid van de bodem en geeft daarmee inzicht in de gaafheid van een eventuele archeologische vindplaats.

In het plangebied zijn in totaal acht (N=8) boringen gezet (afb. 3.1). Ten opzichte van het Plan van Aanpak¹¹ zijn de boringen 7 en 10 komen te vervallen. Dit vanwege de ligging van deze boringen binnen de 500 m brede beschermingszone rondom de primaire waterkering, de Maasdijk.

De boringen zijn op drie boorraaien geplaatst, die op een onderlinge afstand van circa 150 m uit elkaar liggen. De boorraaien staan haaks op de stroomrichting van de Maas. Op de meest zuidelijke boorrai zijn 4 boringen geplaatst en op de overige twee raaien ieder 2 boringen. Helaas kon alleen boring 4 op de oudere aanwasvlakte worden uitgevoerd. De andere twee boorlocaties (nrs. 7 en 10) op deze oudere aanwas lagen binnen de 130 m brede beschermingszone van de dijk (zie afb. 3.1).

Er is geboord met een Edelmanboor met een diameter van 7 cm en onder het grondwaterniveau vanaf circa 2 m -mv met een gutsboor van 3 cm breed tot minimaal 30 cm in aanwezig beddingzand en tot maximaal 300 cm -mv/ 0,5 m -NAP. De locaties van de boringen zijn ingemeten met een GPS met een maximale miswijzing van 3 cm. De hoogteligging ten opzichte van NAP is ingemeten met een GPS.

Hoewel het verkennende onderzoek niet specifiek is gericht op het opsporen van archeologische indicatoren is wel op de aanwezigheid daarvan gelet. De bodemlagen zijn met de hand en op het oog onderzocht op de aanwezigheid van archeologische indicatoren. Archeologische indicatoren (bv. aardewerk, huttenleem, vuursteen, metaal, houtskool en al dan niet verbrand bot) kunnen een aanwijzing zijn voor de aanwezigheid van een archeologische vindplaats ter plaatse of in de nabijheid van de boring met indicator. De bodemlagen zijn lithologisch¹² en bodemkundig¹³ beschreven.

Het veldonderzoek heeft plaatsgevonden op 29 en 30 augustus 2022. In navolgende paragrafen worden de resultaten van het veldonderzoek beschreven. De locaties van de boringen staan weergegeven op de boorpuntenkaart (afb. 3.1). De maaiveldhoogte (in meters t.o.v. NAP) is per boring vermeld in de boorstaten (bijlage 3). De resultaten van het veldonderzoek staan visueel weergegeven op de boorresultaten- en verwachtingskaart (afb. 3.4).

¹¹ Kalisvaart 2022.

¹² naar Bosch 2008.

¹³ naar De Bakker & Schelling 1989.



Afb. 3.1 Boorpuntenkaart op een opentopo achtergrondkaart uit 2022 (PDOK 2022). Op deze kaart staan de contouren van de strang goed weergegeven.

3.2 Veldwaarnemingen

Het plangebied bestaat in z'n geheel uit grasland dat ten tijde van het veldwerk zeer te lijden had van de droogte. Het reliëf is sterk geaccidenteerd. De noordwestzijde ligt relatief hoog en vormt een steilrand met de laagte van het drooggevalen deel van de strang. De zuidoostzijde ligt juist weer hoger. Hier is sprake van een recente oeverwal, direct grenzend aan de huidige Maasloop.

Door de aanwezige begroeiing en de bekleding met stortstenen langs de oever van de Maas waren aan het maaiveld geen aanwijzingen zichtbaar die zouden kunnen duiden op de aanwezigheid van archeologische

resten in de bodem (afb. 3.2). Aan de overzijde van de Maas lagen geen stortstenen op de oever. Op het talud van deze oever was een donkere laag zichtbaar met een onderliggende roesthoudende laag. De donkere laag lijkt een oud vegetatieniveau te zijn met daaronder een door oxidatiereductie processen beïnvloede horizont. Beide horizonten lijken een oud-maaiveld te impliceren. De top van dit oud-maaiveld lag circa 2 tot 3 m lager dan het maaiveld van het plangebied.



Afb. 3.2 Zicht op het plangebied gezien vanaf boring 3 kijkende in noordoostelijke richting (d.d. 29-8-2022). Duidelijk zichtbaar is de laagte van de strang in het midden van de foto met aan weerszijden hogere (oeverwal)ruggen in het landschap. Rechts op de foto zijn de bakenbomen langs de Maas zichtbaar. Het perceel met de koeien ligt op een hoger gelegen, oudere aanwasvlakte.

3.3 Verkennend booronderzoek

3.3.1 Lithologie en bodemopbouw

In alle boringen is sprake van een basis van zeer grof, matig gesorteerd en afgerond, kalkloos, grijs tot bruingrijs zand. In de top van het grove zandpakket komt, met uitzondering van de boring 8, een maximaal 20 cm dikke, uiterst siltige tot zwak zandige, zwak tot matig humeuze, veelal kalkrijke kleilaag voor. Lokaal komt in plaats van deze kleilaag een meer siltrijk, fijnzandig, donkergrijs, kalkloos laagje voor met een enkel grindje of kiezel. Dit met een kleilaag bedekte zandpakket ligt in het gehele plangebied min of meer op hetzelfde niveau rond 1,5 à 1,7 m +NAP (1 à 2,4 m -mv; afb. 3.3).

In boring 4 bevat de aanwezige kleilaag gleyverschijnselen in de vorm van ijzervlekken (Cg-horizont). De neerslag van ijzer duidt op oxidatiereductie processen die vaak optreden op de oevers van een geul met wisselende waterstanden. De aanwezigheid van een Cg-horizont duidt dus vermoedelijk op een wat hogere ligging van deze boorlocatie nabij een waterloop.

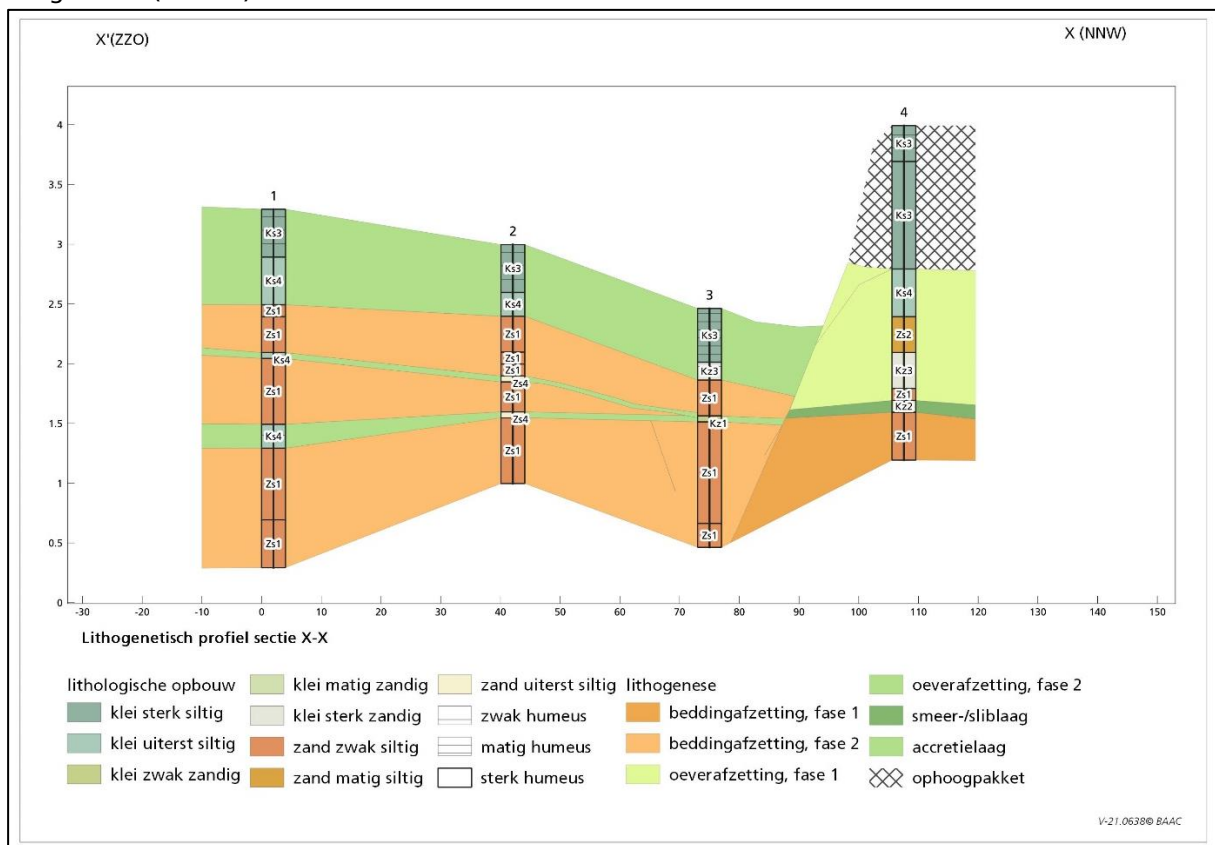
In boring 8 is geen kleilaag aangetroffen. Wel een grove zandlaag met humusvlekjes tussen 100 en 130 cm -mv. Vermoedelijk gaat het hier om een opslibbingslaag.

In alle boringen, met uitzondering van boring 4, is het met een kleilaag bedekte zandniveau afgedekt door een jonger zandig sedimentpakket. Dit jongere zandpakket heeft een veelal zeer grofzandige basis en een verfijning van de mediane korrelgrootte naar boven toe. In dit fijnere zandpakket is wederom een donkergrijze, kalkloze, zwak tot matig humeuze, siltrijke kleilaag aanwezig. De top van dit tweede kalkrijke zandpakket komt op de hoger gelegen zuidelijke rug voor vanaf circa 2,5 m +NAP (0,6/0,9 m -mv) en loopt in noordelijke richting geleidelijk aan af. Ter hoogte van de strang ligt de top van het zand op 1,8 m +NAP (zie afb. 3.3).

In boring 4 loopt de kleilaag met gley door in een (licht)bruingrijs, sterk zandig, licht verweerd kalkrijk kleidek. Ook in deze laag komt veel gley voor. De licht verweerde kleilaag in boring 4 ligt op 190 cm -mv (2,1 m +NAP) en duidt samen met de gleyverschijnselen op een niveau dat voor onbepaalde tijd droog heeft gelegen.

In alle boringen is het zandige sediment bedekt door een 60 tot 90 cm dik pakket sterk siltige tot matig zandige, (donker)bruingrijze, kalkrijke klei. In de boringen in de lager gelegen strang is de bovengrond sterk gevlekt en relatief zandig. Het maaiveld van de strang lijkt te zijn opgehoogd. Boring 6 toont bijvoorbeeld een 130 cm dik zandig, grijs ophoogdek, waaronder de natuurlijke gleybodem zichtbaar is (ACg-horizont; afb. 3.4). Dergelijke bodemprofielen zijn even ten oosten van het plangebied ook aangetroffen.¹⁴

In boring 4 is de licht verweerde bodem op 190 cm -mv bedekt door een klei- op zanddek met wederom veel gley en beginnende verwerking. In dit jongere klei- op zanddek komen enkele vlekken voor. Het is een menglaag en vormt de overgang naar een afdekkend sterk siltige, gevlekt kleidek. Deze 120 cm dikke vlekkerige kleilaag lijkt opgebracht te zijn en komt overeen met een rechthoekige hoogte op de hoogtekaart (afb. 3.5).



Afb. 3.3 Dwarsdoorsnede over het plangebied van boring 1 in het zuidzuidoosten naar boring 4 in het noordnoordwesten.

¹⁴ Gazenbeek & De Kramer 2013.

3.3.2 Lithogenese en archeologische context

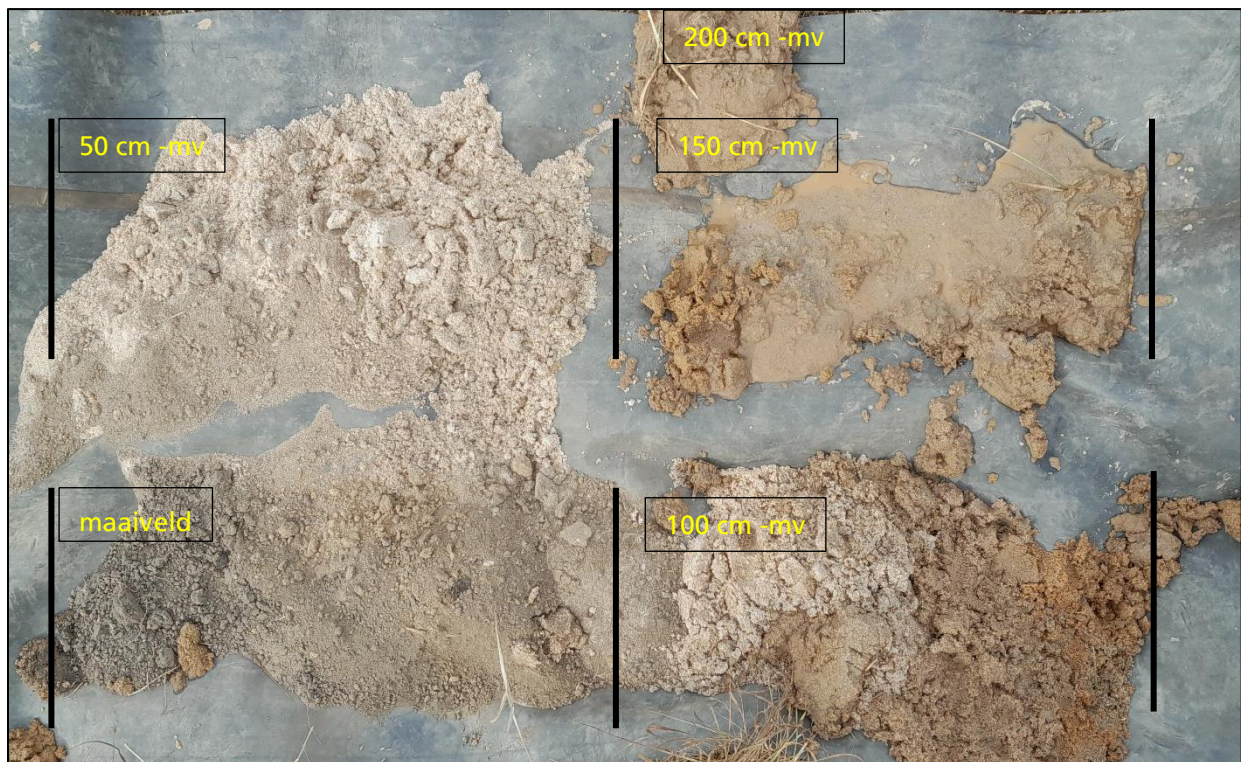
Het oudste, relatief grove en vaak kalkloze zandpakket kan als beddingzand van de Maas worden geïnterpreteerd. De aan- en afwezigheid van koolzure kalk kan worden verklaard door de ligging boven of onder de grondwaterspiegel, die varieert tussen circa 1,5 en 2,5 m -mv. Tevens duidt de aanwezigheid van kalk op een relatief jonge ouderdom van het beddingzand. Het jongere, wat fijnere, kalkrijke zandpakket is eveneens afgezet door de Maas, maar vermoedelijk pas na de plaatsing van kribben in dit gedeelte van de Maas.

De kleilagen in de twee zandige sedimentpakketten zijn afgezet tijdens de uit- en opbouw van een kronkelwaard in de binnenbocht van de actieve Maasloop; zogenaamde kleiige accretievlakken. In de boringen 1, 3, 5, 6 en 7 komt in de top van het gelaagde zandpakket een dergelijke accretielaag voor. De accretievlakken zijn rond de gemiddelde waterstand ontstaan en hebben, gezien de jonge ouderdom van de kronkelwaard, nadien slechts kortstondig als maaiveld gefungeerd.

De bovenste 60 tot 90 cm bestaat uit kleihoudende recente uiterwaard-/oeverwalafzettingen, die na de normalisatie van de Maas begin jaren '40 van de vorige eeuw, zijn afgezet.

De hoger gelegen oever in boring 8 is vermoedelijk in eerste instantie gedeeltelijk afgegraven om vervolgens weer opgehoogd te zijn. Mogelijk betreft het hier de flank van een voormalige krib. De krib is duidelijk als lijnelement op de hoogtekkaart zichtbaar (afb. 3.5).

Boring 4 ligt op een hoger deel van de uiterwaard. De profielopbouw bestaat hier uit een pakket "ouder" beddingzand dat is afgedekt door oever-/uiterwaardafzettingen met een gleyhoudende, licht verweerde top. Dit duidt op een drogere ligging op een oeverwal langs de Maas. Het overige deel van het plangebied ligt tot aan de 19^e eeuw binnen de Maas. Pas na plaatsing van kribben is deze oudere waterloop geleidelijk aan verzand, waarbij het jongere pakket beddingzand is afgezet. De zuidelijk gelegen hogere oeverwal is pas ontstaan na de normalisatie van de Maas vanaf het begin van de jaren '40 van de vorige eeuw.



Afb. 3.4 Boring 6 (d.d. 29-08-2022) met een gelijkaardige bodemopbouw als een in 2013 onderzochte locatie grenzend aan de oostzijde van het plangebied (Gazenbeek & De Kramer 2013). De bodemopbouw wordt gekenmerkt door een zandig, grijs ophoogpakket met vanaf 125 cm -mv een zandige kleilaag met gleyverschijnselen.

3.3.3 Archeologische indicatoren

Bij controle van het opgeboorde materiaal zijn geen archeologische indicatoren aangetroffen.

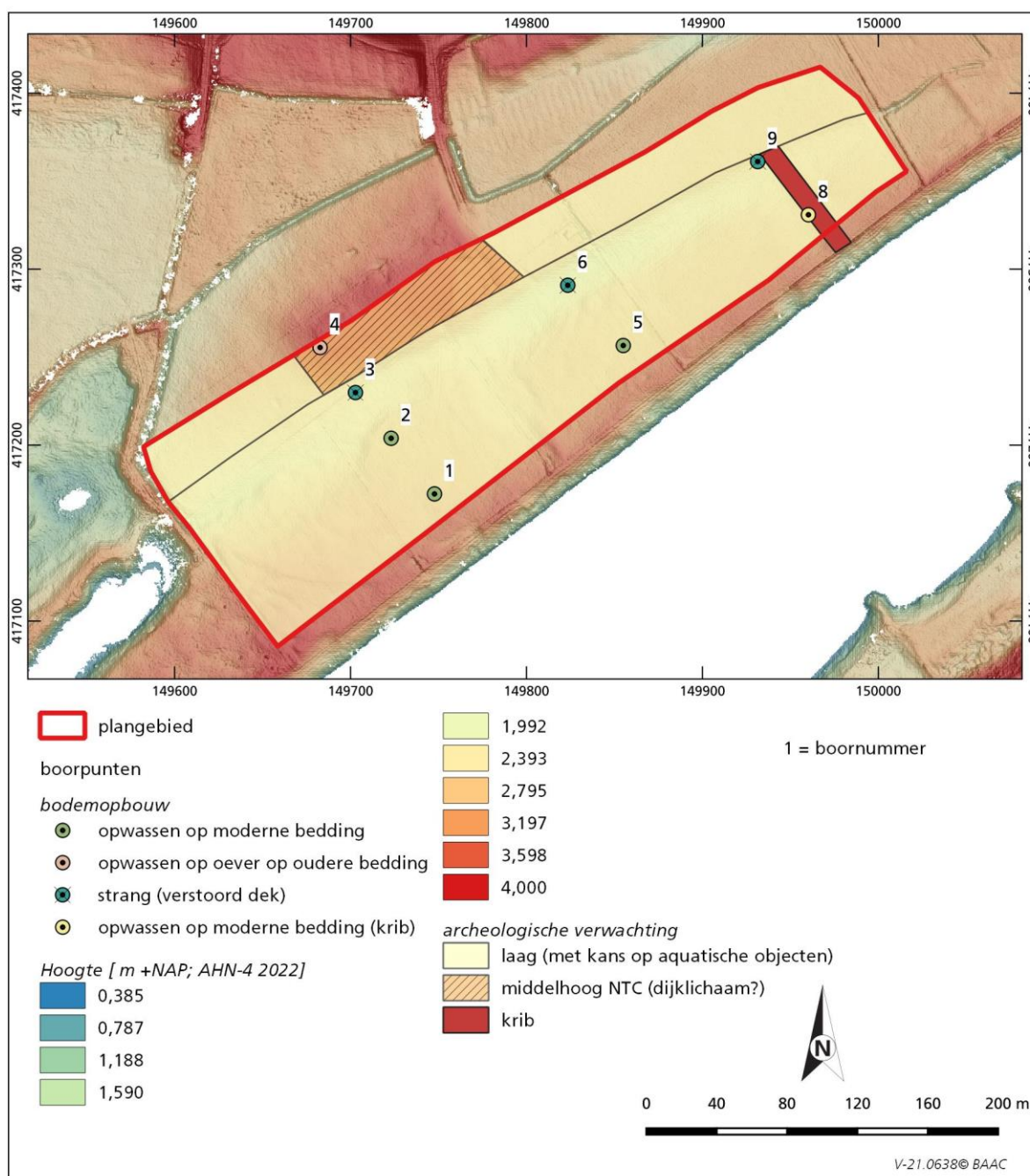
3.4 Archeologische interpretatie

Uit het veldonderzoek blijkt dat vrijwel alle boringen, met uitzondering van boring 4, binnen de contouren van een (sub)recente Maasloop liggen. Deze (sub)recente Maasloop was rond 1850 nog volledig waterhoudend, waarna er kribben zijn aangelegd en de geul dichtslibde. De boringen in deze recente Maasloop bestaan uit matig fijn op matig grof op zeer grof beddingzand. De verschillende zandtypes zijn van elkaar gescheiden door een smeer-/sliblaag op circa 1,5 en 2,0 m +NAP. Deze oudste van deze smeer-/sliblagen wordt ook wel accretievlak genoemd en markeert de top van de uitbreidingsfase 1 van de kronkelwaard van de meanderende Maas. De jongere sliblaag markeert de top van de jongste opwasfase na de aanleg van de kribben in de Maas. De bovenste 60 tot 90 cm bestaat uit recente uiterwaardafzettingen, die vermoedelijk zijn afgezet na de normalisatie van de Maas aan het begin van de jaren '40 van de vorige eeuw.

Boring 4 ligt op een hoger gelegen oeverwal aan de noord(west)zijde van de (sub)recente Maasloop. De oeverwal heeft zich tussen 1650 en 1850 ontwikkeld aan de buitenbocht van de toenmalige Maas. Voorafgaand aan 1650 maakte dit deel van het plangebied ook onderdeel uit van een oude Maasloop. De actieve Maasloop heeft zich ter hoogte van het plangebied geleidelijk aan in zuidelijke richting verplaatst. De profielopbouw van boring 4 laat zien dat er een maaiveld aanwezig is op 190 cm -mv (2,1 m +NAP) in de top van een dun oeverpakket. Vanaf circa 1,7 m +NAP komt ouder beddingzand voor met in de top een accretievlak.

In het kronkelwaardzand kunnen vanaf circa 1,5/1,7 m +NAP (1 tot 2,5 m -mv) binnen het gehele plangebied water gerelateerde (aquatische) resten worden aangetroffen. Eventueel aanwezige resten dateren vermoedelijk uit de late middeleeuwen B tot en met de nieuwe tijd B. Oudere resten worden veelal in oudere (kronkelwaard- en/geul)beddingzanden verwacht. In de strang kunnen water gerelateerde resten voorkomen vanaf 60 cm -mv. Onduidelijk is de reden van een rechthoekige ophoging in het noordelijke deel van het plangebied. Voor dit gedeelte geldt vooralsnog een specifiek middelhoge archeologische verwachting op het aantreffen van archeologische resten uit de nieuwe tijd B of C (3825 m²; afb. 3.5). De ophoging kan mogelijk worden gerelateerd aan de aanleg van een opgehoogde toegangsweg halverwege de 19^e eeuw (zie afb. 2.2).

Op basis van de resultaten uit het veldonderzoek kan de verwachting voor water gerelateerde resten naar aanleiding van het bureauonderzoek en een aanvullende kaartstudie voor het plangebied grotendeels gehandhaafd blijven (afb. 3.5; 4,6 ha). Er geldt voor het gehele plangebied een kans op het aantreffen van aquatische resten uit de late middeleeuwen tot en met de nieuwe tijd. De kans op deze water gerelateerde resten, waaronder scheepswrakken, is voornamelijk groot in de licht gelaagde, plantenrest houdende, fijnzandige kronkelwaardzanden.



Afb. 3.5 Boorresultaten- en verwachtingskaart naar aanleiding van het veldonderzoek.

4

Conclusie en aanbevelingen

Hieronder volgt de beantwoording van de onderzoeksvragen zoals gesteld in het Plan van Aanpak¹⁵:

Veldonderzoek:

Hoe is de bodemopbouw en zijn (begraven) bodems met potentiële archeologische niveaus (cultuurlagen) aanwezig? En zo ja, op welke diepte?

De boringen in de recente Maasloop bestaan uit matig fijn op matig grof op zeer grof beddingzand. De verschillende zandtypes zijn van elkaar gescheiden door een smeer-/sliblaag op circa 1,5 en 2,0 m +NAP. De oudste van deze smeer-/sliblagen wordt ook wel accretievlak genoemd en markeert de top van de uitbreidingsfase 1 van de kronkelwaard van de meanderende Maas. De jongere sliblaag markeert de top van de jongste opwasfase na de aanleg van de kribben in de Maas. De bovenste 60 tot 90 cm bestaat uit recente uiterwaardafzettingen, die vermoedelijk zijn afgezet na de normalisatie van de Maas aan het begin van de jaren '40 van de vorige eeuw.

Boring 4 ligt op een hoger gelegen oeverwal aan de noord(west)zijde van de (sub)recente Maasloop. De oeverwal heeft zich tussen 1650 en 1850 ontwikkeld aan de buitenbocht van de toenmalige Maas. Voorafgaand aan 1650 maakte dit deel van het plangebied ook onderdeel uit van een oude Maasloop. De actieve Maasloop heeft zich ter hoogte van het plangebied geleidelijk aan in zuidelijke richting verplaatst. De profielopbouw van boring 4 laat zien dat er een oud maaiveld aanwezig is op 190 cm -mv ((2,1 m +NAP) in de top van een dun oeverpakket. Vanaf circa 1,7 m +NAP komt beddingzand (kronkelwaardzand) voor met in de top een accretievlak.

In hoeverre worden archeologische resten bedreigd en is vervolgonderzoek nodig en zo ja, in welke vorm?

De maximale bodemverstoring bij het graven van de geulen bedraagt 2,5 m -mv. Rekening houdende met deze maximale ontgravingsdiepte bestaat een kans dat eventueel aanwezige, behoudenswaardige archeologische resten bedreigd worden door de voorgenomen ingrepen.

Vanaf circa 1,5 m +NAP (1 tot 2,5 m -mv) kunnen binnen het gehele plangebied water gerelateerde (aquatische) resten in het kronkelwaardzand worden aangetroffen. In de strang kunnen aquatische resten uit de nieuwe tijd B of C vanaf 60 cm -mv (vanaf 2 m +NAP) voorkomen.

Op basis van de resultaten uit het veldonderzoek kan de archeologische verwachting op aquatische resten uit de late middeleeuwen tot en met de nieuwe tijd vanaf respectievelijk 60 cm -mv in de strang en vanaf 100 cm -mv in het overige deel van het plangebied gehandhaafd blijven. De kans op bijzondere water gerelateerde resten, waaronder scheepswrakken, is voornamelijk groot in de licht gelaagde, plantenrest houdende, fijnzandige kronkelwaardzanden. BAAC adviseert in dit kader om voor het plangebied een extensieve begeleiding te laten plaatsvinden op die plekken waar de graafwerkzaamheden dieper reiken dan 2,0 m +NAP.

In gebieden waar een extensieve begeleiding plaatsvindt, moeten tijdens en na uitvoering van de graafwerkzaamheden de graafvlakken en taluds regelmatig gecontroleerd worden op de aanwezigheid van archeologische resten. Een archeoloog is bij dit type begeleiding niet permanent aanwezig bij de graafwerkzaamheden. Een belangrijk persoon vormt de kraanmachinist, die bij het blootleggen van archeologische sporen en vondsten tijdens de graafwerkzaamheden onmiddellijk contact dient op te

¹⁵ Kalisvaart 2022.

nemen met de uitvoerend archeoloog. Bij voorkeur heeft de kraanmachinist enige ervaring met archeologisch graafwerk.

Bovenstaand advies is voorgelegd aan de bevoegde overheid (gemeente Maasdriel, geadviseerd door de Omgevingsdienst Rivierenland) in het kader van de vergunningsaanvraag en vormt de basis voor het selectiebesluit van de gemeente Maasdriel. Het door BAAC opgestelde advies is in z'n geheel overgenomen door de bevoegde overheid.

Hoewel getracht is een zo gefundeerd mogelijk advies te geven op grond van de gebruikte onderzoeksmethoden, kan de aanwezigheid van archeologische sporen of resten nooit volledig worden uitgesloten in de gebieden waarvoor geen vervolgonderzoek wordt aanbevolen. BAAC wil er daarom op wijzen dat men bij bodemverstorende activiteiten alert dient te zijn op de aanwezigheid van archeologische waarden (zoals vondstmateriaal en grondsporen). Bij het aantreffen van deze waarden dient men hiervan melding te maken bij de minister (in de praktijk de RCE) conform artikel 5.10 van de Erfgoedwet 2016.

5

Geraadpleegde bronnen

Alterra 2014: *IKAW Verstoringskaart Uiterwaarden*. Geraadpleegd via databestand archeologische verwachtingskaart uiterwaarden rivierengebied. Deltares, Utrecht.

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

Bosch, J.H.A., 2008: *Archeologische Standaard Boorbeschrijvingsmethode versie 1.1. Op basis van de Standaard Boor Beschrijvingsmethode versie 5.2*, Utrecht (Deltares-rapport 2008-U-R0881/A).

Cohen, K.M, E. Stouthamer, H.J. Pierik & A.H. Geurts, 2012: *Digitaal Basisbestand Paleogeografie van de Rijn-Maas Delta*, Universiteit Utrecht (digitale dataset).

Cohen, K.M, S. Arnoldussen, G. Erkens, Y.T. Van Popta & L.J. Taal, 2014: *Archeologische verwachtingskaart uiterwaarden rivierengebied*. Deltares rapport, Utrecht.

CCvD, 2018: *Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie, versie 4.1*, Structuur Kwaliteitsborging Bodembeheer (SIKB), Gouda.

Gazenbeek, A.E. & J. de Kramer, 2013: *Verkennd booronderzoek oevertraject 26 Drielsche Uiterwaard gemeente Maasdriel; Voorbereiding KRW3*, Eindhoven, Grontmij Archeologische Rapporten 1387.

Goossens, E. & S. van der Veen, 2013: *Aantrekkelijk verleden tussen de rivieren. Archeologische Monumentenzorg in Maasdriel. Deel 1: toelichting op de vindplaatsen- en verwachtingenkaart en Deel 2: archeologische monumentenzorg in Maasdriel*. RAAP rapport 2502, Weesp.

Groenendijk, W. & I. de Jongh, 2021: *Bureauonderzoek archeologie en cultuurhistorie Casterens Hoeve Oost [GTM_217_R1], KRW_ZN Maas*. Arcadis Archeologie Rapport 284, Arnhem.

Kalisvaart, C.C., 2022: *Plan van Aanpak, versie 2.1. Gemeente Maasdriel, Casterense Hoeve Oost*. BAAC-project V-21.0638, 's-Hertogenbosch.

Mooren, J.R. & E.A.M. de Boer, 2022: *KRW-ZM Maas deelproject 2 Oever Casterense Hoeve Oost, gemeente Maasdriel*. BAAC-project A-21.0822, 's-Hertogenbosch.

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

Stiller, D.R. & H.J. van Oort, 2018: *Handboek Archeologie Regio Rivierenland. Richtlijnen voor bedrijven. Versie 1.2*. Omgevingsdienst Rivierenland, Tiel.

Geraadpleegde kaarten en websites

AHN-4, *Actueel Hoogtebestand Nederland*, <http://www.ahn.nl>, 15 september 2022.

Archis 3, archeologisch registratie- en informatiesysteem van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, <https://archis.cultureelerfgoed.nl/>, 15 juni 2022.

Bestemmingsplan Buitengebied 2016, gemeente Maasdriel, vastgesteld op 26-06-2019, www.ruimtelijkeplannen.nl, 15 juni 2022.

Kadasterkaart (minuutplan en OAT), 1811-1832, <http://beeldbank.cultureelerfgoed.nl>, 7 mei 2021.

Nationaal Georegister (NGR), *Waterstaatskaarten uit de nieuwe tijd*, <http://www.wildernis.eu/chart-room/?nav0=Rivierkaarten>, 29 september 2022.

PDOK (Publieke Dienstverlening Op de Kaart), *platform met webserver van geodatasets van Nederlandse overheden*, <https://www.pdok.nl/>, 15 juni 2022.

Topotijdreis, *200 jaar topografische kaarten*, <https://www.topotijdreis.nl>, 13 september 2022.

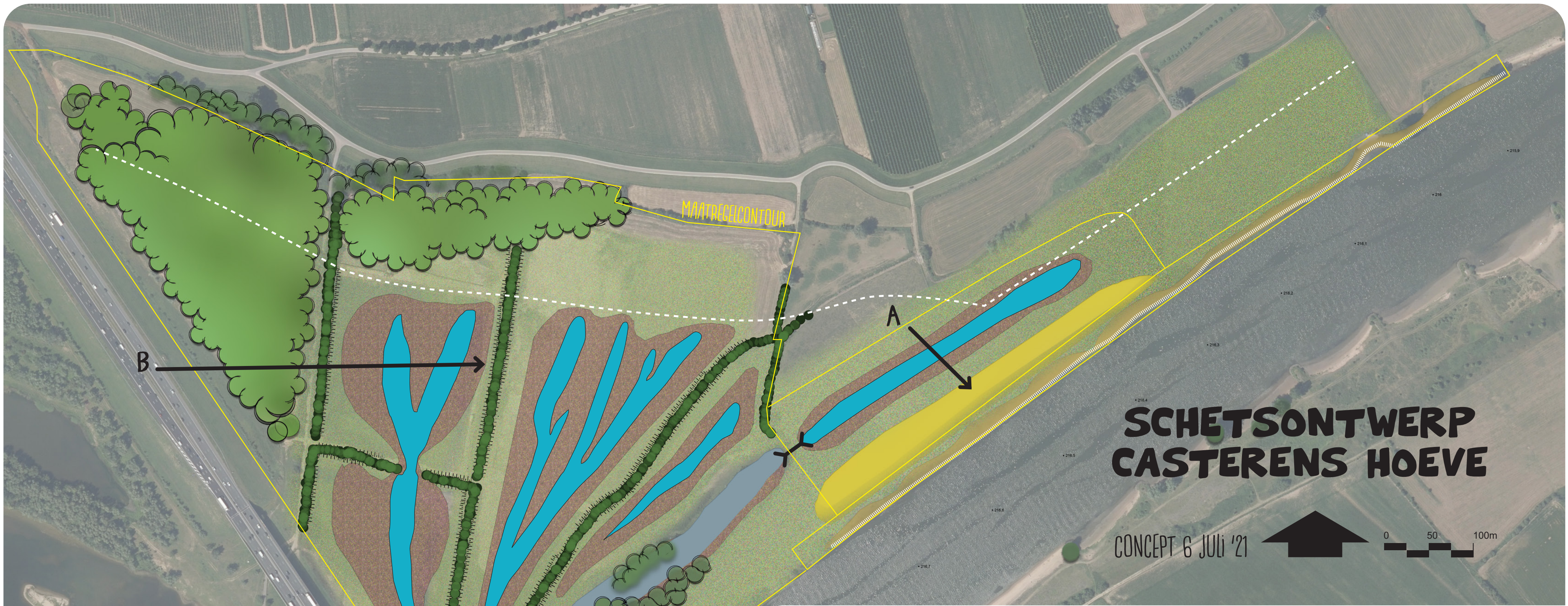


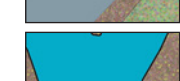
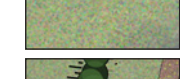
Bijlagen

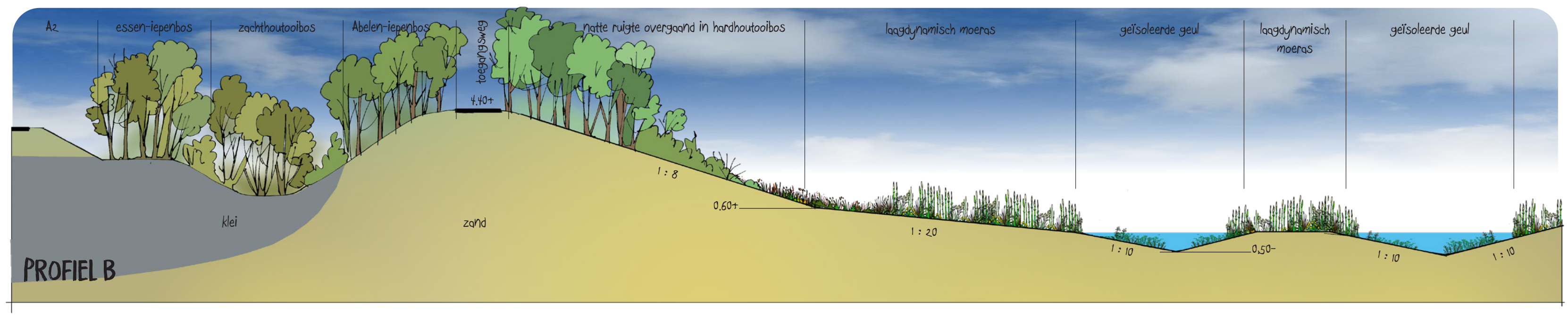
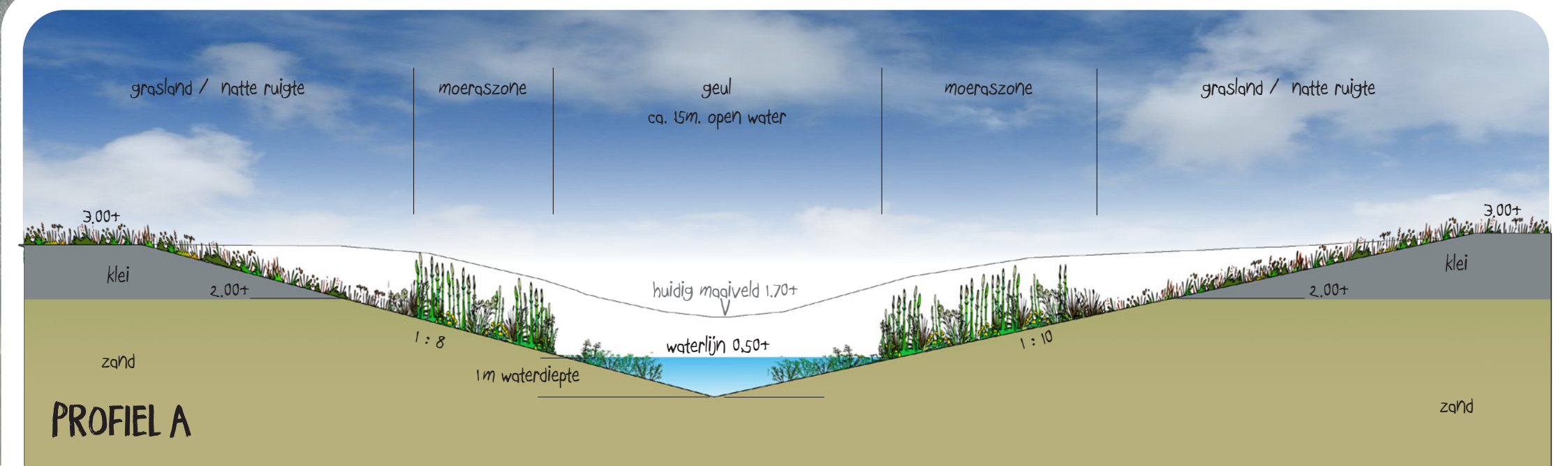
Bijlage 1	Geplande ontwikkelingen
Bijlage 2	Archeologische en geologische tijdsperioden
Bijlage 3	Boorbeschrijvingen

Bijlage 1

Geplande ontwikkelingen



-  BEHOUDEN BESTAANDE GEUL
-  OPEN WATER GEUL
-  MOERAS
-  GRASLAND / NATTE RUIGTE
-  MAASHEGGEN BEHOUDEN
-  BESTAAND OOBOS BEHOUDEN
-  AFWISSELING ZACHT- EN HARDHOUTOOBOS
-  OEVERWAL AANVULLEN MET ZAND
-  ONTSTENEN OEVER
-  BESCHERMINGSZONE
-  DUIKER



Bijlage 2: Geologische en archeologische tijdvakken

Ouderdom (jr) 0 = 1950 n. Chr.	Chronostratigrafie					MIS	Lithostratigrafie				
11.650	Kwartair	Laat	Holoceen (warme periode)					1	Formaties: Naaldwijk (marien), Nieuwkoop (veen), Echteld (fluviaatiel)		Formatie van Bortel (eolisch en lokaal terrestrisch)
12.850			Laat-Weichselien (Laat-Glaciaal)	Weichselien (ijstijd)	Late Dryas (koud)	2	Formatie van Kreftenheye (Rijn)				
13.900					Allerød (warm)						
14.030					Vroege Dryas (koud)						
14.640					Bølling (warm)						
30.000			Midden-Weichselien (Pleniglaciaal)		Laat-Pleniglaciaal (zeer koud)			3			
60.000					Midden-Pleniglaciaal (koud)						
75.000					Vroeg-Pleniglaciaal (zeer koud)	4					
117.000			Vroeg-Weichselien (gematigd koud)			5a					
						5b					
						5c					
						5d					
130.000			Eemien (warme periode)			5e	Eem Formatie (marien, lagunair en lacustrien)				
370.000		Midden	Midden	Saalien (ijstijd)	6-10	Formatie van Urk (Rijn)	Formatie van Drente (Glaciaal)				
410.000				Holsteinien (warme periode)	11						
475.000				Elsterien (ijstijd)	12		Formatie van Peelo (Glaciaal)				
850.000				Cromerien (warme periode)			13-22	Formatie van Sterksel (Rijn)			
2.600.000		Vroeg	Vroeg	Pre-Cromerien	23-104	Formatie van Stamproy (eolisch en lokaal terrestrisch)					
Formatie van Beegden (Maas)											

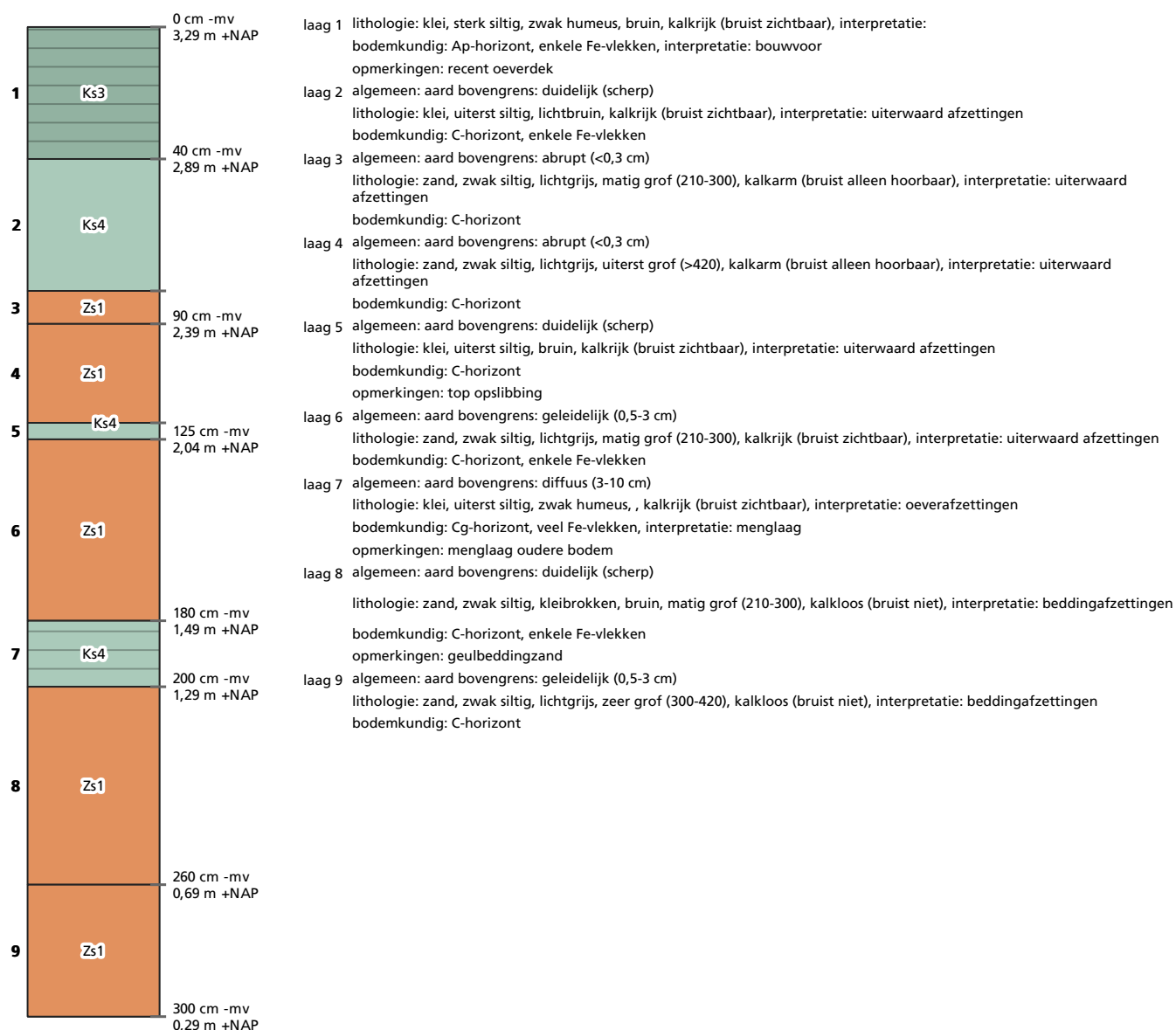
Chrono-, zuurstofisotopen- en lithostratigrafie voor Noordwest-Europa naar De Mulder *et al.* (2003). Mariene isotop stadium (MIS) volgens Bassinot *et al.* (1994). Atmosferische data volgens Berendsen (2008) en Cohen *et al.* (2009). Archeologische periode-indeling en ouderdom volgens de Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed (RCE). Vegetatie bewerkt volgens Berendsen (2008). Pollenzones volgens P. Vos & P. Kiden (2005).

Ouderdom (kal. jaren BP ¹)	¹⁴ C jaren	Chronostratigrafie		Pollen zones	Vegetatie	Archeologische perioden (kal. jaren v/n. Chr.)				
450	1250	Holoceen	Laat	Subatlanticum (koeler Vochtiger)	Vb2	nieuwe tijd (1500-heden)				
1150						Vb1	middeleeuwen (450-1500 n. Chr.)			
1500							Romeinse tijd (12 v.Chr. – 450 n. Chr.)			
1962					Va		ijzertijd (800 – 12 v. Chr.)			
2750						IVb	Loofbos. Eik, els en hazelaar overheersen; beuk vanaf IVb >1% en grotere invloed landbouw (granen)	bronstijd (2000 – 800 v. Chr.)		
3050									IVa	neolithicum (5300 – 2000 v. Chr.)
3950	Subboreaalaal (koeler Droger)		III	Loofbos eik en els overheersen, relatief veel iep en linde. Het percentage den neemt af	mesolithicum (8800 – 5300 v. Chr.)					
5700						Atlanticum (warm Vochtig)	II	Den overheerst, daarnaast hazelaar, eik, iep, linde, es		
7250									I	Eerst berk en later overheerst de den
8700	Boreaalaal (warmer)		I	Eerst berk en later overheerst de den	mesolithicum (8800 – 5300 v. Chr.)					
10.250						Preboreaalaal (warmer)	I	Eerst berk en later overheerst de den		
10.750									Preboreaalaal (warmer)	I
11.650	Preboreaalaal (warmer)		I	Eerst berk en later overheerst de den	mesolithicum (8800 – 5300 v. Chr.)					
12.850		Laat-Weichselien (Laat-Glaciaal)				Late Dryas	LW III	Parklandschap (subarctisch)		
13.900						Allerød	LW II	Dennen- en berkenbossen		
14.030	Vroege Dryas		LW I	Open parklandschap						
14.640	Bølling			Open vegetatie met kruiden (bijvoet) en berkenbomen						
35.000 (v. Chr.)	¹⁴ C-methode loopt tot 43.000 jaar BP	Laat-Pleistoceen	Weichselien (ijstijd)	Midden-Weichselien (Pleniglaciaal)			Perioden met een poolwoestijn en perioden met een toendra	midden-paleolithicum (300.000 – 35.000 v. Chr.)		
75.000									Vroeg-Weichselien (Vroeg-Glaciaal)	Perioden met bos en perioden met een subarctisch open landschap
117.000				Eemien (warme periode)						
130.000									Saalien (ijstijd)	Maximale ijsuitbreiding Scandinavische ijskap tussen 200.000 en 130.000 jaar BP
300.000 (v. Chr.)										

¹ BP = aantal werkelijke jaren voor 1950 AD.

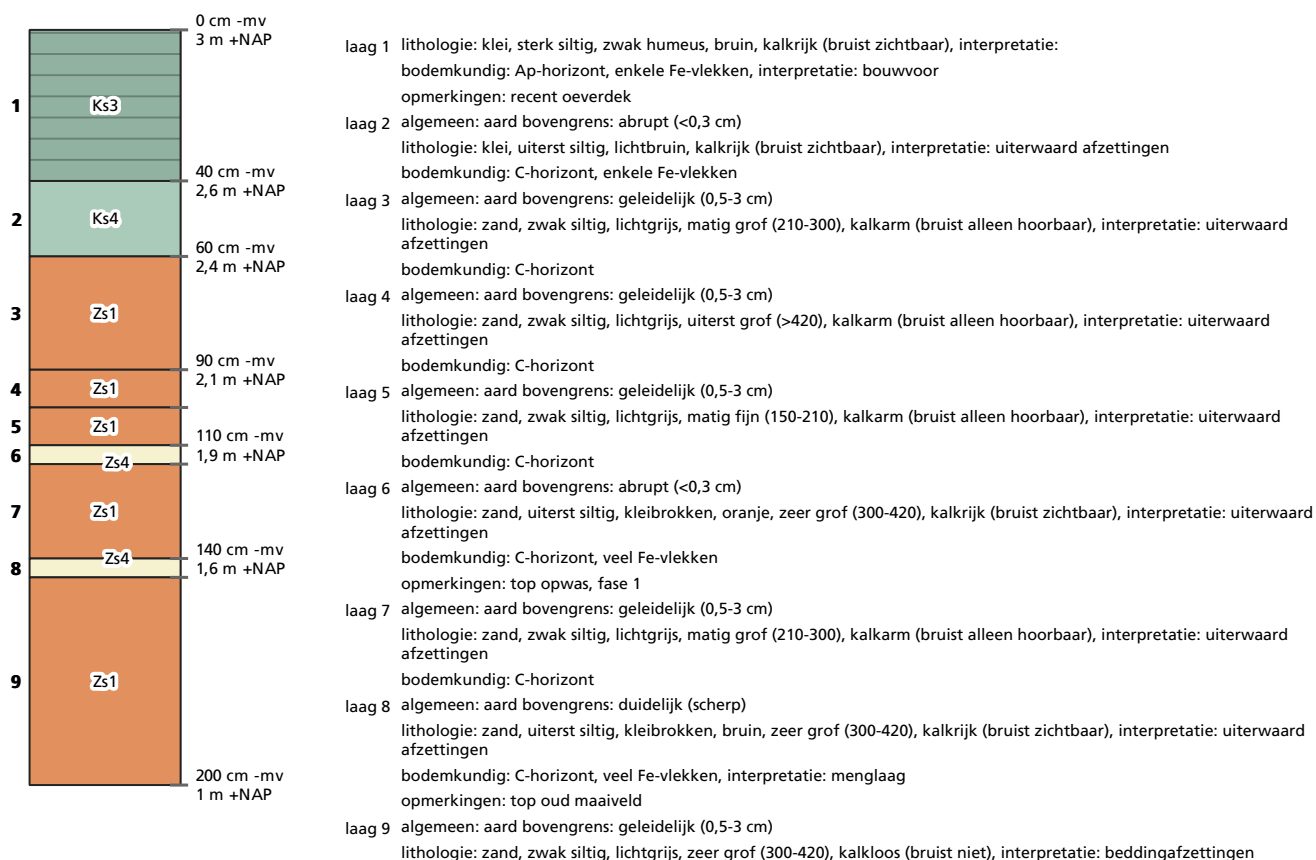
Boring 1

beschrijver: BAAC, datum: 29-8-2022, coördinaat: 149747,66/417172,34, precisie: 5 cm, coördinaatsysteem: RD/New (EPSG:28992), hoogte maaiveld: 3,29, precisie: 5 cm, referentievlak: NAP (Normaal Amsterdams Peil), hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman/guts (7 cm), doel boring: archeologisch prospectief - IVO-vf, landgebruik: grasland/weiland, vondstzichtbaarheid: slecht, provincie: Gelderland, gemeente: Maasdriel, plaatsnaam: Hoenzadriel, opdrachtgever: Rijkswaterstaat, uitvoerder: BAAC



Boring 2

beschrijver: BAAC, datum: 29-8-2022, coördinaat: 149723,02/417203,96, precisie: 5 cm, coördinaatsysteem: RD/New (EPSG:28992), hoogte maaiveld: 3, precisie: 5 cm, referentievak: NAP (Normaal Amsterdams Peil), hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman/guts (7 cm), doel boring: archeologisch prospectief - IVO-vf, landgebruik: grasland/weiland, vondstzichtbaarheid: slecht, provincie: Gelderland, gemeente: Maasdriel, plaatsnaam: Hoenzadriel, opdrachtgever: Rijkswaterstaat, uitvoerder: BAAC



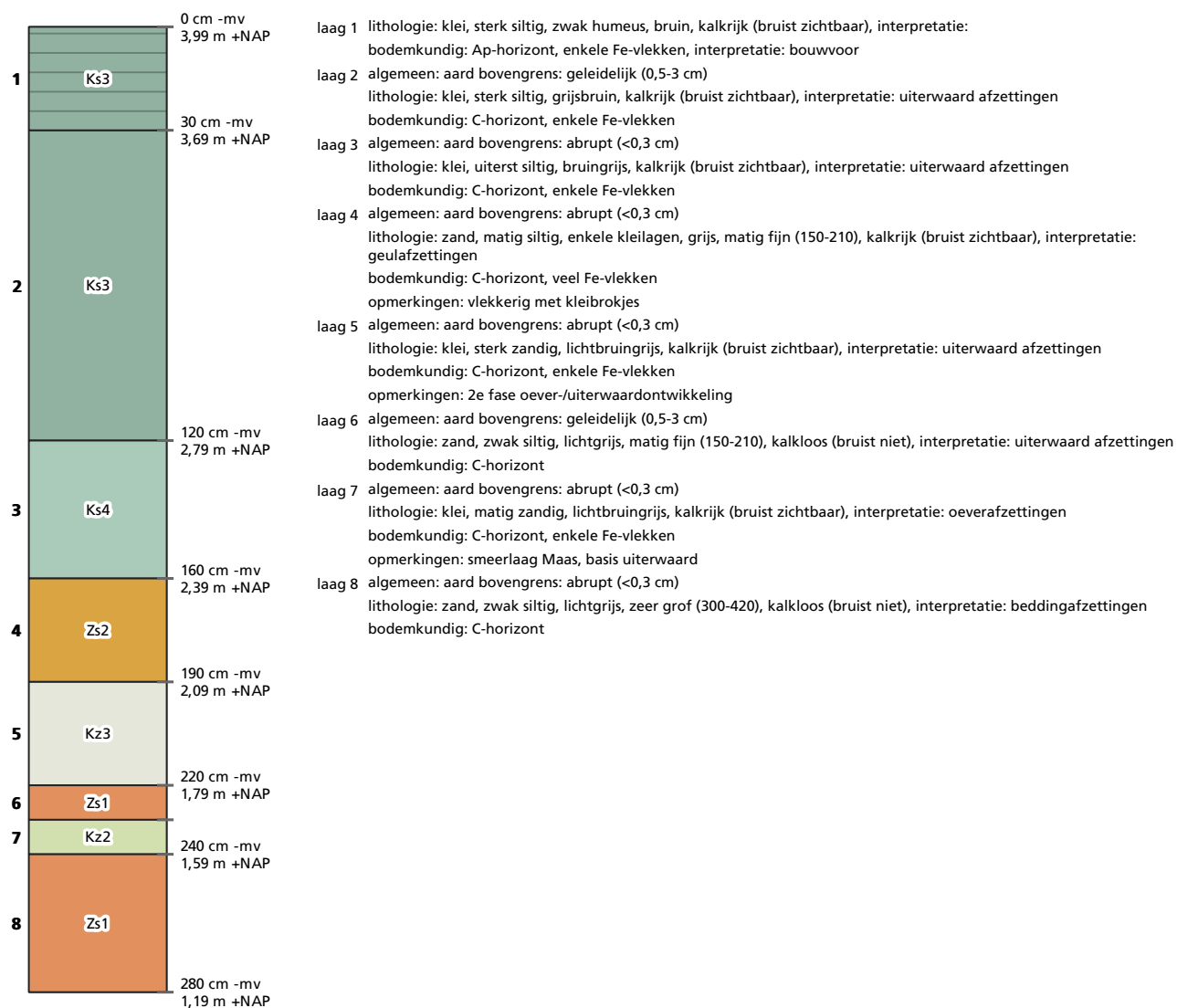
Boring 3

beschrijver: BAAC, datum: 29-8-2022, coördinaat: 149702,76/417229,93, precisie: 5 cm, coördinaatsysteem: RD/New (EPSG:28992), hoogte maaiveld: 2,46, precisie: 5 cm, referentievak: NAP (Normaal Amsterdams Peil), hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman/guts (7 cm), doel boring: archeologisch prospectief - IVO-vf, landgebruik: grasland/weiland, vondstzichtbaarheid: slecht, provincie: Gelderland, gemeente: Maasdriel, plaatsnaam: Hoenzadriel, opdrachtgever: Rijkswaterstaat, uitvoerder: BAAC



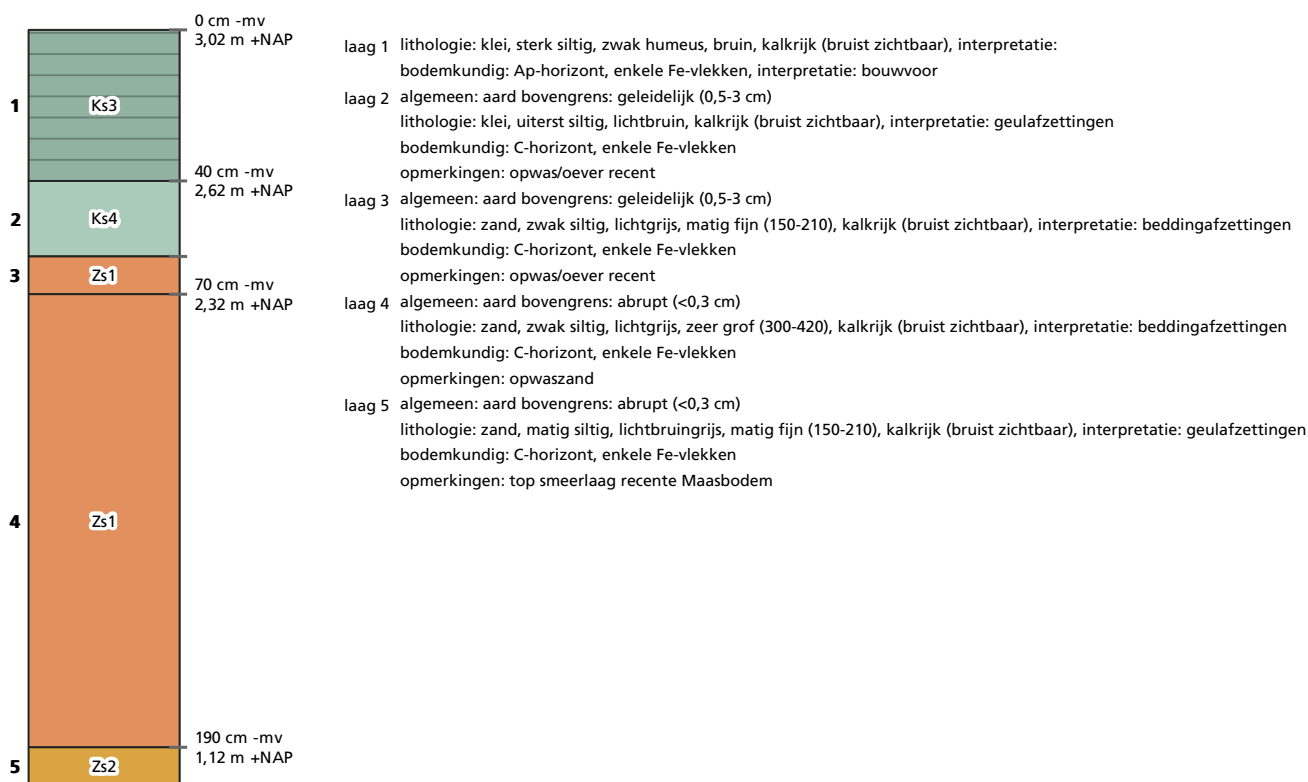
Boring 4

beschrijver: BAAC, datum: 29-8-2022, coördinaat: 149682,66/417255,53, precisie: 5 cm, coördinaatsysteem: RD/New (EPSG:28992), hoogte maaiveld: 3,99, precisie: 5 cm, referentievak: NAP (Normaal Amsterdams Peil), hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman/guts (7 cm), doel boring: archeologisch prospectief - IVO-vf, landgebruik: grasland/weiland, vondstzichtbaarheid: slecht, provincie: Gelderland, gemeente: Maasdriel, plaatsnaam: Hoenzadriel, opdrachtgever: Rijkswaterstaat, uitvoerder: BAAC



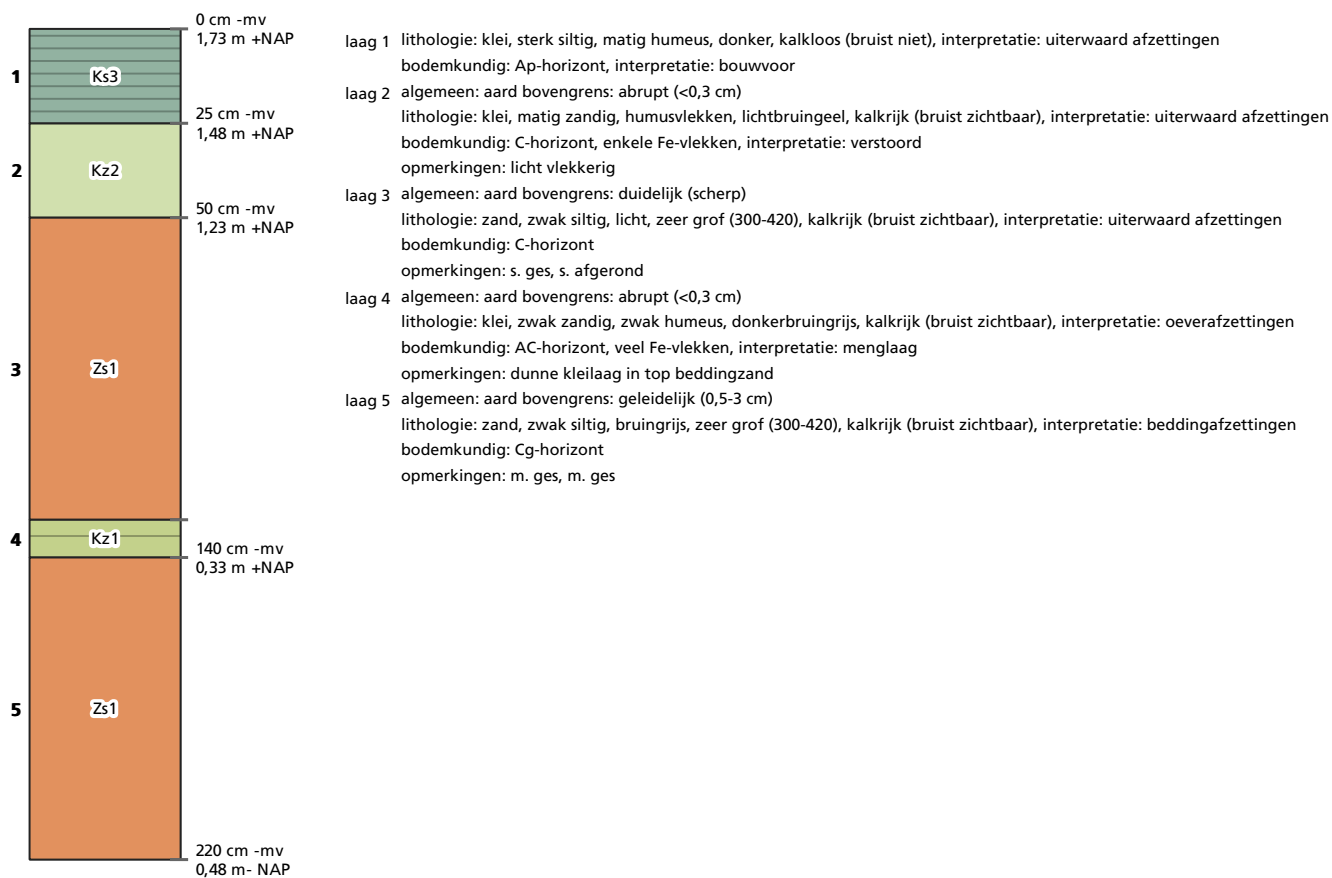
Boring 5

beschrijver: BAAC, datum: 29-8-2022, coördinaat: 149854,94/417256,67, precisie: 5 cm, coördinaatsysteem: RD/New (EPSG:28992), hoogte maaiveld: 3,02, precisie: 5 cm, referentievlak: NAP (Normaal Amsterdams Peil), hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman/guts (7 cm), doel boring: archeologisch prospectief - IVO-vf, landgebruik: grasland/weiland, vondstzichtbaarheid: slecht, provincie: Gelderland, gemeente: Maasdriel, plaatsnaam: Hoenzadriel, opdrachtgever: Rijkswaterstaat, uitvoerder: BAAC



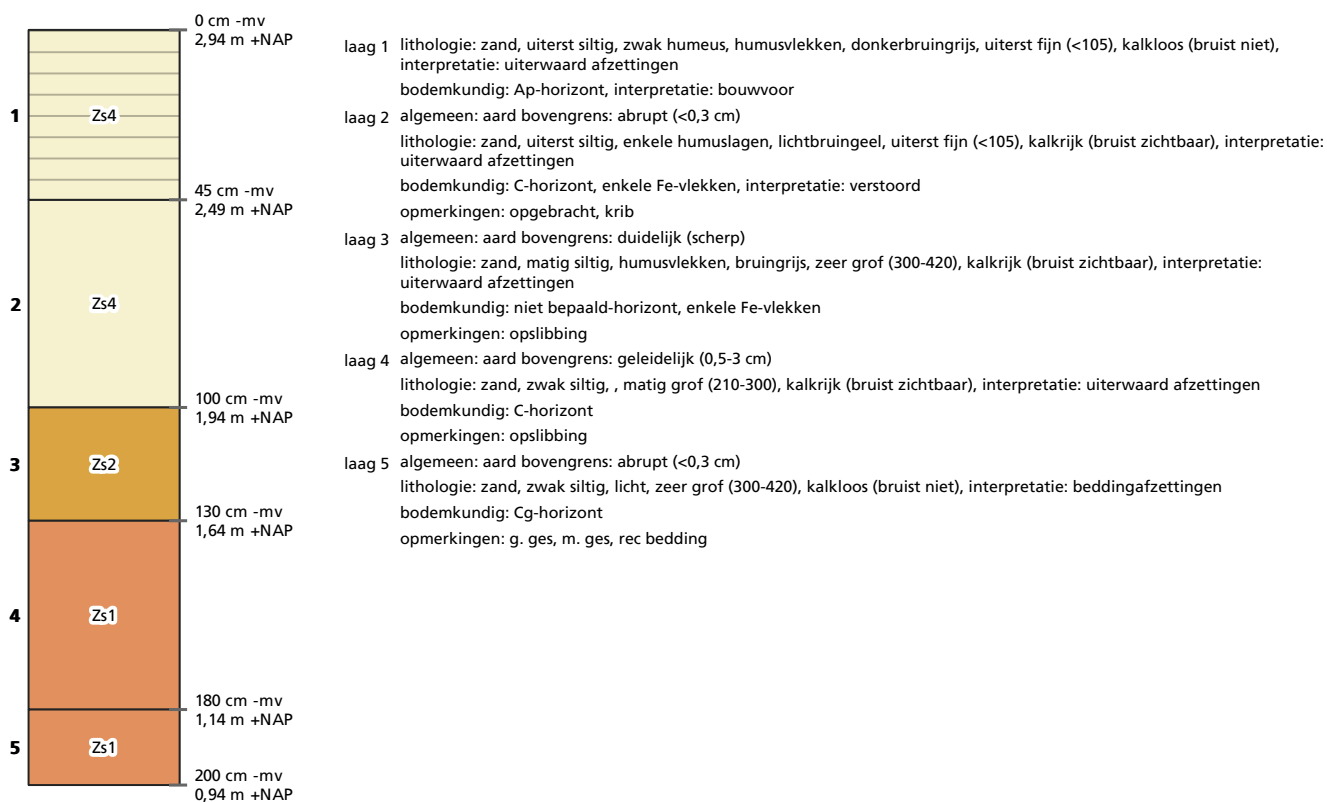
Boring 6

beschrijver: BAAC, datum: 29-8-2022, coördinaat: 149823,41/417290,91, precisie: 5 cm, coördinaatsysteem: RD/New (EPSG:28992), hoogte maaveld: 1,72, precisie: 5 cm, referentieveld: NAP (Normaal Amsterdams Peil), hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman/guts (7 cm), doel boring: archeologisch prospectief - IVO-vf, landgebruik: grasland/weiland, vondstzichtbaarheid: slecht, provincie: Gelderland, gemeente: Maasland, plaatsnaam: Hoenzadriel, opdrachtgever: Rijkswaterstaat, uitvoerder: BAAC



Boring 8

beschrijver: BAAC, datum: 29-8-2022, coördinaat: 149960,15/417330,95, precisie: 5 cm, coördinaatsysteem: RD/New (EPSG:28992), hoogte maaiveld: 2,94, precisie: 5 cm, referentievak: NAP (Normaal Amsterdams Peil), hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman/guts (7 cm), doel boring: archeologisch prospectief - IVO-vf, landgebruik: grasland/weiland, vondstzichtbaarheid: slecht, provincie: Gelderland, gemeente: Maasdriel, plaatsnaam: Hoenzadriel, opdrachtgever: Rijkswaterstaat, uitvoerder: BAAC



Boring 9

beschrijver: BAAC, datum: 29-8-2022, coördinaat: 149931,33/417361,19, precisie: 5 cm, coördinaatsysteem: RD/New (EPSG:28992), hoogte maaiveld: 2,59, precisie: 5 cm, referentievlak: NAP (Normaal Amsterdams Peil), hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman/guts (7 cm), doel boring: archeologisch prospectief - IVO-vf, landgebruik: grasland/weiland, vondstzichtbaarheid: slecht, provincie: Gelderland, gemeente: Maasdriel, plaatsnaam: Hoenzadriel, opdrachtgever: Rijkswaterstaat, uitvoerder: BAAC

