



Archeologienota

R4 O1 – O4bis

Deel 2: Programma van Maatregelen

Versie 1.0

Inhoud

1	Administratieve gegevens	1
2	Overzicht maatregelen.....	2
3	Gemotiveerd advies.....	3
3.1	Datering en interpretatie onderzoeksterrein	3
3.2	Waardering archeologische vindplaatsen	3
3.3	Impactbepaling	3
3.4	Bepalingen van de maatregelen	6
3.4.1	Kennispotentieel verder (voor)onderzoek	6
3.4.2	Volledigheid van het vooronderzoek.....	6
3.4.3	Keuze verder vooronderzoek	7
4	Programma van Maatregelen	9
4.1	Administratieve gegevens advieszone	9
4.1	Risicoanalyse en veiligheidsvoorschriften	9
4.2	Onderzoeksopdracht	11
4.2.1	Afbakening onderzoeksterrein	11
4.2.1	Onderzoeksdoelstellingen.....	14
4.2.2	Onderzoeksvragen	14
4.3	Maatregelen landschappelijk bodemonderzoek.....	15
4.3.1	Methoden en technieken.....	15
4.3.2	Potentieel vervolgtraject	19
4.3.3	Eventuele afwijkende methodiek.....	19
4.4	Maatregelen archeologisch booronderzoek	20
4.4.1	Methoden en technieken.....	20
4.4.2	Eventuele afwijkende methodiek.....	33
4.5	Maatregelen proefsleuvenonderzoek	34
4.5.1	Methoden en technieken.....	34
4.5.2	Eventuele afwijkende methodiek.....	40
4.6	Maatregelen opgraving.....	40
4.7	Voorziene afwijkingen ten aanzien van de Code van Goede Praktijk.....	40
5	Lijsten.....	41
5.1	Figurenlijst.....	41
5.2	Plannenlijst.....	41
5.3	Tabellenlijst	42
6	Bibliografie	43

1 Administratieve gegevens

Algemeen

Naam site	R4 Zelzate O1 – O4bis
Ligging	Openbare wegenis R4 Oost van Zelzate tot Sint-Kruis-Winkel, Oost-Vlaanderen
Kadaster	De kadasterlijst wordt in bijlage meegegeven
Projectnummer BAAC Vlaanderen	2020-0205
Reeds uitgevoerd vooronderzoek	Bureauonderzoek (2019L146) Landschappelijk bodemonderzoek (2020 ^E 235)
Bewaarplaats archief	/

Actoren

Auteur	Emmy Van Laere en Charlotte Desmet
Betrokken actoren	Piotr Pawelczak (archeoloog en bodemkundige) Inger Woltinge (specialist steentijd) Yared de Waele (bodemkundige) Gijs Wardah (veldmedewerker) Adonis Wardeh (veldmedewerker)
Betrokken derden	De Vlaamse Werkvenootschap Adede bvba

Plangebied

Oppervlakte plangebied	699.803 m ²
Oppervlakte advieszone	151.123 m ²
Kartering gewestplan	Industriezone, woongebied

2 Overzicht maatregelen

Advies	Oppervlak / aantal	Tijdstip	Voorwaarde
Landschappelijke boringen	8 stuks		Toestemming om de terreinen te betreden + ontmanteling R4
Verkennde archeologische boringen	652*		Aktenaam van de archeologienota + ontmanteling R4
Waarderende archeologische boringen	460**		Aktenaam van de archeologienota
Proefputten ifv steentijd artefactensites	Afhankelijk van de resultaten van het waarderend archeologisch booronderzoek	Na positief advies van het waarderend archeologisch booronderzoek	Enkel indien op basis van voorgaande stappen niet afdoende mogelijk is een begrenzing van aangetroffen cluster(s) af te lijnen
Proefsleuven/-putten	18606 m ² / 63 sleuven	Na negatief steentijdpotentieel of na afloop van het steentijdonderzoek	Aktenaam van de archeologienota + ontmanteling R4

*Afhankelijk van de resultaten van het landschappelijk bodemonderzoek kan dit aantal nog toenemen.

**Afhankelijk van de resultaten van het verkennend archeologisch bodemonderzoek kan dit aantal nog toenemen. Indien er tijdens de verkennende archeologische boringen in minstens één boring artefact(en) en/of indicatoren[1] aanwezig zijn dient er verder onderzoek te gebeuren in de vorm van waarderende archeologische boringen.

[1] Een archeologische indicator kan bestaan uit onder meer vuursteenartefacten en/of -bewerkingsafval, (verbrand) bot, (verkoolde) hazelnootdoppen, (verkoolde) graan, verbrande leem of handgevormd aardewerk. Indien vuursteen of aardewerk is aangetroffen, dient vanaf één aangetroffen stuk door een senior-specialist steentijdonderzoek een beslissing genomen te worden omtrent verdere stappen gaande van verkennende/waarderende boringen, proefputten of geen vervolgonderzoek.

3 Gemotiveerd advies

3.1 Datering en interpretatie onderzoeksterrein

Het plangebied omvat verschillende dorpen en gemeenten. Hierbij is de ontwikkelingsgeschiedenis van elk dorp uniek. In het algemeen konden twee landschappelijke zones afgebakend worden met elk hun specifieke datering en interpretatie voor de R4 oost (de zone van de dekzandrug Lembeke – Stekene en het kommegebied van Sleidinge). Algemeen kan gesteld worden dat over het gehele plangebied, met uitzondering van de wegenis zelf, archeologische sporen te verwachten zijn daterend vanaf de prehistorie tot aan de wereldoorlogen.

De knooppunten O1 tot O4bis behoren landschappelijk gezien tot de dekzandrug Lembeke-Stekene. Algemeen kan verwacht worden dat er al bewoning voorkomt vanaf de steentijd. Archeologie uit de metaaltijden, Romeinse periode en vroege middeleeuwen zijn vrij schaars in deze regio. Pas vanaf de volle middeleeuwen neemt de occupatie en exploitatie van het gebied toe.

Knooppunt O4bis grenst aan het Kommegebied van Sleidinge. Hier kan gesteld worden dat het gebied erg intens bewoond werd tijdens de steentijden. Voornamelijk de flanken van de dekzandrug waren erg in trek voor de prehistorische mens. Talrijke vondsten werden gevonden, als ook vondsten daterend uit de metaaltijden en Romeinse periode. Sporen uit de vroege middeleeuwen zijn ook hier schaars, sporen uit de volle en late middeleeuwen worden dan weer in grote mate aangetroffen.

3.2 Waardering archeologische vindplaatsen

Tijdens het bureauonderzoek kon reeds één archeologische vindplaats aangeduid worden op basis van resultaten van een eerder uitgevoerd archeologisch onderzoek in 2018.¹ Deze bevindt zich ter hoogte van het knooppunt O4bis. Hierbij gaat het om een steentijdsite waarbij enkele werktuigen en afslagen in silex aangetroffen zijn bij waarderende archeologische boringen. Om verdere informatie te verkrijgen over deze vindplaats en de grootte hiervan dient een verder waarderend archeologisch booronderzoek uitgevoerd te worden. In de overige zones kon tijdens de fase van het bureauonderzoek en het landschappelijk bodemonderzoek geen archeologische vindplaats vastgesteld worden. Een algemene verwachting en potentieel op kenniswinst kon echter wel opgesteld worden. Hierbij kan het plangebied opgedeeld worden in twee verwachtingszones:

Zone 1: Dekzandrug Lembeke Stekene (knooppunten O1-O4bis)

Landschappelijk gezien is de locatie hier archeologisch zeer interessant. Hogere delen in het landschap waren nl. vanaf de steentijden al gunstig voor menselijk bewoning. De oudste bewoningsporen die gevonden zijn in deze regio dateren uit de steentijd. Verschillende prospectievondsten werden gedaan in de regio van Ertvelde welke tal van sporen opleverde voor de late middeleeuwen.

Voor de metaaltijden en de Romeinse periode zijn er minder vondsten gedaan in deze regio. Uit de late ijzertijd tot vroeg Romeinse periode werd oa. een bijgebouw gevonden te Adegem. Andere sporen werden bij dit onderzoek echter niet gedaan. De afwezigheid van dergelijke sites uit deze periode is vrijwel zeker te wijten aan de huidige stand van zaken in het archeologisch onderzoek in de regio. Vooral tijdens de Romeinse periode was de regio van belang, toen liep er op de top van dekzandrug meer dan waarschijnlijk een heirbaan. Het bestaan van de heirbaan kon helaas nog niet archeologisch hard gemaakt worden.

¹ BAEYENS et al. 2018b

Archeologische sporen uit de vroege middeleeuwen zijn eerder schaars. Tijdens de volle middeleeuwen wordt de regio geëxploiteerd. Verschillende ontginningspolen ontwikkelen onder stimulans van de Gentse abdijen en de Graaf Van Vlaanderen. Verschillende steden, dorpen en gehuchten zijn dan ook niet toevallig ontstaan in deze periode. Te Rieme Noord werden enkele laatmiddeleeuwse grachten en een waterput blootgelegd. Cartografische bronnen tonen ook verschillende, al dan niet omwalde, hoeves in de regio. Sommige van deze hoeves zijn nog steeds in het landschap aanwezig.

Sporen uit de wereldoorlogen zijn eveneens mogelijk om aan te treffen binnen deze zone. Verschillende installaties en bruggen werden in de regio van Zelzate tot en met Rieme hevig gebombardeerd. Het aantreffen van onontplofte munitie en bommen is voor deze regio hoog of gemiddeld.

Zone 2: Kommegebied van Sleidinge (knooppunt O4bis)

Landschappelijk gezien is deze locatie erg interessant aangezien het gelegen is op de flank van de dekzandrug. In dit gebied werden tal van prospectievondsten gedaan. De omgeving werd al vanaf de steentijden intens bewoond. Tijdens opgravingen te Evergem werden bladvormige pijlpunten aangetroffen en een gepolijste bijl uit het neolithicum. Elke steentijdvindplaats dat tot nu gedaan werd in de regio werd aangetroffen op de flank van de dekzandrug in het kommegebied van Sleidinge.

Hetzelfde geldt voor vondsten te dateren uit de metaaltijden of de Romeinse periode. Meerdere rurale nederzettingen zijn uitvoerig gedocumenteerd en beschreven. Zo werd te Evergem een nederzetting uit de 1^e tot 3^e eeuw blootgelegd, aan de Molenhoek een Romeinse nederzetting uit de 1^e tot 2^e eeuw. Verschillende hoofdgebouwen, bijgebouwen en brandrestengraven werden opgegraven. Ter hoogte van het Kluizendok werden ook tal van Romeinse sporen gedocumenteerd en aangesneden. Aan de Koolstraat te Evergem werden onder andere negen hoofdgebouwen en 18 bijgebouwen gedocumenteerd. Via luchtfotografie werden ook enkele grafheuvels in de regio beschreven. Dit alles maakt dat deze zone erg intens gebruikt werd vanaf de metaaltijden en de Romeinse periode.

Voor de vroege middeleeuwen ligt de verwachting anders. Sporen die te dateren zijn na de 3^e eeuw zijn zeldzamer. Het is pas vanaf de volle/late middeleeuwen dat er opnieuw sporen van bewoning opduiken. Tijdens de volle middeleeuwen wordt het landschap intens bewerkt en geëxploiteerd. De bewoning concentreert zich opnieuw op de hoger gelegen delen in het landschap, deze kunnen vaak aangetroffen worden op dezelfde plaats als waar de Romeinse nederzettingen zich eerder situeerden.

Voor de late middeleeuwen en de nieuwe tijd zijn voornamelijk de cartografische bronnen van belang. Deze tonen een typisch laatmiddeleeuws landschap waarbij verspreid hoeves voorkomen met bijhorende akkerlandschap. Sommige daarvan zijn omwald en meer dan waarschijnlijk kennen veel van de nederzettingen hun oorsprong in de volle middeleeuwen.

De verwachting voor sporen uit de wereldoorlogen is hier eerder gemiddeld. De gevechten en bombardementen vonden meer ten noorden (Zelzate, Rieme) plaats.

3.3 Impactbepaling

De kans bestaat dat het bodembestand in de tussen de verschillende knooppunten van de R4 reeds verstoord werd door de inrichting van de huidige wegenis en nutsleidingen. Daarnaast is de kans dat de huidige weg bovenop een kunstmatige ophoging is gelegen aangezien het wegdek hoger gelegen is dan het omliggende landschap. Archeologische sites en ensembles ter hoogte van het verhoogde wegdek werden mogelijk intact afgedekt door de ophogingen. De bewaringsomstandigheden voor deze sites en ensembles is dan ook erg gunstig. Anderzijds kunnen voorafgaand aan deze ophogingen

eerst afgravingen zijn gebeurd, wat de waarde van een eventuele site weer ernstig kan beperken. Echter, gaan sommige geplande werken tussen de 7 en 15 m diep onder de R4 voor de aanleg van tunnels, nieuwe knooppunten, etc. Hier is het dus zeker mogelijk dat archeologische ensembles geraakt kunnen worden. In dergelijke zones zal er dan ook uitgegaan worden van volledige verstering. In de zones waar enkel vernieuwing van het wegdek gebeurt, of waar de oppervlakte erg beperkt is, zullen de werken geen impact hebben op het eventueel archeologisch erfgoed of zal bij verder (voor)onderzoek geen nuttige kenniswinst verkregen worden. Tijdelijke werfzones worden ook ingericht. Hierbij wordt uitgegaan van een algemene verstering van 30 cm, enkel de teelaarde zal worden afgegraven; eventuele archeologische sporen kunnen ook hier geraakt worden. De langgerekte werfzones die zich langs de geplande werken situeren kunnen in gebruik genomen worden als tijdelijke weg voor doorgaand verkeer en hebben een andere versteringsdiepte dan de overige werfzones. Ter hoogte van de rotonde Cosmos wordt een nieuwe weg voorzien die een verbinding zal maken met de E34. Deze weg zal grotendeels in ophoging aangelegd worden, vooraleer deze in ophoging aangelegd zal worden dient de teelaarde eerst verwijderd te worden.

Tabel 1: Geplande werken met hun bijhorende versteringsdiepte

Geplande werken	Versteringsdiepte
Onderdoorgangen	Volledige verstering
Werfzone	30 cm
Werfzone tijdelijke weg	80 cm
Fietstunnel	Volledige verstering
Fietsinrichting	50 cm
Vernieuwen rijweg	Werken binnen bestaande gabarit wegkoffer (70 cm)
Nieuwe wegenis	80 cm (lokaal variaties tot 1.20 m diepte)
Infiltratiegracht	30 cm (lokaal dieptes tot 1.5 m wegens inbuizing)
Infiltratiezone	30 cm
Vorbereiding ophoging	30 cm afgraven

Vernieuwen groenzone	30 cm
----------------------	-------

3.4 Bepalingen van de maatregelen

3.4.1 Kennispotentieel verder (voor)onderzoek

Indien er zich binnen het plangebied archeologische sporen of structuren bevinden, kan dit een grote vermeerdering zijn van kennis voor de directe omgeving. Het potentieel op kennisvermeerdering dient steeds afgewogen te worden tegenover de geplande ingrepen. Tijdens het bureauonderzoek kon vastgesteld worden dat er in elke zone (knooppunt O1 tot en met O4bis) een potentieel was op kennisvermeerdering, enkel daar waar er reeds vele nutsleidingen aanwezig zijn, of waar specifiek aangetoond kon worden dat de bodem reeds sterk vergraven of aangepast werd, werden geen landschappelijke boringen uitgevoerd. Het gehele plangebied werd onderverdeeld in zes deelgebieden.

De resultaten van het landschappelijk booronderzoek hebben aangetoond dat er verspreid over deelgebieden 1 t/m 6 matig goed tot goed bewaarde (lemig) zandbodems met humus- en/of ijzer-aanrijkingshorizonten aanwezig waren. Deze matig goed tot goed bewaarde zandbodems werden hoofdzakelijk gezien in deelgebied 3, 4 en 5 ter hoogte van de dekzandrug. Lokaal waren deze podzolbodems hier afgedekt of afgetopt door een recente ophoging. In deelgebieden 1, 2 en 6 kwamen hoofdzakelijk onverstoorde zandbodems zonder podzolkenmerken (AC-profiel) voor, slechts lokaal werden nog podzolrestanten gezien.

De kans om ruimtelijk intacte in situ vindplaatsen uit de steentijdperiode, die bestaan uit een strooiing van onder meer vuursteen, verbrande hazelnootfragmenten, verbrand bot, enz. terug te vinden in de deelgebieden is reëel. De verwachting wordt matig hoog tot hoog opgesteld ter hoogte van boringen met een matig goed tot goed bewaarde (lemige) zandbodems met podzolhorizonten.

Ter hoogte van onverstoorde AC-profielen, aanwezig in alle deelgebieden, is de kans op het aantreffen van archeologie uit latere periodes in de vorm van grondsporen eveneens hoog. Er worden geen archeologische vondsten verwacht ter hoogte van verstoorde boringen (boring 1, 11, 21, 22, 65, 78, 79, 87, 108, 112, 113 en 114).

3.4.2 Volledigheid van het vooronderzoek

Op basis van het uitgevoerde vooronderzoeken is er (on)voldoende informatie over de aan- of afwezigheid van een archeologische site. Het kennispotentieel kon daarentegen voldoende bepaald worden. Volgens de beslissingsboom voor verder archeologisch vooronderzoek is een bijkomend vooronderzoek aangewezen.

3.4.3 Keuze verder vooronderzoek

Tabel 2: Overzicht van de keuze onderzoeksmethode.

METHODE	MOGELIJK	NUTTIG	SCHADELIJK	NOODZAKELIJK	MOTIVATIE
LANDSCHAPPELIJK BODEMONDERZOEK	NEE	JA	NEE	JA	OM DE TOESTAND VAN DE BODEM NA TE GAAN EN OM TE KIJKEN OF ER NOG EEN MOGELIJKHEID IS VOOR HET AANTREFFEN VAN STEENTIJDARCHEOLOGIE
VERKENNEND/ WAARDEREND BOORONDERZOEK	OP SOMMI GE PLAATS EN WEL, ANDERE NIET	JA	NEE	JA	HET LANDSCHAPPELIJK BODEMONDERZOEK TOONDE AAN DAT ER BINNEN DE DEELGEBIEDEN TAL VAN ZONES ZIJN MET EEN VOLDOENDE GAAF BODEMPROFIEL OM STEENTIJDARTEFACTENSITES AAN TE TREFFEN
PROEFPUTTEN-ONDERZOEK STEENTIJD	NEE	JA	NEE	MISSCHI EN	AFHANKELIJK VAN DE RESULTATEN VAN DE VERKENNENDE EN EVENTULE WAARDERENDE ARCHEOLOGISCHE BORINGEN
PROEFSLEUVEN/ PROEFPUTTEN ONDERZOEK	OP SOMMI GE PLAATS EN WEL, ANDERE NIET	JA	NEE	JA	HET LANDSCHAPPELIJK BODEMONDERZOEK TOONDE AAN DAT DE MEESTE ZONES IN AANMERKING KOMEN VOOR PROEFSLEUVENONDERZOEK, DAAR DE BODEM NOG GAAF GENOEG IS VOOR HET AANTREFFEN VAN SPORENSITES

Binnen sommige zones dient in eerste instantie nog een landschappelijk bodemonderzoek uitgevoerd te worden. Deze landschappelijke boringen worden voornamelijk voorzien ter hoogte van de onderdoorgangen. Het was in de fase van de archeologienota nog niet mogelijk om deze uit te voeren aangezien de R4 nog steeds in gebruik is. Verder kon ter hoogte van één perceel aan de Sint-Stevensstraat geen landschappelijke boringen geplaatst worden omdat geen toestemming verkregen werd om het perceel te betreden, hierdoor dienen de boringen in uitgesteld traject uitgevoerd te worden.

Op de plaatsen waar wel reeds landschappelijke boringen geplaatst konden worden zijn verschillende resultaten verkregen. Sommige boringen toonden een volledige verstoring, andere boringen toonden dan weer een zeer gave goed bewaarde bodem waarbij er een matige hoge tot hoge kans was op

steentijdarcheologie. Deze zones werden verder geselecteerd voor zowel sporen- als artefactenarcheologie.

In de zone voor de O4bis werd reeds informatie verkregen bij eerder archeologisch vooronderzoek uitgevoerd door RAAP. Na deze resultaten te vergelijken met de resultaten van het uitgevoerde landschappelijke bodemonderzoek en de geplande werken, werd er besloten om in deze zone een combinatie van verkennende en waarderende boringen te plaatsen opdat het niet duidelijk is hoe ver de steentijdsite zich uitstrekt.

4 Programma van Maatregelen

4.1 Administratieve gegevens advieszone

Naam site	R4 Zelzate O1 – O4bis		
Ligging	Openbare wegenis R4 Oost van Zelzate tot Sint-Kruis-Winkel, Oost-Vlaanderen		
Kadaster	De kadasterlijst wordt in bijlage meegegeven		
Coördinaten	Noordwest:	x: 111926.60	y: 211163.70
	Noordoost:	x: 111991.69	y: 211151.19
	Zuidwest:	x: 112379.73	y: 207388.42
	Zuidoost:	x: 112467.36	y: 207365.89
Oppervlakte advieszone	151.123 m ²		

4.1 Risicoanalyse en veiligheidsvoorschriften

Nutsleidingen

Bij het verder uit te voeren (voor)onderzoek dient er door de opdrachtgever en het archeologisch team met enkele zaken die erg belangrijk zijn voor de veiligheid van het personeel en de omwonenden rekening gehouden te worden.

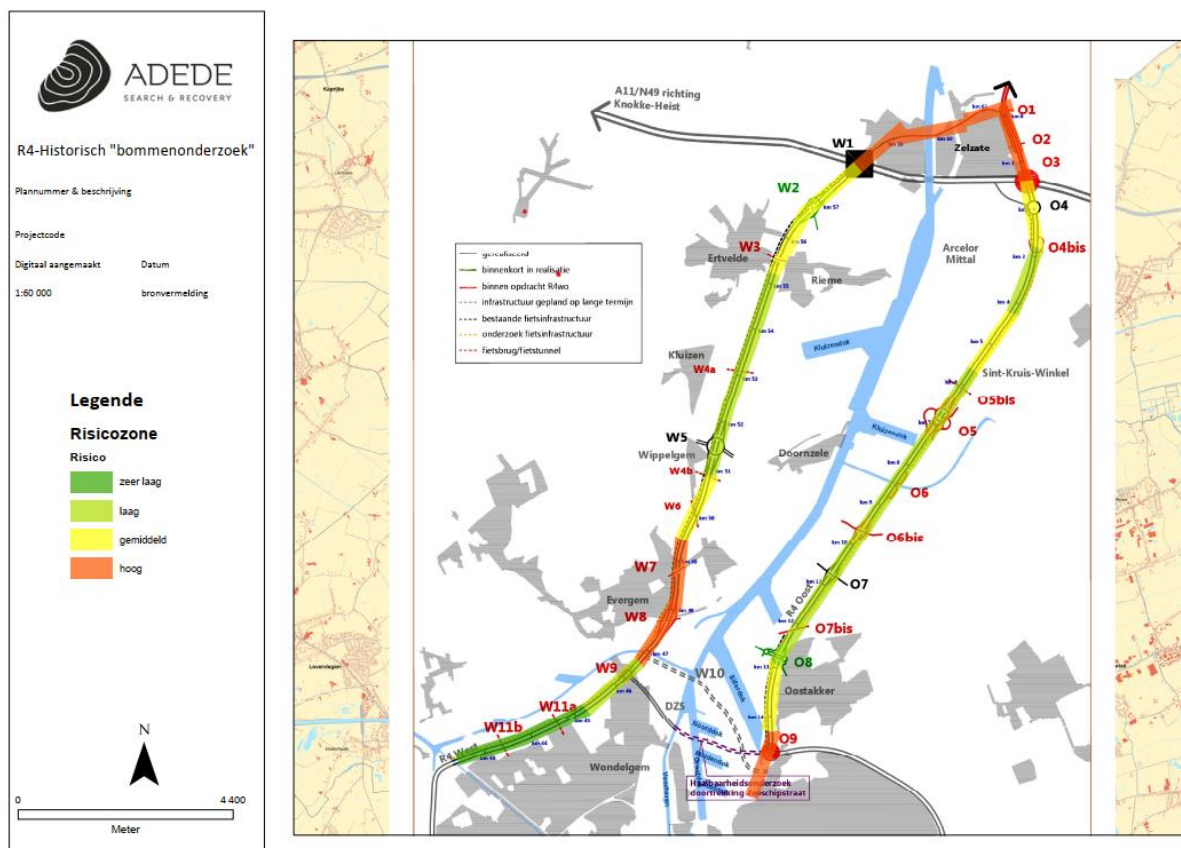
Bij de inplanting van de verkennende archeologische boringen en proefsleuven werd er slechts in beperkte mate rekening gehouden met de aanwezigheid van nutsleidingen aangezien het moment van uitvoer nog niet duidelijk is. Voorafgaand aan het verdere onderzoek dient actuele informatie verkregen te worden over de aanwezige nutsleidingen. Hierdoor is het mogelijk dat sommige boringen en of proefsleuven moeilijk of niet kunnen uitgevoerd worden. Op het moment van schrijven is het nog onduidelijk wanneer het verder vooronderzoek uitgevoerd kan worden. Hierdoor werd besloten om reeds in beperkte mate rekening te houden met aanwezige nutsleidingen. Voorafgaand aan het onderzoek dient opnieuw een KLIP-aanvraag te gebeuren om de actuele toestand van de nutsleidingen te koppelen aan de te onderzoeken zone. In opdracht en samenspraak met de distributeurs en de initiatiefnemer dient vervolgens nagegaan te worden of leidingen kunnen afgesloten worden of in welke mate er afstand gehouden moet worden tijdens het archeologisch vooronderzoek.

Munitie en bommen

Uit de bureaustudie en het historisch bommenonderzoek, uitgevoerd door Adede bvba, kan geconcludeerd worden dat binnen sommige zones van het R4-project een gemiddeld tot hoog risico bestaat op het aantreffen van springtuigen (Figuur 1). Bij de uitvoer van het archeologisch vooronderzoek dienen preventieve en/of remediërende maatregelen genomen te worden om een vlotte uitvoering van de werken te garanderen. Bij het vooronderzoek ter hoogte van knooppunt O1 tot en met knooppunt O4bis dient een CTE expert aanwezig te zijn om de werken te begeleiden. In het geval van het aantreffen van een niet-ontploft artillerieprojectiel of elk object dat redelijkerwijs kan vermoed worden een niet-ontploft munitieartikel te zijn, dienen volgende stappen te worden genomen:

- Het object wordt niet aangeraakt.
- De werken worden gestaakt en de site wordt ontruimd. Het personeel verplaatst zich naar een veilige plaats.

- De lokale politie wordt op een rustige en duidelijke manier op de hoogte gebracht van de vondst.
- De lokale politie doet vaststelling van het object en neemt de nodige maatregelen.
- Het object wordt geruimd door een gespecialiseerde dienst.
- Wanneer de site door de gespecialiseerde dienst is vrijgegeven, kunnen de werken worden hervat.



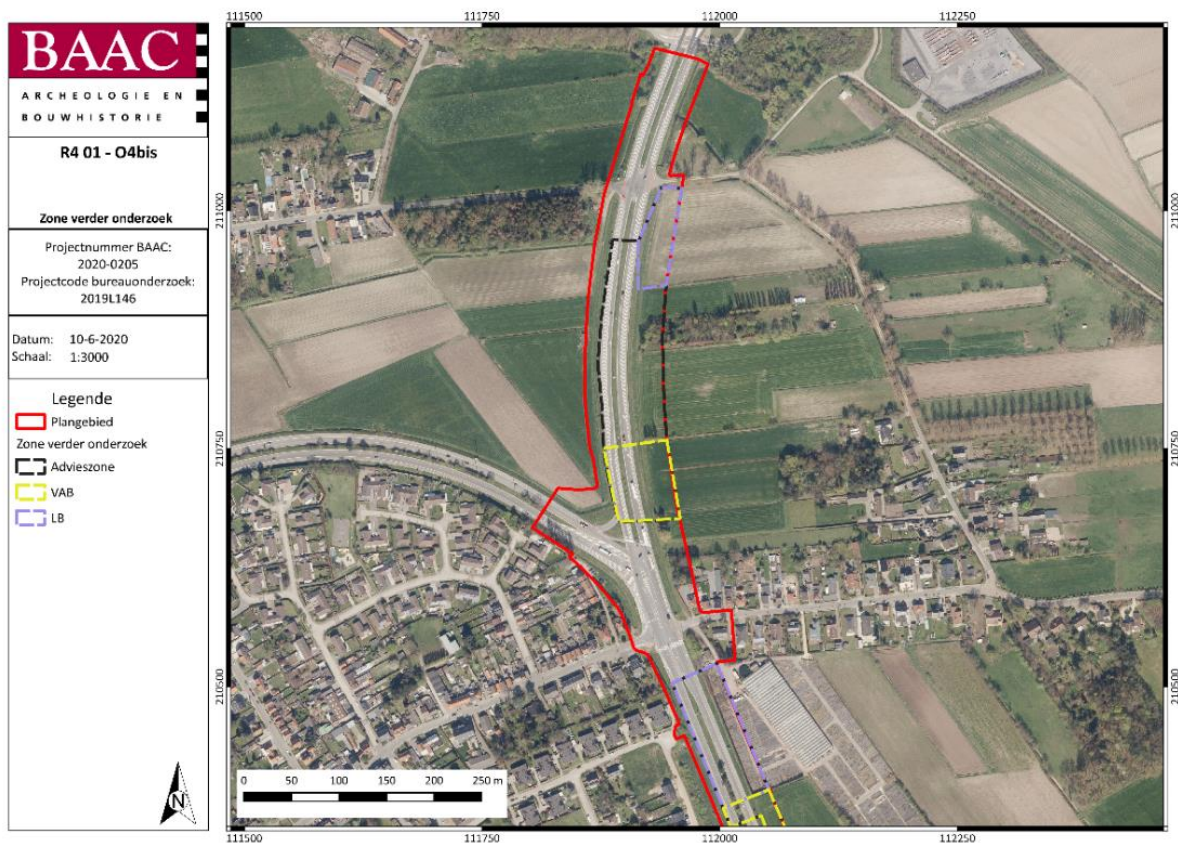
Figuur 1: Risicozones R4.²

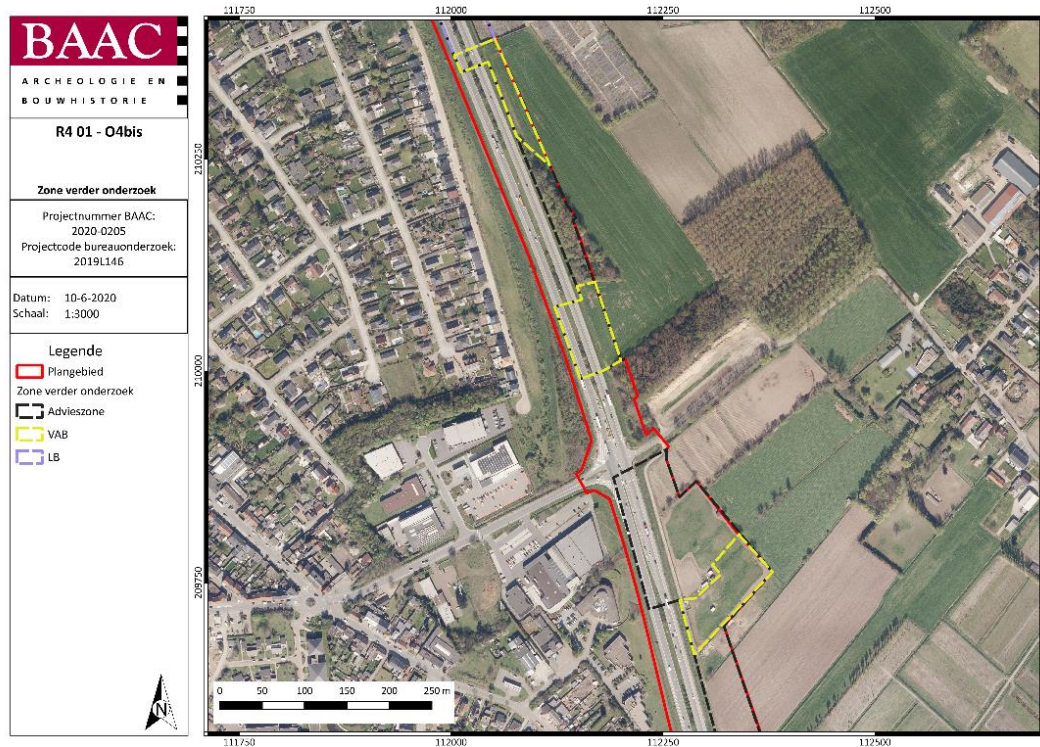
² Zie Historisch Bommenonderzoek in bijlage

4.2 Onderzoeksopdracht

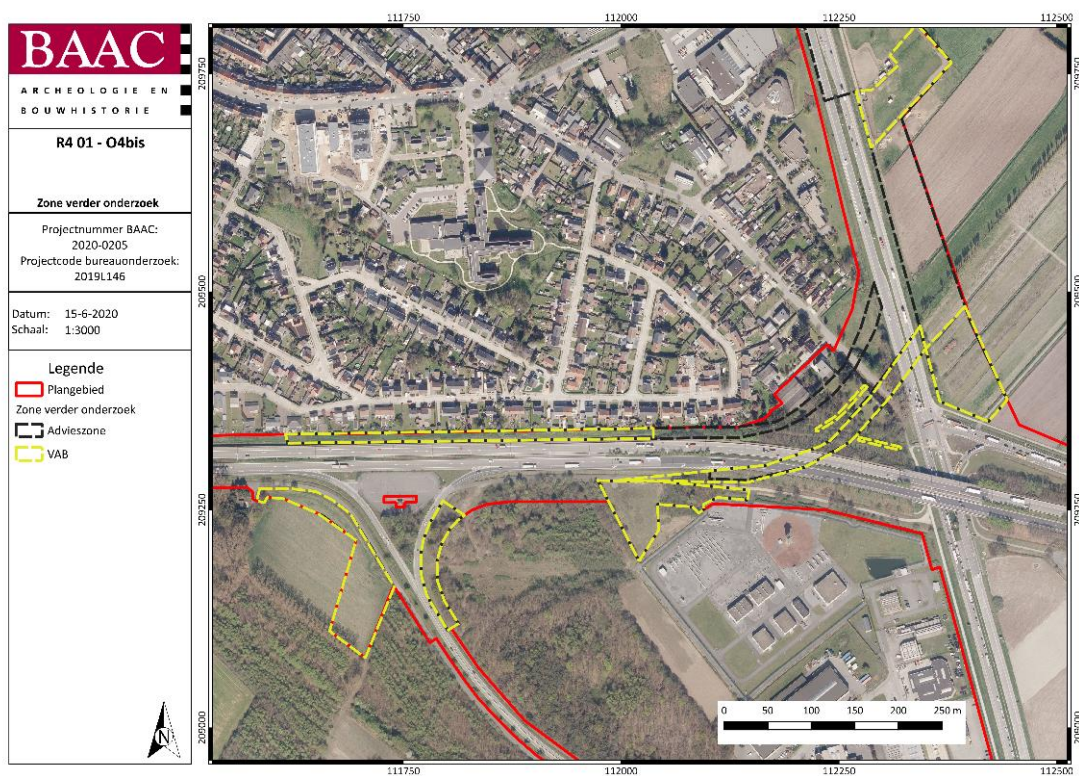
4.2.1 Afbakening onderzoeksterrein

Op de volgende plannen is de afbakening te zien van de verschillende advieszones. Hierbij werd ook reeds een opdeling gemaakt voor de landschappelijke (paars) en archeologische (geel en groen) boringen. In het algemeen kan gesteld worden dat elke advieszone daarbovenop in aanmerking komt voor proefsleuven. Zones die in aanmerking komen voor bijkomende verkennende en waarderende boringen werden in een aparte kleur aangeduid (geel en groen). Slechts enkele zones komen in aanmerking voor enkel artefactenarcheologie. Dit zal in onderstaande hoofdstukken in detail besproken worden.

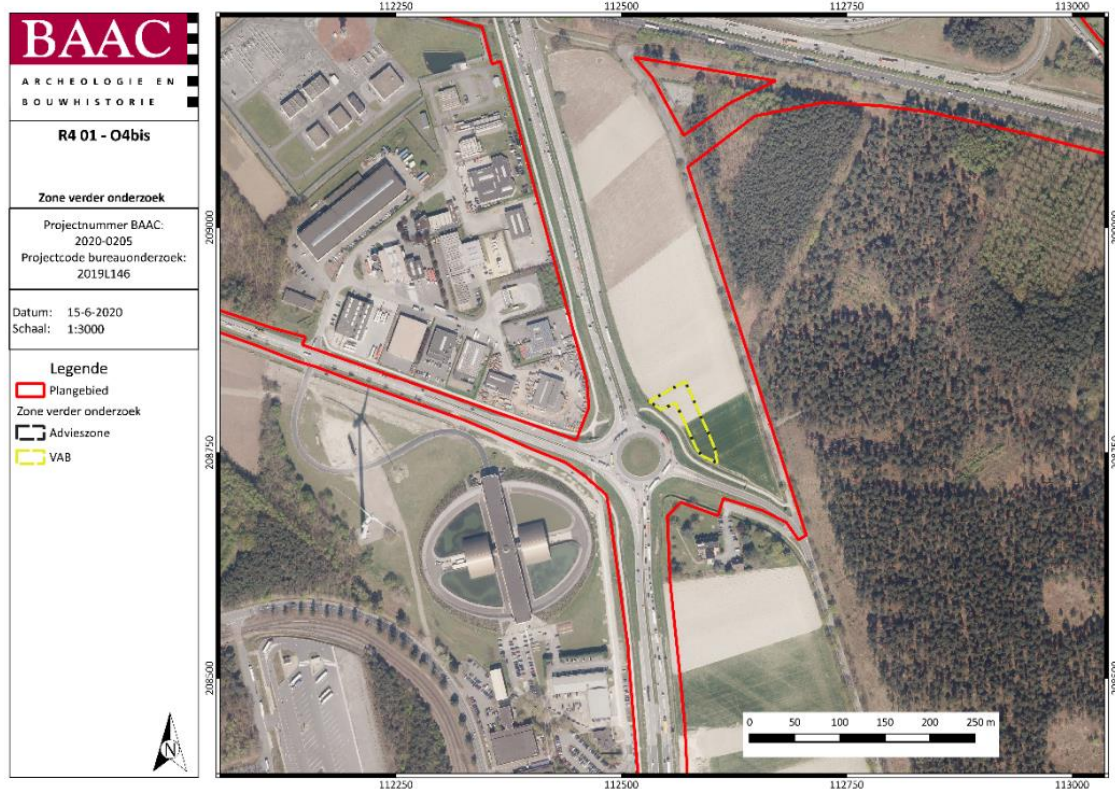




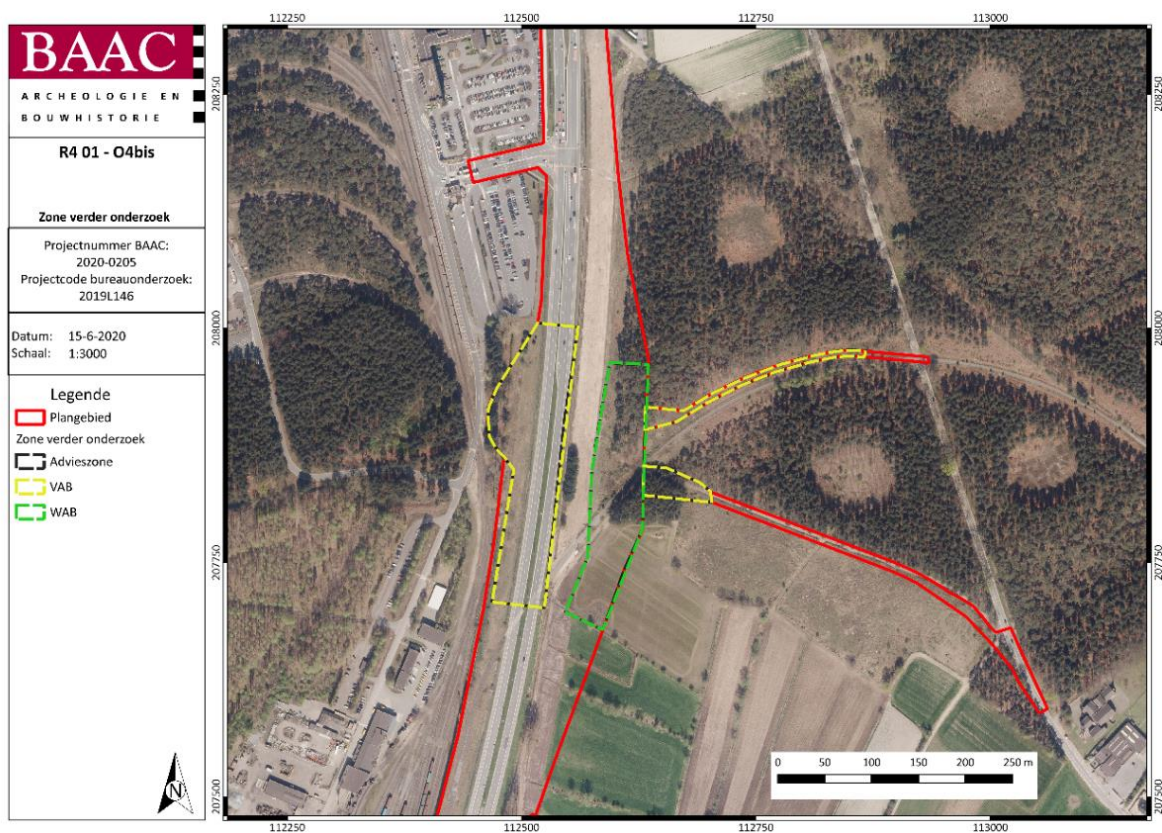
Plan 2: Advieszone deel 2 (digitaal; 1:1; 10-06-2020)



Plan 3: Advieszone deel 3 (digitaal; 1:1; 15-06-2020)



Plan 4: Advieszone deel 4 (digitaal; 1:1; 15-06-2020)



Plan 5: Advieszone deel 5 (digitaal; 1:1; 15-06-2020)

4.2.1 Onderzoeksdoelstellingen

De doelstellingen van het verder vooronderzoek zijn dezelfde als de algemene doelstellingen van het vooronderzoek, zijnde het vaststellen van de af- of aanwezigheid van een archeologische site en de karakteristieken en bewaringstoestand van deze site, alsook een analyse van de relatie met het landschap, de waarde en de impact van de geplande werken.

4.2.2 Onderzoeksvragen

Bodem en paleolandschap

- Welke bodemhorizonten worden in de boringen of profielen aangetroffen en wat is de genese ervan? Welke zijn de bodemprocessen die hiermee geassocieerd worden?
- Vertegenwoordigen deze horizonten relevante archeologische niveaus?
- Indien deze horizonten relevante archeologische niveaus omvatten:
 - o Wat is de aard van dit niveau?
 - o Heeft dit niveau een duidelijke begrenzing?
 - o Wat is de bewaringstoestand van dit niveau?
 - o Wat is de impact van de geplande graafwerken op dit niveau?

Archeologische boringen

- Zijn er steentijdartefacten aanwezig?
- Is er een clustering in de steentijdartefacten aan te wijzen?
- Wat zijn de grenzen van de ruimtelijke spreiding(en) van de steentijdartefacten?
- Wat is de datering van de artefacten?

Sporenbestand

- Zijn er sporen aanwezig? Zo ja, geef een beknopte omschrijving.
- Zijn de sporen natuurlijk of antropogeen?
- Hoe is de bewaringstoestand van de sporen?
- Maken de sporen deel uit van één of meerdere structuren?
- Behoren de sporen tot één of meerdere periodes?
- Kunnen archeologische vindplaatsen in tijd, ruimte en functie afgebakend worden (incl. de argumentatie)?
- Wat is de vastgestelde en verwachte bewaringstoestand van elke archeologische vindplaats?
- Wat is de waarde van elke vastgestelde archeologische vindplaats?

Verder archeologisch onderzoek

- Wat is de potentiële impact van de geplande ruimtelijke ontwikkeling op de waardevolle archeologische vindplaatsen?
- Voor waardevolle archeologische vindplaatsen die bedreigd worden door de geplande ruimtelijke ontwikkeling: hoe kan deze bedreiging weggenomen of verminderd worden (maatregelen behoud in situ)?

- Voor waardevolle archeologische vindplaatsen die bedreigd worden door de geplande ruimtelijke ontwikkeling en die niet in situ bewaard kunnen blijven:
 - o Wat is de ruimtelijke afbakening (in drie dimensies) van de zones voor vervolgonderzoek?
 - o Welke aspecten verdienen bijzondere aandacht, zowel vanuit methodologie als aanpak voor het vervolgonderzoek?
 - o Welke vraagstellingen zijn voor vervolgonderzoek relevant?
 - o Zijn er voor de beantwoording van deze vraagstellingen natuurwetenschappelijke onderzoeken nodig? Zo ja, welke type staalnames zijn hiervoor noodzakelijk en in welke hoeveelheid?

4.3 Maatregelen landschappelijk bodemonderzoek

4.3.1 Methoden en technieken

Algemene bepalingen

Voor de *algemene bepalingen* wordt verwezen naar de desbetreffende hoofdstukken in de Code Goede Praktijk.³

Specifieke methodologie

Inplanting

Ter hoogte van de Sint-Stevenstraat (Plan 1) worden twee landschappelijke boringen voorzien. In de fase van de archeologienota kon geen toestemming verkregen worden om deze eerder uit te voeren.

Net ten zuiden van het knooppunt O1 kon niet voldoende informatie verzameld worden over de specifieke bodemopbouw in deze zone. Manuele boringen konden nog niet uitgevoerd worden. In totaal dienen in deze zone zes landschappelijke boringen uitgevoerd te worden. Deze kunnen mechanisch uitgevoerd worden of wanneer de R4 wegnis opgebroken is tot een TAW van het omringend maaiveld (5.10 m + TAW). Net ten oosten van de R4 is het terrein eveneens verhard. Ook hier dienen mechanische boringen uitgevoerd te worden of dient de verharding eerst plaatselijke verwijderd te worden.

Er worden verspreid over advieszone 1, 8 boringen uitgevoerd.

Type en diameter van de grondboor

De boringen kunnen handmatig uitgevoerd worden met een (combi)boor van het type Edelman met een diameter van 7 cm. Dit kan pas nadat de R4 wegnis eerst ontmanteld is en afgebroken is tot een hoogte van maximaal 5.10 m + TAW en wanneer de verharding van het bedrijventerrein ten oosten plaatselijk opgebroken is. Er kan ook geopteerd worden voor een mechanisch bodemonderzoek.

Bij het gebruik van mechanische boringen wordt een techniek gehanteerd die toelaat om stalen op te boren die van dezelfde kwaliteit zijn als de kwaliteit die in normale omstandigheden bereikt zou worden met een handmatige boring.

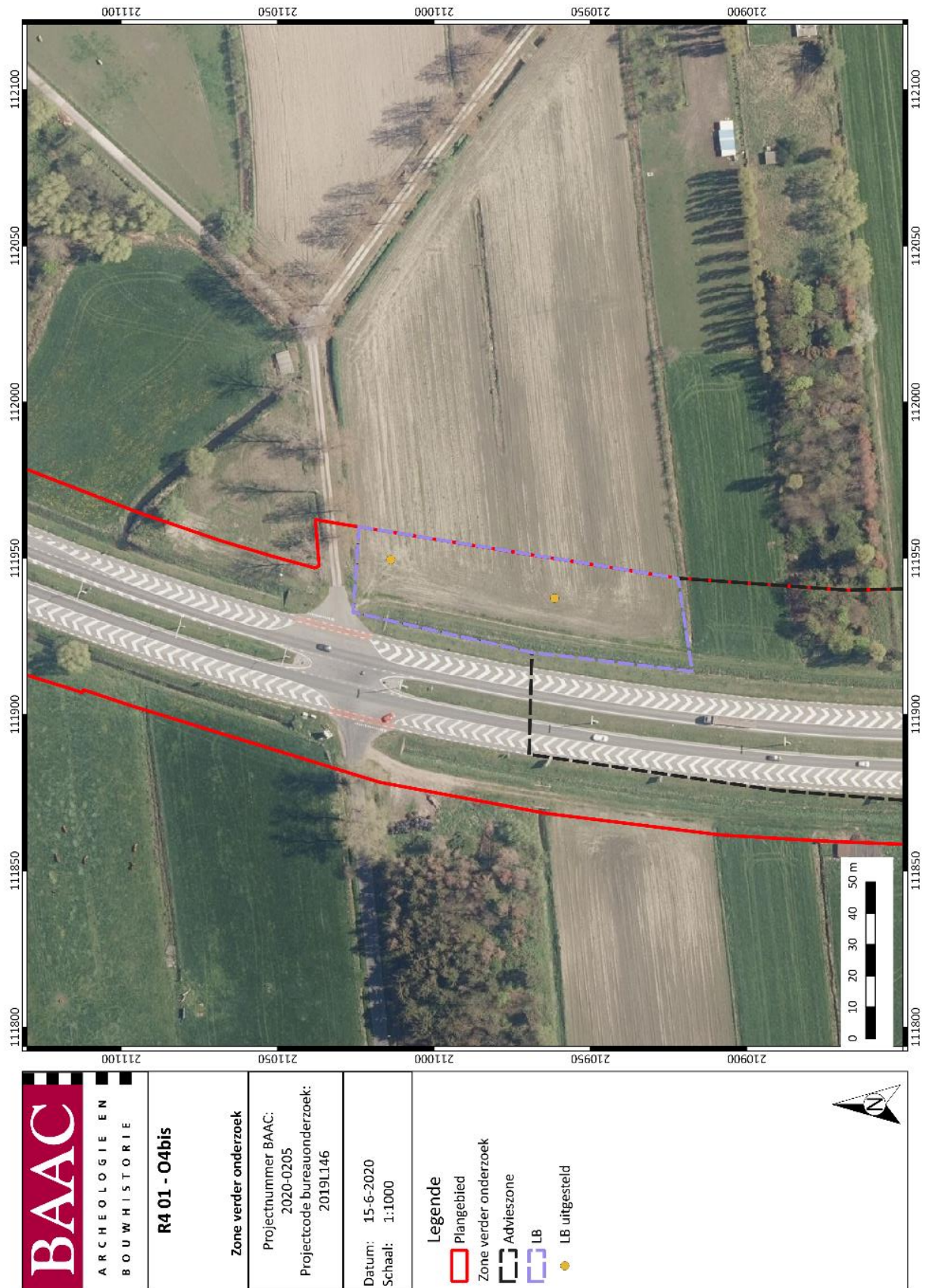
³ AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED 2020.

Boordiepte

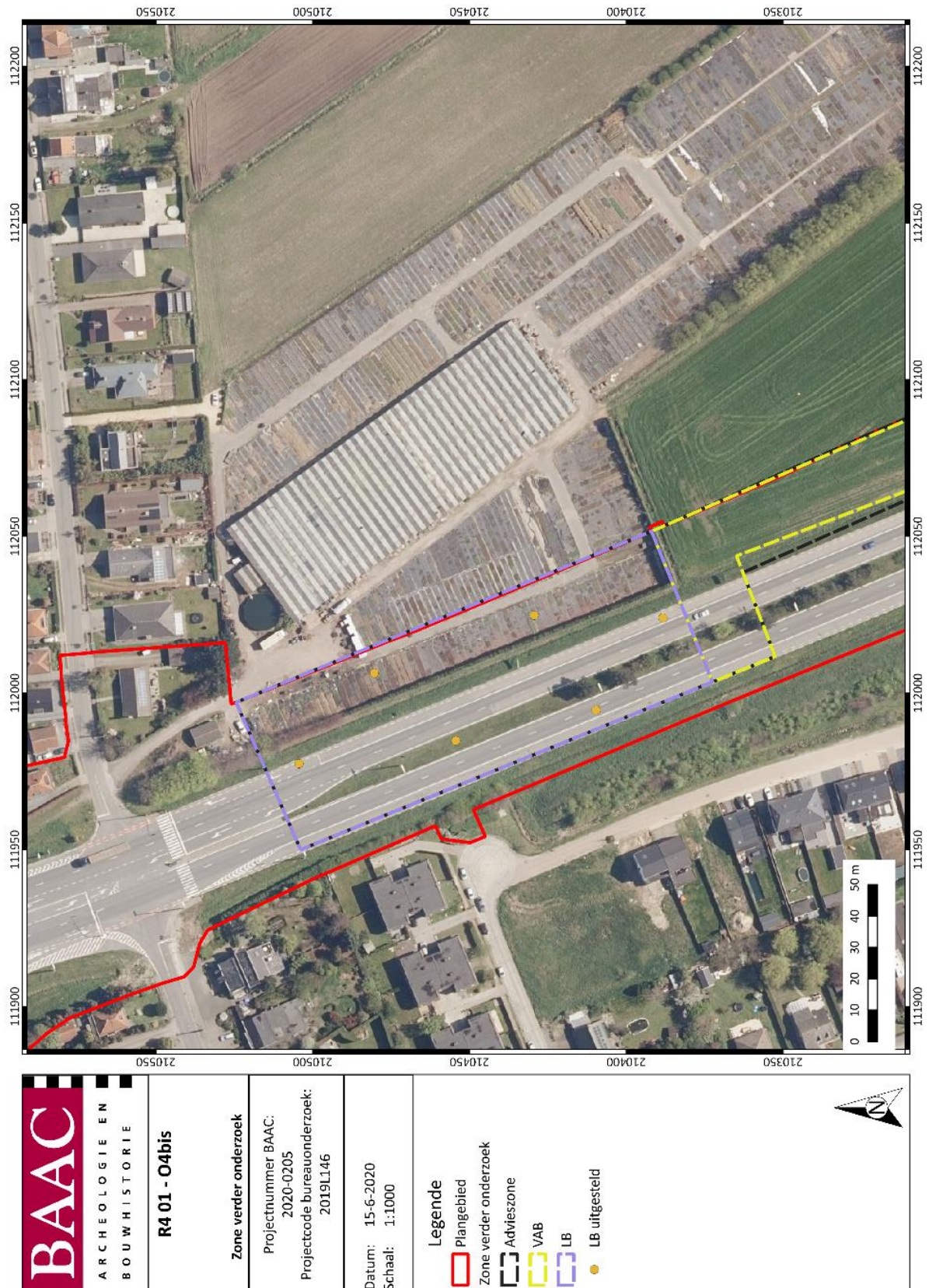
Ter hoogte van het akkerland aan de Sint-Stevenstraat dient minimaal tot 1m onder maaiveld geboord te worden. In de zone net ten zuiden van knooppunt O1 dient geboord te worden tot op de moederbodem aangezien er hier uitgegaan wordt van een volledige verstoring.

Verwerking en interpretatie

De boringen worden per laag of horizont lithologisch en bodemkundig beschreven. Belangrijke bodemeigenschappen, zoals textuur, bodemstructuur, oxidoreductie, kalkgehalte, biologische processen, chemische processen, mineralogische processen en bodemhorizonten worden gedetermineerd en beschreven. De beschrijving van de boringen gebeurt conform de *FAO guidelines for soil description* en de Code van Goede Praktijk.



Plan 6: Inplantingsplan landschappelijke boringen ter hoogte van de Sint-Stevenstraat (deelgebied 1)
(digitaal; 1:1; 15-06-2020)



Plan 7: Inplantingsplan landschappelijke boringen net ten zuiden van de O1 (deelgebied 1) (digitaal; 1:1; 15-06-2020)

4.3.2 Potentieel vervoltraject

Op basis van de resultaten van het landschappelijk bodemonderzoek wordt een verder onderzoekstraject uitgestippeld. Dit onderzoek wordt ook uitgevoerd in uitgesteld traject. De maatregelen voor dit onderzoek zijn opgenomen in volgende hoofdstukken. Bij de keuze voor een vervoltraject wordt beroep gedaan op volgende criteria:

- Indien de bodemopbouw **geen archeologisch niveau** omvat: **geen verder onderzoek**
- Indien sprake is van **een voldoende intacte bodemopbouw⁴ of begraven bodems met potentieel op intact bewaarde artefactensites uit de steentijden: verder vooronderzoek naar dit steentijdpotentieel** (dit bestaat uit verkennend archeologisch booronderzoek, waarderend archeologisch booronderzoek en/of proefputten in het kader van steentijdonderzoek), voorafgaand aan proefsleuvenonderzoek.
- Bij aanwezigheid van zones zonder potentieel op **intact bewaarde artefactensites uit de steentijden maar met een archeologisch niveau: proefsleuven** in deze zones.

4.3.3 Eventuele afwijkende methodiek

In regel wordt het boorgrid gezet zoals voorgesteld in de specifieke methodologie. Indien bepaalde omstandigheden een afwijkende methodologie of techniek vereisen, wordt dit door de erkende archeoloog gemotiveerd in de nota.

⁴ Met voldoende intacte bodem wordt hier een bodem bedoeld die niet met regelmaat gediepploegd is, en niet zo sterk afgetopt of dusdanig vergraven door recente ingrepen dat alle archeologisch relevante niveaus verdwenen zijn. Indien geen of nauwelijks bodemvorming heeft plaatsgevonden, wil dat niet zeggen dat een bodem niet (deels) intact kan zijn. Hiermee dient rekening te worden gehouden wanneer de beslissing aangaande het wel of niet uitvoeren van archeologische boringen wordt genomen.

Het -al dan niet- aantreffen van archeologische indicatoren in de boringen kan leiden tot diverse beslissingen. Een archeologische indicator kan bestaan uit onder meer vuursteenartefacten, (verbrand) bot, (verkoold) hazelnootdoppen, (verkoold) graan, verbrande leem of handgevormd aardewerk. Vanaf dat er één archeologische indicator wordt aangetroffen neemt een senior-specialist steentijdonderzoek een beslissing genomen omtrent verdere stappen, gaande van verkennende/waarderende boringen tot proefputten i.f.v. steentijdonderzoek of geen vervolgonderzoek.

4.4 Maatregelen archeologisch booronderzoek

4.4.1 Methoden en technieken

Algemene bepalingen

Het archeologisch booronderzoek valt uiteen in twee onderzoeksfases: het **verkennend archeologisch booronderzoek (VAB)** en het **waarderend archeologisch booronderzoek (WAB)**. Het doel van het vooronderzoek met ingreep in de bodem in de vorm van verkennende archeologische boringen is een archeologische evaluatie van dat deel van het terrein dat op basis van de resultaten van het bureauonderzoek een grote kans heeft op het aantreffen van steentijdwaarden en waar bovendien volgens het landschappelijk bodemonderzoek een intacte bodem aanwezig is. Het doel van het vooronderzoek met ingreep in de bodem in de vorm van waarderende archeologische boringen is de reeds opgespoorde sites door middel van boringen verder te evalueren.

Voor de *algemene bepalingen* wordt verwezen naar de desbetreffende hoofdstukken in de Code Goede Praktijk.⁵

Fasering Archeologisch Booronderzoek

Algemeen

In ideale omstandigheden doorloopt het archeologisch booronderzoek twee fases. In de eerste fase (**verkennende archeologisch boringen**) tracht men de aanwezige vindplaatsen op te sporen door in een relatief ruim driehoeksgrid te bemonsteren; standaard is dit 10 x 12 m. In de tweede fase (**waarderende archeologisch boringen**) worden de eventueel getroffen vindplaatsen verder geëvalueerd door het grid te vernauwen naar 5 x 6 m. Hierdoor verkrijgt men niet alleen een beter beeld van de omvang en de gaafheid van de vindplaats(en); in een aantal gevallen is het zelfs mogelijk een eerste, voorlopige, datering naar voor te schuiven. De trefkans van goed dateerbare, periode specifieke, artefacten bij booronderzoek is echter vrij klein. Het is dan ook niet abnormaal dat er nog een fase van testputten volgt, met name bij een diffuse vondstspreading, voor men overgaat tot een eventuele vrijgave, opgraving of bescherming van de vindplaats(en).⁶

Er wordt van uitgegaan dat het merendeel van de te verwachten vindplaatsen enerzijds bestaat uit kleine, kortstondig bewoonde, kampementen van jagers-verzamelaars. Deze zijn niet veel groter dan 15-25 m².⁷ Grotere vondstconcentraties (ca. 50-200 m²) blijken vaak te zijn opgebouwd uit meerdere, al dan niet gedeeltelijk overlappende, kleinere concentraties.⁸ Anderzijds zijn er de huisplaatsen van de eerste agrarische gemeenschappen, bestaande uit een woonhuis en een erf waarop soms bijgebouwen staan. Deze zijn mogelijk voor langere tijd bewoond en bezitten een oppervlakte in de orde van 500-2000 m².⁹

Kort samengevat: grotere nederzettingen en palimpsestsituaties/verblijfplaatsen zijn bij een gebruik van een 10 x 12 m boorgrid op te sporen; voor kleinere, kortstondig bewoonde occupaties (die een zeer groot onderzoekspotentieel bezitten op vlak van de ruimtelijke analyse en typo-chronologie) is een 5 x 6 m boorgrid noodzakelijk. Bovendien volstaan één of enkele geclusterde positieve boorlocaties (met een relatief gaaf bodemprofiel) voor het opsporen van een vuursteenvindplaats.

⁵ AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED 2020.

⁶ Zie o.m. PERDAEN et al. 2011.

⁷ Zie o.m. CROMBÉ et al. 2003; DE BIE 1999; DEPRAETERE et al. 2007; DEPRAETERE et al. 2008; LOUWAGIE et al. 2005.

⁸ CROMBÉ 2006.

⁹ TOL et al. 2004 p.70

Onderzoeksproces

Een eerste stap binnen het onderzoeksproces is de uitvoer van het verkennend archeologisch booronderzoek. Naar aanleiding van het archeologisch verkennend booronderzoek zijn volgende vervolgtrajecten¹⁰ mogelijk:

- Indien **archeologische indicatoren**¹¹ worden aangetroffen en indien de **bodembewaring** ter plaatse voldoende goed is: uitvoer **waarderend archeologisch booronderzoek** op deze (sub)locatie(s) en/of **proefputtenonderzoek in functie van een prehistorische artefactensite** (zie CGP v4, hoofdstuk 8.7, blz 78 ev.) en/of indien de onderzoeksvragen van het vooronderzoek reeds beantwoord kunnen worden **opgraving in functie van een prehistorische artefactensite** (zie CGP v4, hoofdstuk 18, blz 162 ev.), gevolgd door proefsleuvenonderzoek (zie CGP v4, hoofdstuk 8.6, blz 65 ev.).
- Indien **geen archeologische indicatoren** voor steentijd aangetroffen worden of indien de **bodembewaring ter plaatse onvoldoende** is: **proefsleuvenonderzoek** (zie CGP v4, hoofdstuk 8.6, blz 65 ev.).

Specifieke methode verkennend archeologisch booronderzoek

Inplanting

De keuze van het grid en de resolutie is gebaseerd op de resultaten van het reeds uitgevoerde vooronderzoek zonder ingreep in de bodem (landschappelijk booronderzoek) en gemotiveerd in dit PvM. Aangezien steentijd artefactensites bewaard kunnen zijn, bedraagt het boorgrid 10 bij 12 m. Hierbij is 10 m de afstand tussen de raaien en 12 m de afstand tussen de boringen in een raai. De boringen worden geplaatst in een regelmatig en verspringend driehoeksgrid. In totaal dienen 652¹² boringen uitgevoerd te worden. De bemonstering dient uitgevoerd te worden ter hoogte van de B/A-, Bts-, Bs-, Bhs- en BC-horizonten en de ondergrens van de Ap (top AC)- of Apb-horizonten. Geïsoleerde landschappelijke boringen met dergelijke kenmerken voor steentijd artefacten werden eveneens geselecteerd voor verder onderzoek. Steentijdclusters kunnen immers volledig bewaard zijn op een erg beperkte oppervlakte.

Om een zo volledig mogelijk beeld te krijgen van de bodemopbouw en om onzekerheden uit te sluiten werd er ook gekozen om archeologische boringen te plaatsen ter hoogte van onverstoorde AC-profielen. Aangezien de bodem rondom deze profielen gunstig zijn voor steentijdartefactensites, is de kans reëel dat er in de tussenliggende zones met de AC-profielen alsnog steentijdwaarden aangetroffen kunnen worden. In zones waar uitsluitend AC-profielen voorkwamen werd gekozen om geen archeologische boringen te plaatsen.

Bij de inplanting werd er slechts in beperkte mate rekening gehouden met aanwezige nutsleidingen. Aangezien er nog niet besloten is op welk moment de archeologische boringen uitgevoerd zullen

¹⁰ Hierbij wordt uiteraard rekening gehouden met eerder onderzoekscriteria opgenomen in 4.3.2 Potentieel vervolgtraject.

¹¹ Er bestaan primaire en secundaire archeologische indicatoren. In de eerste categorie vallen onder meer vuursteenartefacten en -bewerkingsafval en handgevormd aardewerk. Het betreft met andere woorden zaken die onomstotelijk een antropogene oorsprong hebben. Secundaire indicatoren als (verbrand) bot, (verkoold) hazelnootdoppen, (verkoold) graan en verbrande leem kunnen weliswaar ook een natuurlijke oorsprong hebben, maar zijn wel met grote waarschijnlijkheid het gevolg van menselijk handelen. Vanaf dat er één archeologische indicator uit bovenstaande categorieën wordt aangetroffen, neemt een senior-specialist steentijdonderzoek een beslissing omtrent verdere stappen, gaande van verkennende/waarderende boringen tot proefputten i.f.v. steentijdonderzoek of geen vervolgonderzoek. Andere secundaire archeologische indicatoren, zoals bijvoorbeeld houtskool of onverbrand botmateriaal, zijn op zich staand niet sterk genoeg om onomstotelijk menselijk handelen aan te tonen. Ze kunnen wel versterkend werken in geval van aantreffen in combinatie met andere indicatoren.

¹² Afhankelijk van de resultaten van het landschappelijk bodemonderzoek kan dit aantal nog toenemen.

worden, dient voorafgaand een nieuwe KLIP-aanvraag te gebeuren. Hierdoor is het mogelijk dat enkele boringen wegvallen.

Type en diameter van de grondboor

De gebruikte (combi)boor is van het type Edelman en heeft een boorkop van 12 cm. Voor het bekomen van natuurwetenschappelijke stalen worden aangepaste boren aangewend.

Bij het gebruik van mechanische boringen wordt een techniek gehanteerd die toelaat om stalen op te boren die van dezelfde kwaliteit zijn als de kwaliteit die in normale omstandigheden bereikt zou worden met een handmatige boring.

Boordiepte en boorvolume

Van elke relevante aardkundige eenheid of antropogene laag wordt een volledig boorprofiel bekomen en een volume sediment opgeboord en ingezameld dat representatief is voor de desbetreffende aardkundige eenheid of antropogene laag. De inzameling van sediment gebeurt gescheiden, per aardkundige eenheid of antropogene laag. De bouwvoor maakt, wanneer relevant voor de vraagstellingen, deel uit van de beoogde aardkundige eenheden. Per onderzocht deelgebied kon een begrenzing vastgesteld worden:

- Deelgebied 1
- De ondergrens van de Ap- of Apb-horizont ter hoogte van boring 2 t/m 8, 10, 12, 13, 16 t/m 19 bedroeg tussen 20 en 190 cm beneden het maaiveld. De A/B- of AB-horizont ter hoogte van boring 9 en 20 was aanwezig op 30 cm diepte. De Bs-horizont ter hoogte van boring 20 was te vinden op 60 cm beneden het maaiveld.
- Deelgebied 2
- De ondergrens van de Ap- of Apb-horizont ter hoogte van boring 23, 25, 26, 27, 29, 33 t/m 40 bedroeg tussen 20 en 115 cm beneden het maaiveld. Een A/B-horizont werd gezien ter hoogte van boring 24, 31, 41 en 42 op een diepte van 20 à 30 cm. Een BC-restant werd beschreven ter hoogte van boring 30 op een diepte van 35 cm.
- Deelgebied 3
- De ondergrens van de Ap- of Apb-horizont ter hoogte van boring 56 t/m 60, 63, 66, 68, 72 en 82 bedroeg tussen 20 en 95 cm beneden het maaiveld. Een AE- of A/E-horizont werd getoond ter hoogte van boring 75 en 76 op 40 cm beneden het maaiveld. Een AB- of A/B-horizont werd gezien in boring 61, 62 en 75 op een diepte tussen 30 en 45 cm. Een Bhs-horizont was te vinden tussen 30 en 100 cm diepte in boring 67, 69, 71, 73, 75, 77, 80 en 801. Bs-horizonten werden gevonden tussen 30 en 110 cm diepte in boring 73 t/m 77. BC-horizonten werden geïdentificeerd ter hoogte van boring 61, 62, 67, 69, 71, 80 en 801 op een diepte die varieerde tussen 40 en 130 cm.
- Deelgebied 4
- De ondergrens van de Ap- of Apb-horizont ter hoogte van boring 43 t/m 49, 54, 83, 84, 85, 89 en 91 bedroeg tussen 15 en 95 cm beneden het maaiveld. De Ahb-, Bhs- en Bs-horizont ter hoogte van boring 86 en 88 bevond zich tussen 90 en 150 cm beneden het maaiveld. Een AB- of A/B-horizont werd gezien in boring 52 en 53 op een diepte tussen 30 en 45 cm. Bs-horizont ter hoogte van boring 90 was te vinden op 125 cm diepte. BC-horizonten waren aanwezig in boring 50, 51, 881 en 90 op 35, 120 of 135 cm beneden het maaiveld.
- Deelgebied 5

- De ondergrens van de Apb-horizont ter hoogte van boring 92 en 94 bedroeg respectievelijk 80 en 130 cm beneden het maaiveld. De bovengrens van de A/B- of AB-horizont werd gevonden in boring 93 en 99 op 100 of 60 cm diepte. Bhs-horizonten werden aangeduid in boringen 93, 97 en 98 tussen 90 en 120 cm diepte. De bovengrens van de BC-horizonten in boring 93 en 99 werd gevonden op 105 en 190 cm beneden het maaiveld.
- Deelgebied 6
- De ondergrens van de Ap-horizont ter hoogte van boring 100, 101, 103, 104, 107, 109 t/m 111 bedroeg tussen 10 en 100 cm beneden het maaiveld. Een Bhs-horizont werd aangetoond ter hoogte van boring 105 op 75 cm diepte. Bs-horizonten werden gezien ter hoogte van boring 105 en 106 tussen 65 en 90 cm diepte. BC-horizont werd bepaald in boring 102 op een diepte van 50 cm.
- Deelgebied 7
- De ondergrens van de Ap-horizont ter hoogte van boring 115 en 116 bedroeg 35 of 50 cm beneden het maaiveld.

Concluderend kan gesteld worden dat de volgende horizonten bemonsterd dienen te worden: Ap, Ap, AB, AE, B, Bt, Bs, Bhs, BC en onverstoorte AC profielen in de buurt van mogelijke podzolbodems.

Boorbeschrijving

Alle boringen worden in het veld beschreven. Aangezien de boringen mede tot doel hebben om de aardkundige opbouw en ontstaansgeschiedenis van de ondergrond en het landschap te kennen, zoals het geval is bij een landschappelijk booronderzoek, verloopt de beschrijving van een representatieve selectie van de boringen volgens de vereisten uit hoofdstuk 6.11.8 van de CGP. De selectie laat toe om voldoende gefundeerde uitspraken te doen over het onderzochte gebied. Een selectie van representatieve boorprofielen wordt opgelegd en tegen een egale en neutrale achtergrond in detail gefotografeerd, waarbij de stratigrafische volgorde wordt aangehouden, en de dikte van elke aardkundige eenheid of antropogene laag overeenstemt met de dikte zoals deze opgeboord wordt, met aanduiding van boven- en onderzijde.

Zeven

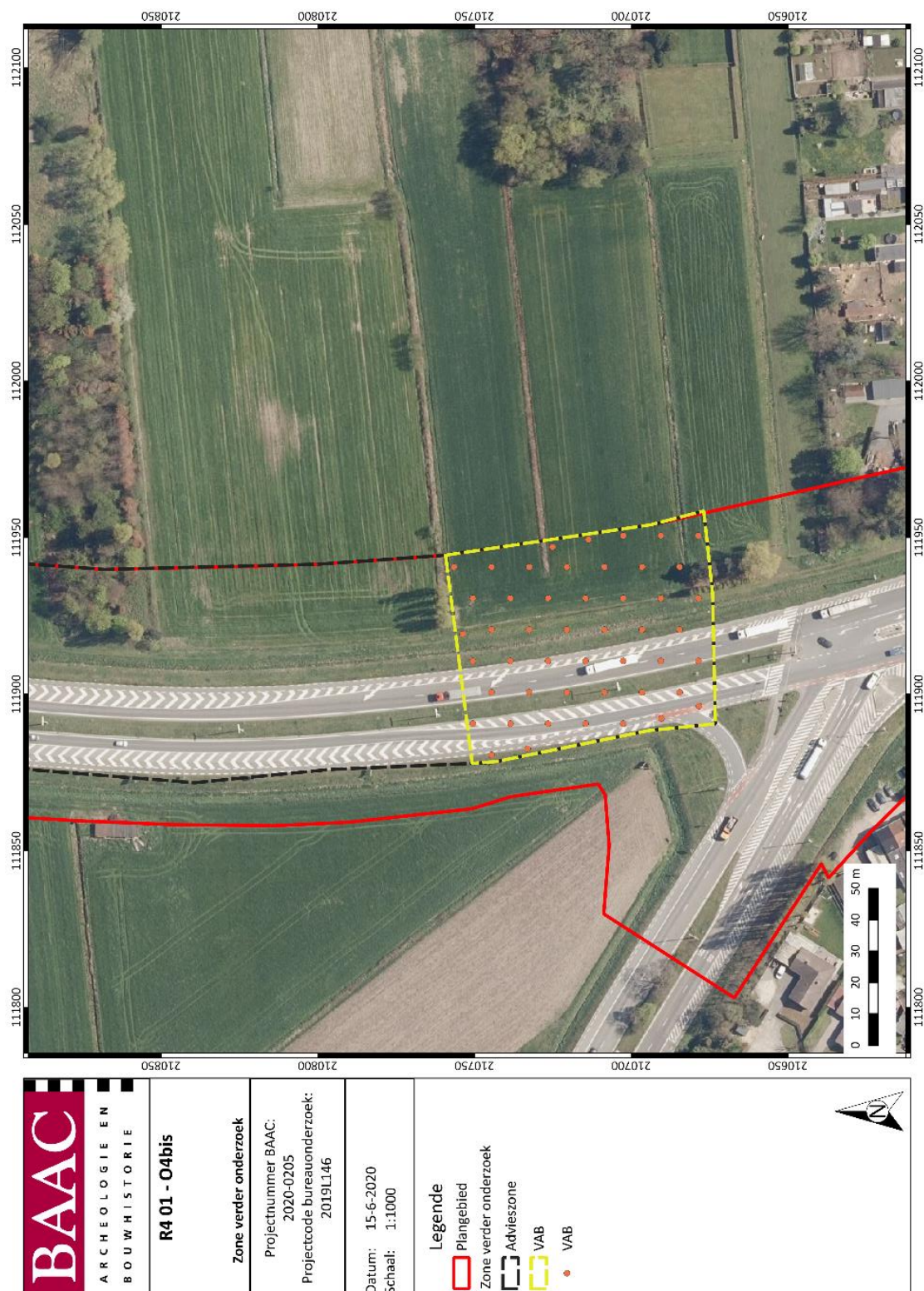
Het opgeboorde sediment wordt gezeefd. Bij steentijd artefactensites bedraagt de maaswijdte maximaal 2 mm. Bij sedimenten die zich niet lenen tot zeven, mag het sediment gesneden worden op een manier die toelaat om vondsten van kleine omvang visueel waar te nemen. Zeefresidu's worden steeds gecontroleerd gedroogd. De zeefresidu's worden uitgezocht en gecontroleerd op de aanwezigheid van archeologische vondsten en indicatoren, zowel van menselijke als natuurlijke aard of een combinatie van beide. Ingezamelde vondsten worden nooit op het terrein achtergelaten. Vondsten worden voorzien van een vondstkaartje. Het kaartje en de vondst worden zo verpakt dat ze niet zonder opzet van mekaar gescheiden kunnen worden.

Verwerking en interpretatie

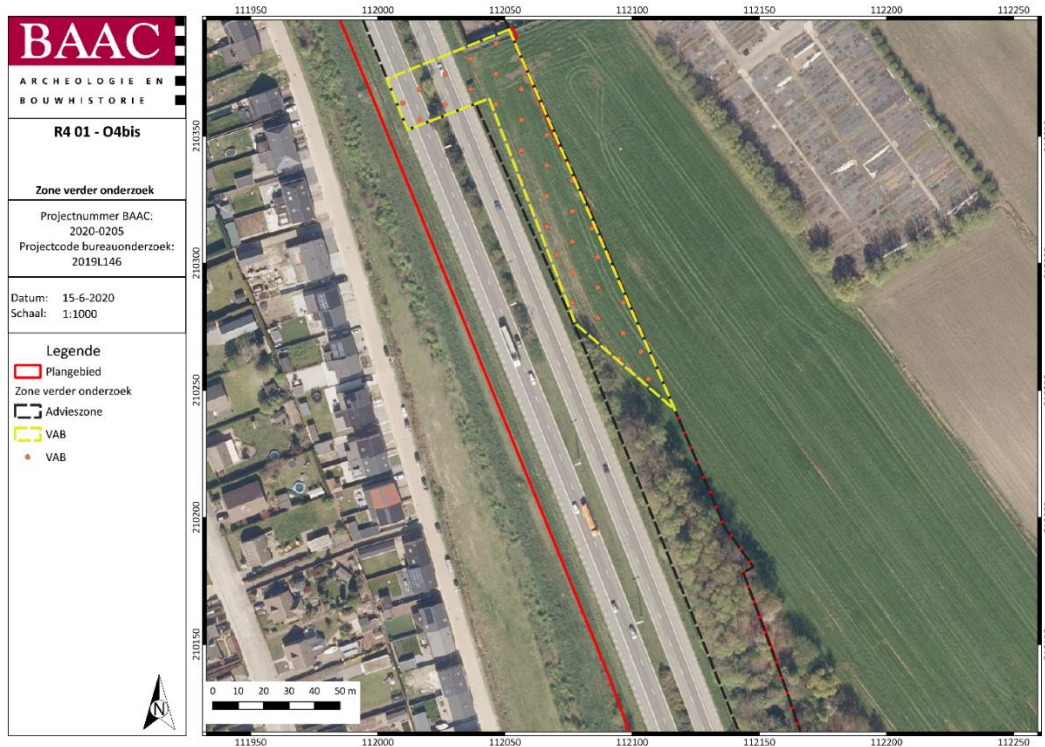
Voor elke aardkundige eenheid of antropogene laag wordt een beschrijving geboden. Op basis van de waargenomen variatie in aardkundige opbouw worden alle boorlocaties toegewezen tot een beperkt aantal typeprofielen die representatief zijn voor de onderscheiden variaties in aardkundige opbouw of bodemontwikkeling en -conservatie.

Vondsten

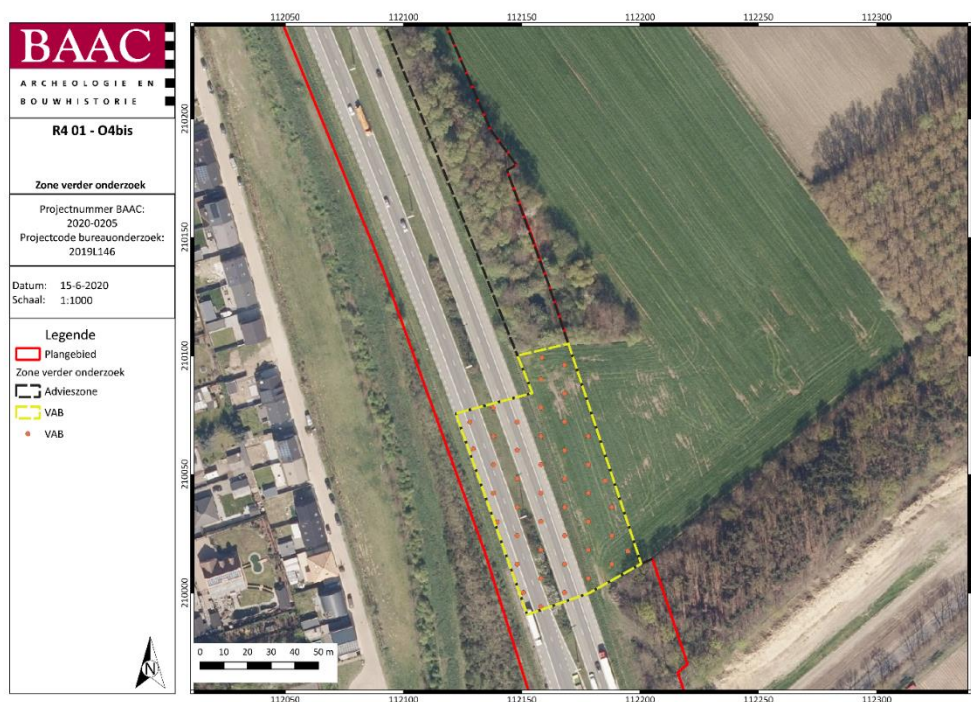
Indien dit onderzoek vondsten oplevert, worden deze aan een assessment onderworpen en bewaard volgens de beschreven methoden in de Code van de Goede Praktijk.



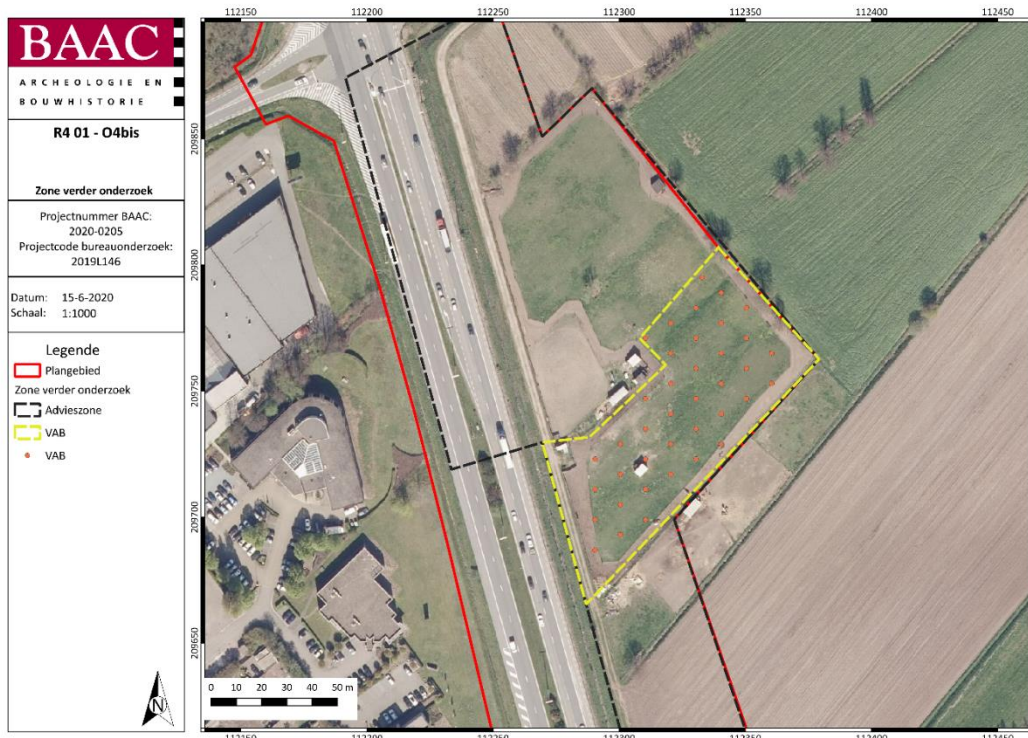
Plan 8: Advieszone verkennende archeologische boringen ter hoogte van deelgebied 1 (digitaal; 1:1; 15-06-2020)



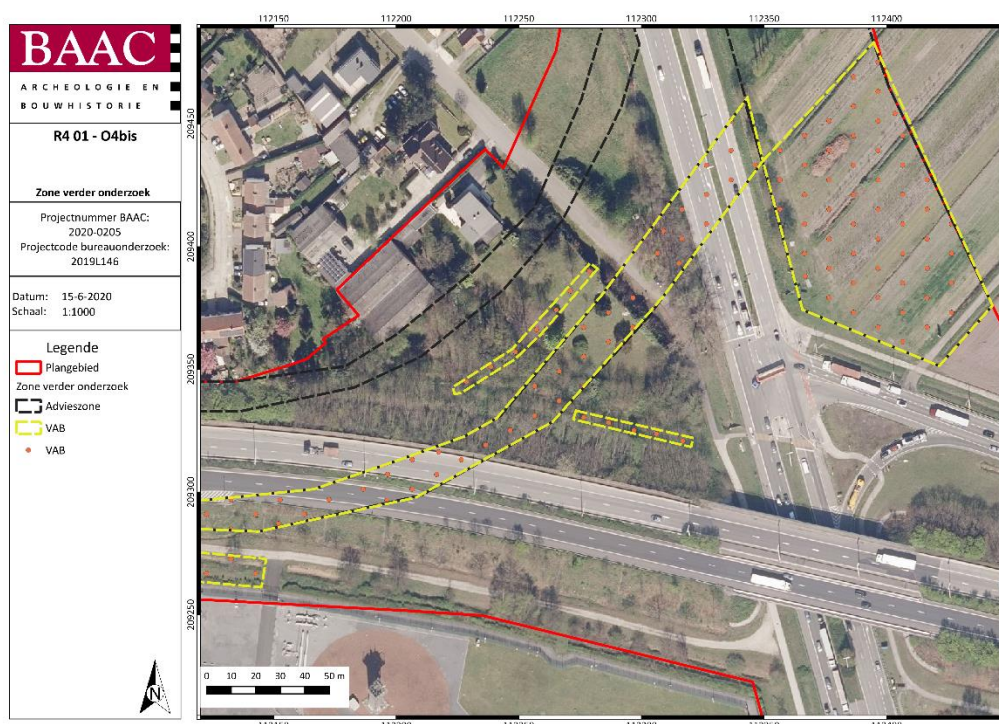
*Plan 9: Advieszone verkennende archeologische boringen ter hoogte van deelgebied 2 (digitaal; 1:1;
15-06-2020)*



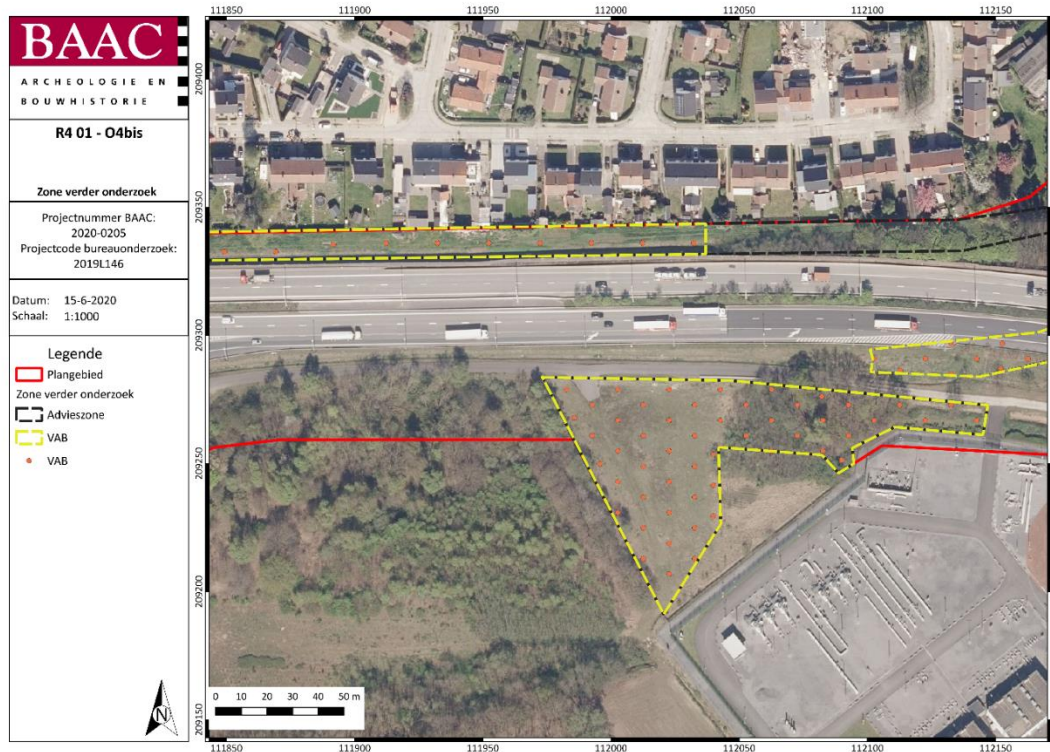
*Plan 10: Advieszone verkennende archeologische boringen ter hoogte van deelgebied 2 (digitaal; 1:1;
15-06-2020)*



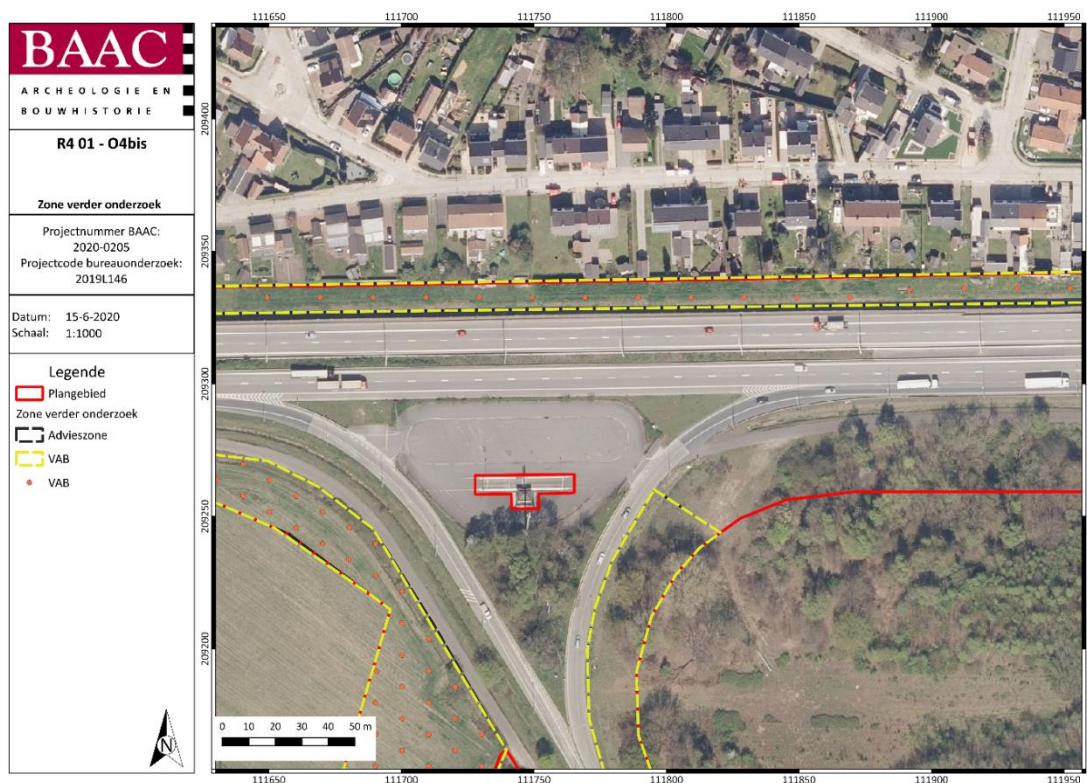
Plan 11: Advieszone verkennende archeologische boringen ter hoogte van deelgebied 2 (digitaal; 1:1; 15-06-2020)



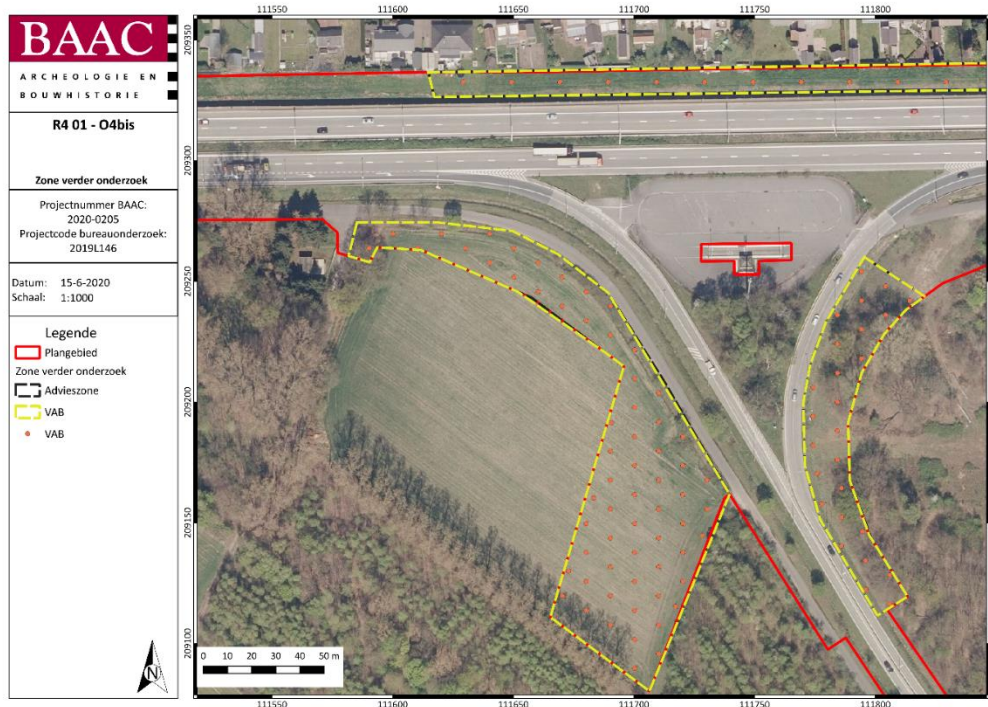
Plan 12: Advieszone verkennende archeologische boringen ter hoogte van deelgebied 4 (oosten van de R4)) (digitaal; 1:1; 15-06-2020)



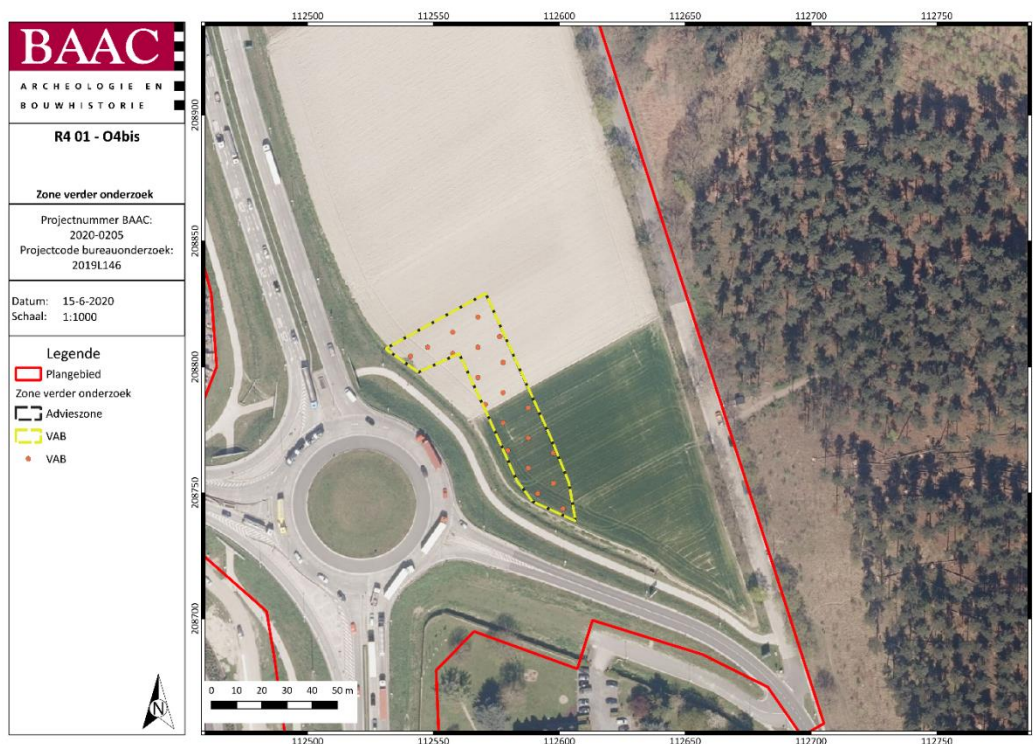
Plan 13: Advieszone verkennende archeologische boringen ter hoogte van deelgebied 3 (digitaal; 1:1; 15-06-2020)



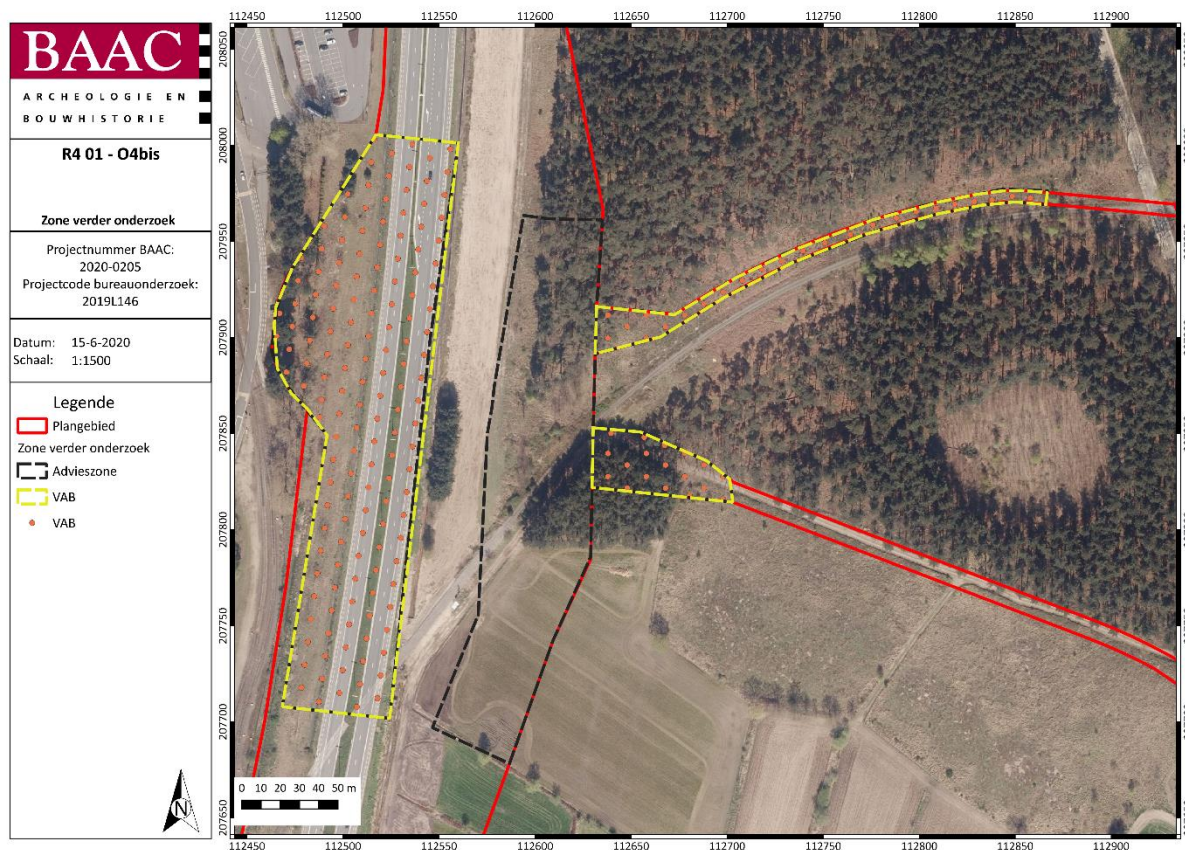
Plan 14: Advieszone verkennende archeologische boringen ter hoogte van deelgebied 3 (digitaal; 1:1; 15-06-2020)



*Plan 15: Advieszone verkennende archeologische boringen ter hoogte van deelgebied 3 (digitaal; 1:1;
15-06-2020)*



*Plan 16: Advieszone verkennende archeologische boringen ter hoogte van deelgebied 5 (digitaal; 1:1;
15-06-2020)*



Plan 17: Advieszone verkennende archeologische boringen ter hoogte van deelgebied 6 (digitaal; 1:1; 15-06-2020)

Specifieke methode waarderend archeologisch booronderzoek

Inplanting

Bij het eerder uitgevoerd onderzoek door RAAP dat opgenomen werd in deze bureaustudie reeds een archeologische steentijdsite vastgesteld worden. In het kader van de aanleg van een pijpleiding werd een zone binnen de contouren van dit plangebied reeds verkennend en waarderend onderzocht.¹³ Op basis van deze resultaten (verkennende en waarderende boringen) en de resultaten van het landschappelijk bodemonderzoek werd een passend grid gekozen om bijkomende waarderende boringen te plaatsen omdat de omvang van de vastgestelde steentijdsite niet duidelijk is. Daar waar de archeologische site of artefactencluster werd vastgesteld werd een boorgrid uitgezet van 5 x 5 m. Het grid wordt zo ingeplant zodat het toelaat voldoende gefundeerde uitspraken te doen over het onderzochte gebied. Het grid is bovendien gebaseerd op het grid van de verkennende boringen zodat de waarderende boringen als een verdichting van dit grid kunnen worden gezien. In totaal dienen 460¹⁴ boringen uitgevoerd te worden. Deze bemonstering dient uitgevoerd te worden ter hoogte van de B/A-, Bts-, Bs-, Bhs- en BC -horizonten en de ondergrens van de Ap (top AC)- of Apb-horizonten. Geïsoleerde boringen met dergelijke kenmerken voor steentijd artefacten werden eveneens geselecteerd voor verder onderzoek. Steentijdclusters kunnen immers volledig bewaard zijn op een erg beperkte oppervlakte.

¹³ BAEYENS et al. 2018a

¹⁴ Afhankelijk van de resultaten van het verkennend bodemonderzoek kan dit aantal nog toenemen.

Om een zo volledig mogelijk beeld te krijgen van de bodemopbouw en om onzekerheden uit te sluiten werd er ook gekozen om archeologische boringen te plaatsen ter hoogte van onverstoorde AC-profielen. Aangezien de bodem rondom deze profielen gunstig zijn voor steentijdartefactensites, is de kans reëel dat er in de tussenliggende zones met de AC-profielen alsnog steentijdwaarden aangetroffen kunnen worden. In zones waar uitsluitend AC-profielen voorkwamen werd gekozen om geen archeologische boringen te plaatsen.

Bij de inplanting werd er slechts in beperkte mate rekening gehouden met aanwezige nutsleidingen. Aangezien er nog niet besloten is op welk moment de archeologische boringen uitgevoerd zullen worden, dient voorafgaand een nieuwe KLIP-aanvraag te gebeuren. Hierdoor is het mogelijk dat enkele boringen wegvallen.

Type en diameter van de grondboor

De gebruikte (combi)boor is van het type Edelman en heeft een boorkop van 12 cm. Belangrijk is dat een boor met eenzelfde boorkopdiameter wordt ingezet als tijdens het eerder verkennende archeologisch booronderzoek.

Voor het bekomen van natuurwetenschappelijke stalen worden aangepaste boren angewend. Bij het gebruik van mechanische boringen wordt een techniek gehanteerd die toelaat om stalen op te boren die van dezelfde kwaliteit zijn als de kwaliteit die in normale omstandigheden bereikt zou worden met een handmatige boring.

Boordiepte en boorvolume

Van elke relevante aardkundige eenheid of antropogene laag wordt een volledig boorprofiel bekomen en een volume sediment opgeboord en ingezameld dat representatief is voor de desbetreffende aardkundige eenheid of antropogene laag. De inzameling van sediment gebeurt gescheiden, per aardkundige eenheid of antropogene laag. De bouwvoor maakt, wanneer relevant voor de vraagstellingen, deel uit van de beoogde aardkundige eenheden.

De bemonstering dient uitgevoerd te worden ter hoogte van de B/A-, Bts-, Bs-, Bhs- en BC -horizonten en de ondergrens van de Ap (top AC)- of Apb-horizonten. Geïsoleerde boringen met dergelijke kenmerken voor steentijd artefacten werden eveneens geselecteerd voor verder onderzoek. Steentijdclusters kunnen immers volledig bewaard zijn op een erg beperkte oppervlakte.

Om een zo volledig mogelijk beeld te krijgen van de bodemopbouw en om onzekerheden uit te sluiten werd er ook gekozen om archeologische boringen te plaatsen ter hoogte van onverstoorde AC-profielen. Boorbeschrijving

Alle boringen worden in het veld beschreven. Aangezien de boringen mede tot doel hebben om de aardkundige opbouw en ontstaansgeschiedenis van de ondergrond en het landschap te kennen, zoals het geval is bij een landschappelijk booronderzoek, verloopt de beschrijving van een representatieve selectie van de boringen volgens de vereisten uit hoofdstuk 6.11.8 van de CGP. De selectie laat toe om voldoende gefundeerde uitspraken te doen over het onderzochte gebied. Een selectie van representatieve boorprofielen wordt opgelegd en tegen een egale en neutrale achtergrond in detail gefotografeerd, waarbij de stratigrafische volgorde wordt aangehouden, en de dikte van elke aardkundige eenheid of antropogene laag overeenstemt met de dikte zoals deze opgeboord wordt, met aanduiding van boven- en onderzijde.

Zeven

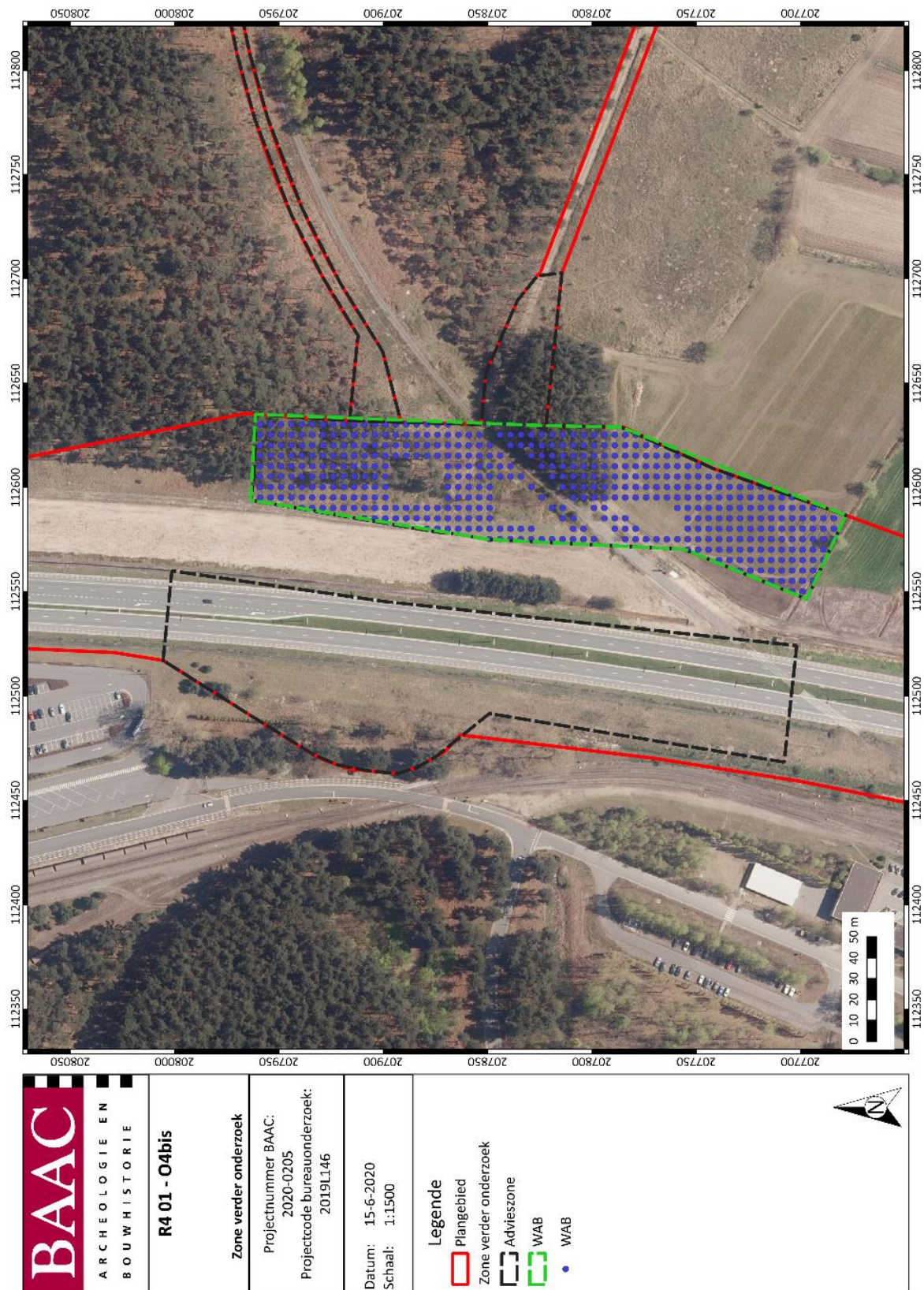
Het opgeboorde sediment wordt gezeefd. Bij steentijd artefactensites bedraagt de maaswijdte maximaal twee millimeter. Bij sedimenten die zich niet lenen tot zeven, mag het sediment gesneden worden op een manier die toelaat om vondsten van kleine omvang visueel waar te nemen. Zeefresidu's worden steeds gecontroleerd gedroogd. De zeefresidu's worden uitgezocht en gecontroleerd op de aanwezigheid van archeologische vondsten en indicatoren, zowel van menselijke als natuurlijke aard of een combinatie van beide. Ingezamelde vondsten worden nooit op het terrein achtergelaten. Vondsten worden voorzien van een vondstkaartje. Het kaartje en de vondst worden zo verpakt dat ze niet zonder opzet van mekaar gescheiden kunnen worden.

Verwerking en interpretatie

Voor elke aardkundige eenheid of antropogene laag wordt een beschrijving geboden. Op basis van de waargenomen variatie in aardkundige opbouw worden alle boorlocaties toegewezen tot een beperkt aantal typeprofielen die representatief zijn voor de onderscheiden variaties in aardkundige opbouw of bodemontwikkeling en -conservatie.

Vondsten

Indien dit onderzoek vondsten oplevert, worden deze aan een assessment onderworpen en bewaard volgens de beschreven methoden in de Code van de Goede Praktijk.



Plan 18: Inplanting waarderende archeologische boringen ter hoogte van knooppunt O4bis
(deelgebied 6) (digitaal; 1:1; 15-06-2020)

Methodologie proefputtenonderzoek in functie van een prehistorische artefactensite

Indien bij het waarderend archeologisch booronderzoek mogelijk intact bewaarde artefactensites uit de steentijden worden aangetroffen, gaat men op de locatie van deze sites over tot een proefputtenonderzoek in functie van een prehistorische artefactensites. Dit onderzoek levert bijkomende gegevens betreffende de datering, de densiteit, afbakening, stratigrafie en bewaringstoestand van de site. De noodzaak tot het toepassen van deze methode dient bepaald te worden op basis van de resultaten van het voorgaand vooronderzoek. Indien het relevant is of noodzakelijk blijkt, worden volgens deze methode één of meerdere kleine proefputten (van 0,5 x 0,5m) onderzocht, zoals omschreven in de parameters van de CGP.

4.4.2 Eventuele afwijkende methodiek

In regel wordt het booronderzoek (en proefputtenonderzoek) uitgevoerd zoals voorgesteld in de specifieke methodologie. Indien bepaalde omstandigheden een afwijkende methodologie of techniek vereisen, wordt dit door de erkende archeoloog gemotiveerd in de nota.

4.5 Maatregelen proefsleuvenonderzoek

4.5.1 Methoden en technieken

Algemene bepalingen

Voor de algemene bepalingen aangaande de uitvoering van proefsleuvenonderzoek wordt verwezen naar de relevante hoofdstukken in de Code van Goede Praktijk.

Specifieke methodologie

Inplanting proefsleuven

De methode van parallelle proefsleuven wordt gebruikt. Over het terrein worden systematisch parallelle proefsleuven van ca. 1,80 m breed aangelegd met een tussenafstand van maximaal 15 meter. Rekening houdend met de specifieke topografie van het onderzoeksterrein worden de proefsleuven dwars over de lokale rug in het landschap aangelegd of rekening houdend met de contouren van het plangebied. De precieze locatie van bijkomende kijkvensters bij deze proefsleuven is vrij te bepalen op basis van het aangetroffen sporenbestand.

Oppervlakte en dekkingsgraad onderzoek

Er wordt 10.336 lopende meter aan proefsleuven gepland, goed voor 18.606 m² onderzochte oppervlakte. Het totale terrein is 151.123 m² groot. De bedoeling is om met de proefsleuven en kijkvensters ca. 12,5% van het terrein te onderzoeken.

Selectie vondsten

Alle vondsten die tijdens de aanleg van de sleuven en het opschaven, couperen en afwerken van de sporen worden aangetroffen, worden verzameld en geregistreerd. Bij relevante archeologische sporen of bodemeenheden wordt daarenboven actief op zoek gegaan naar vondsten. Enkel in sporen met een duidelijk recente ouderdom worden niet alle vondsten systematisch ingezameld.

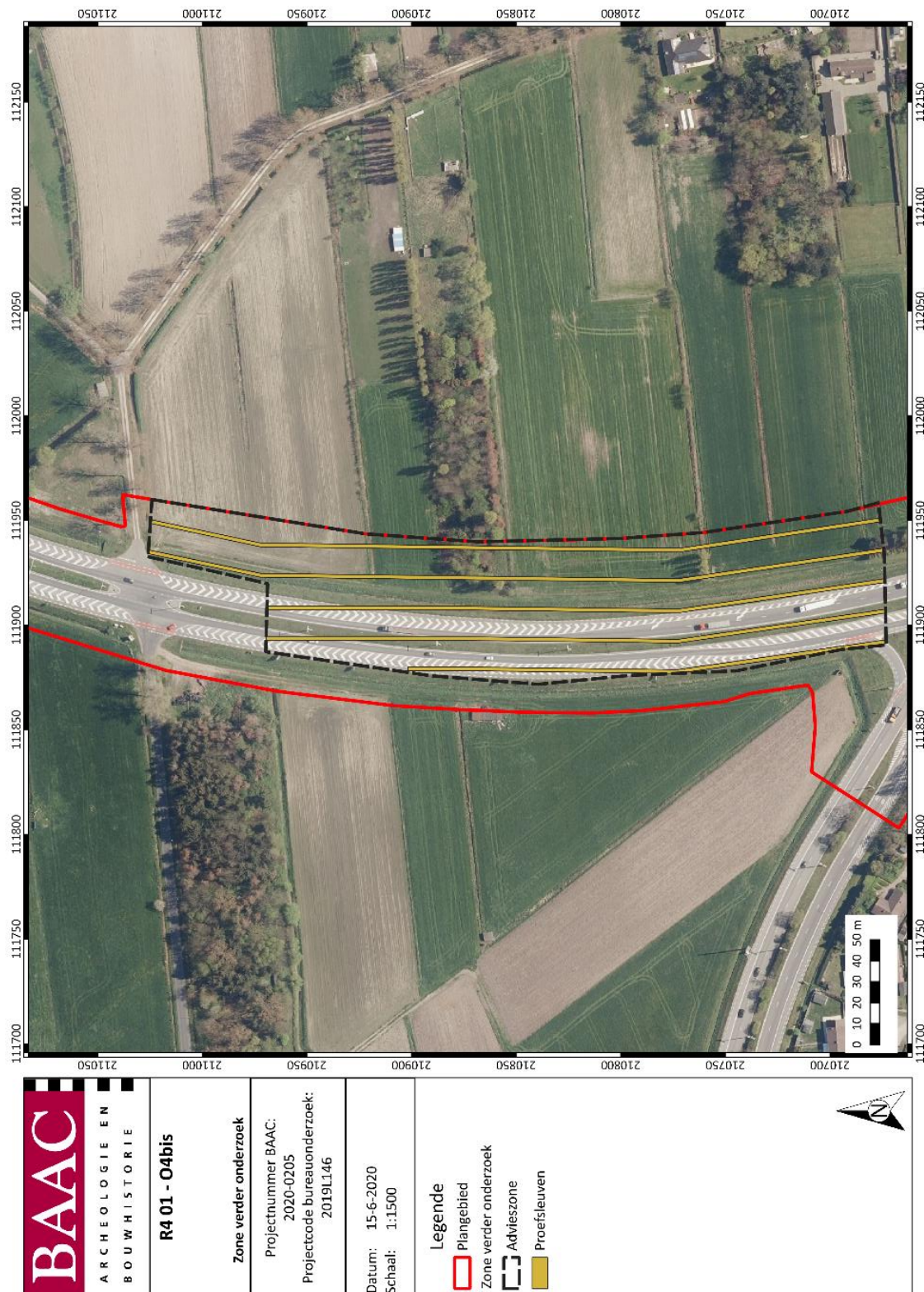
Staalname

Er worden in regel geen stalen genomen tijdens het onderzoek. Enkel gevoelige en relevante archeologische sporen of bodemeenheden worden indien gewest bemonsterd. Deze bemonstering kadert echter niet binnen het beantwoorden van de onderzoeksvraagstelling zoals geformuleerd in de onderzoeksvragen. Dergelijke staalname en mogelijke verdere analyse van deze stalen dient dan ook bijkomend gemotiveerd te worden en gekaderd te worden binnen bijkomende onderzoeksvragen.

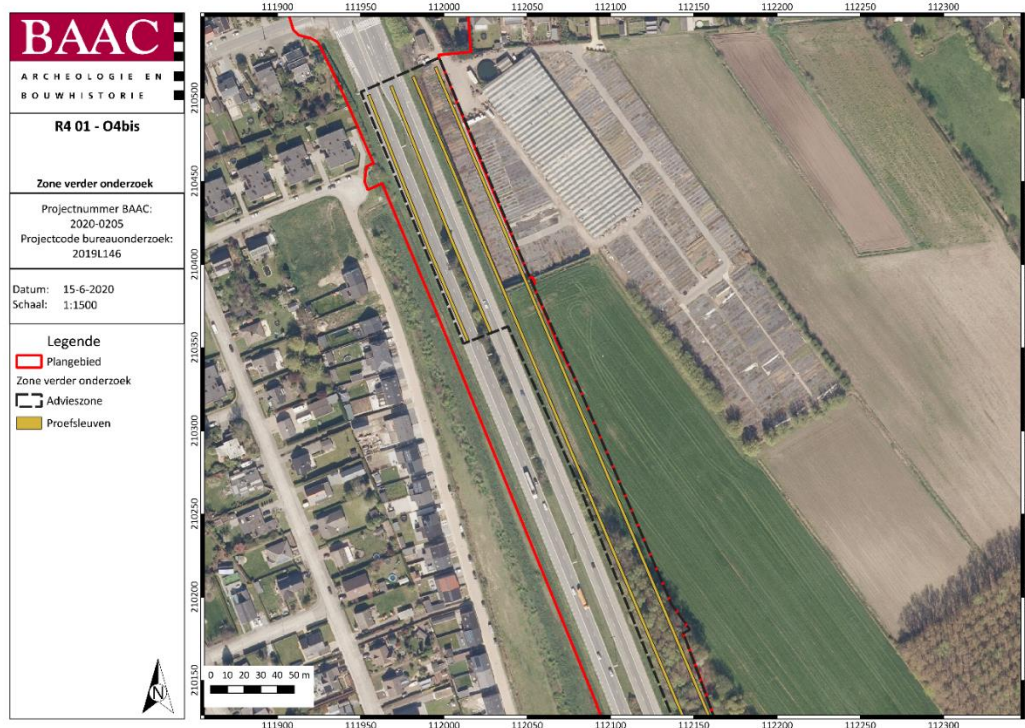
Referentieprofielen

Tijdens het proefsleuvenonderzoek worden profielen geregistreerd, teneinde een zo representatief mogelijk beeld te bekomen van de bodemkundige en quartairgeologische opbouw van het plangebied. Rekening houdende met de natuurlijke, archeologische en technische omstandigheden worden deze profielen gelijkmatig over de hele site verspreid. Indien de veldwerkleider het noodzakelijk acht, of wanneer een afwijkende bodemopbouw wordt waargenomen wordt een representatieve selectie als referentieprofiel beschreven. Deze worden per laag of horizont lithologisch en bodemkundig beschreven. Belangrijke bodemeigenschappen, zoals textuur, oxidoreductie, kalkgehalte, biologische processen, chemische processen, mineralogische processen en bodemhorizonten werden gedetermineerd en beschreven. De beschrijving van de profielen gebeurde conform de FAO guidelines

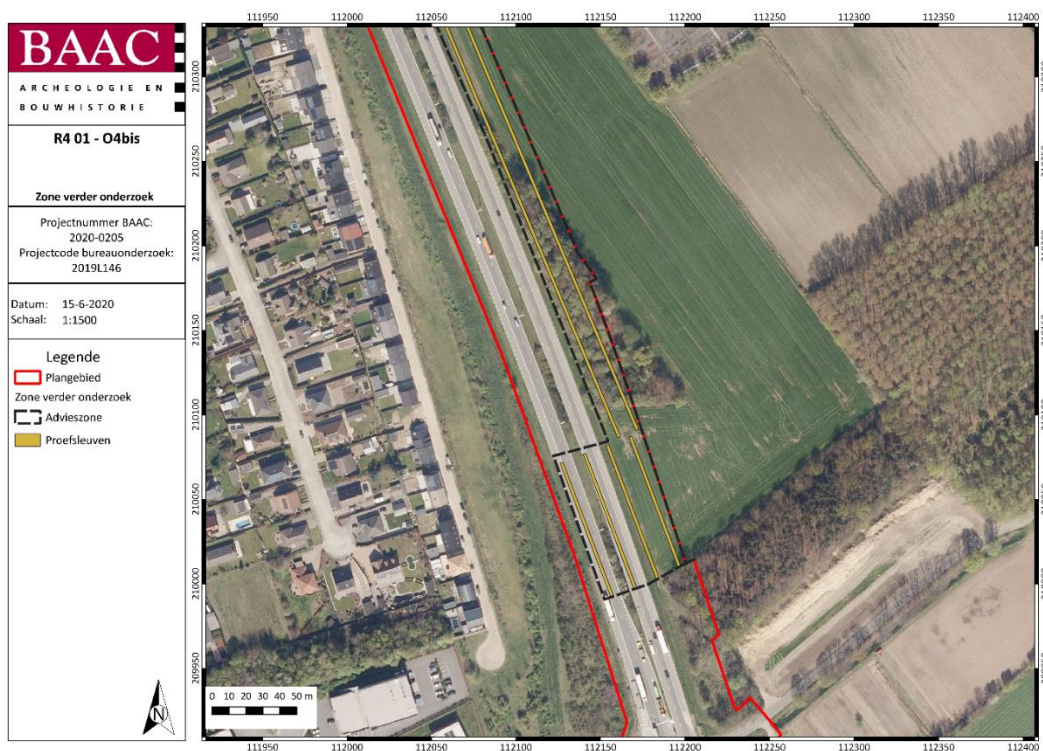
for soil description en de Code van Goede Praktijk. De aangetroffen bodems worden gedetermineerd conform het Belgisch bodemclassificatiesysteem.



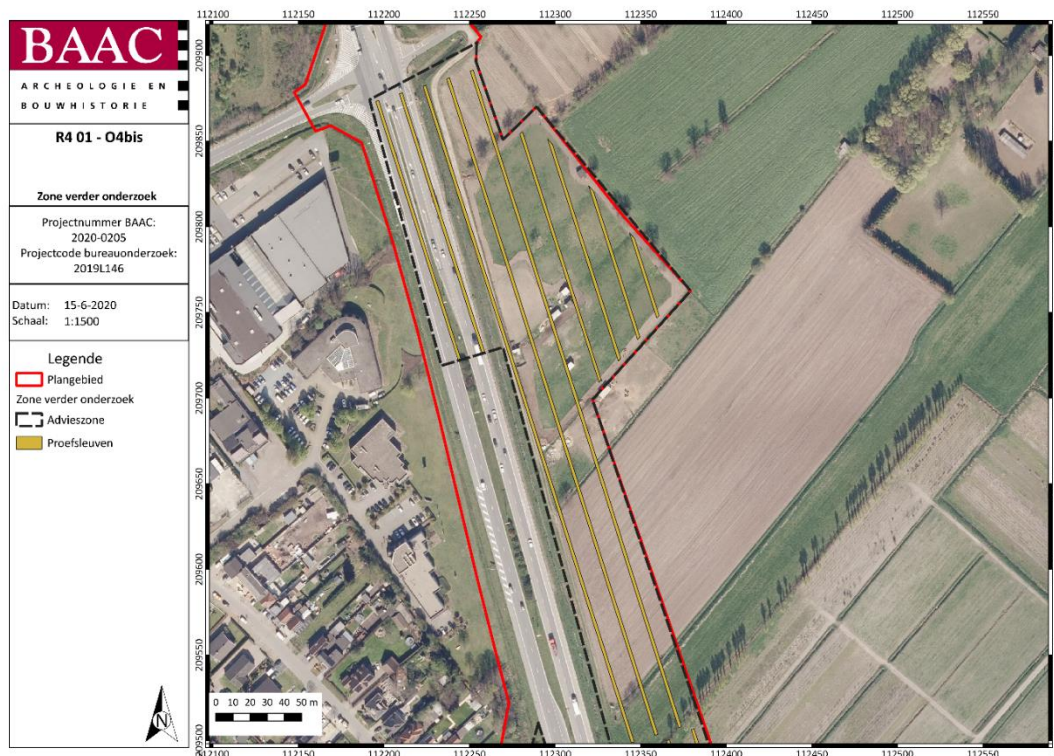
Plan 19: Inplanting proefsleuven ten noorden van knooppunt O1 (deelgebied 1) (digitaal; 1:1; 15-06-2020)



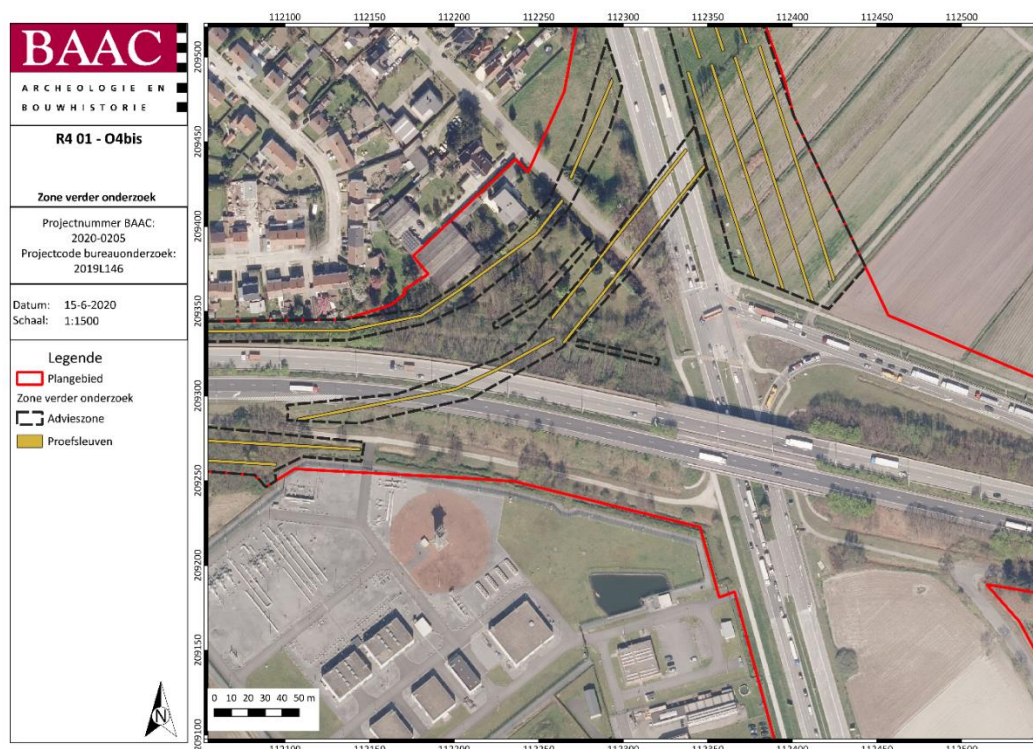
Plan 20: Inplanting proefsleuven ten zuiden van knooppunt O1 (deelgebied 1) (digitaal; 1:1; 15-06-2020)



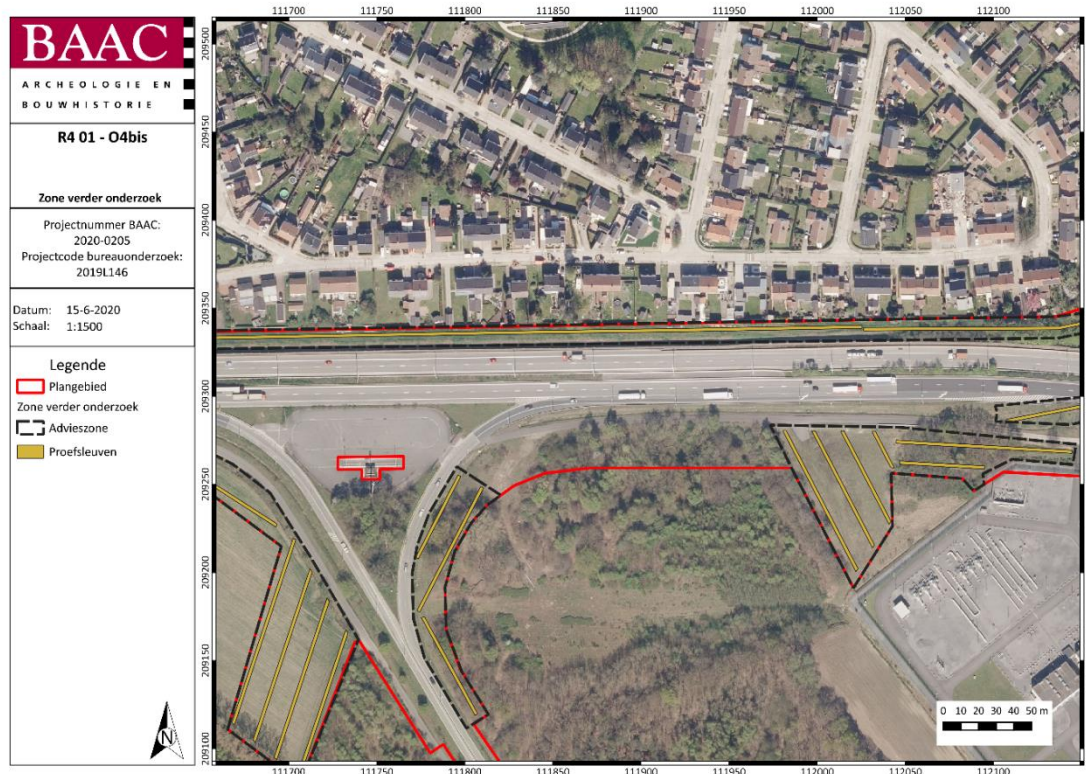
Plan 21: Inplanting proefsleuven ten zuiden van knooppunt O1 en net ten noorden van knooppunt O2 (deelgebied 2) (digitaal; 1:1; 15-06-2020)



Plan 22: Inplanting proefsleuven ten zuiden van knooppunt O2 (deelgebied 3) (digitaal; 1:1; 15-06-2020)



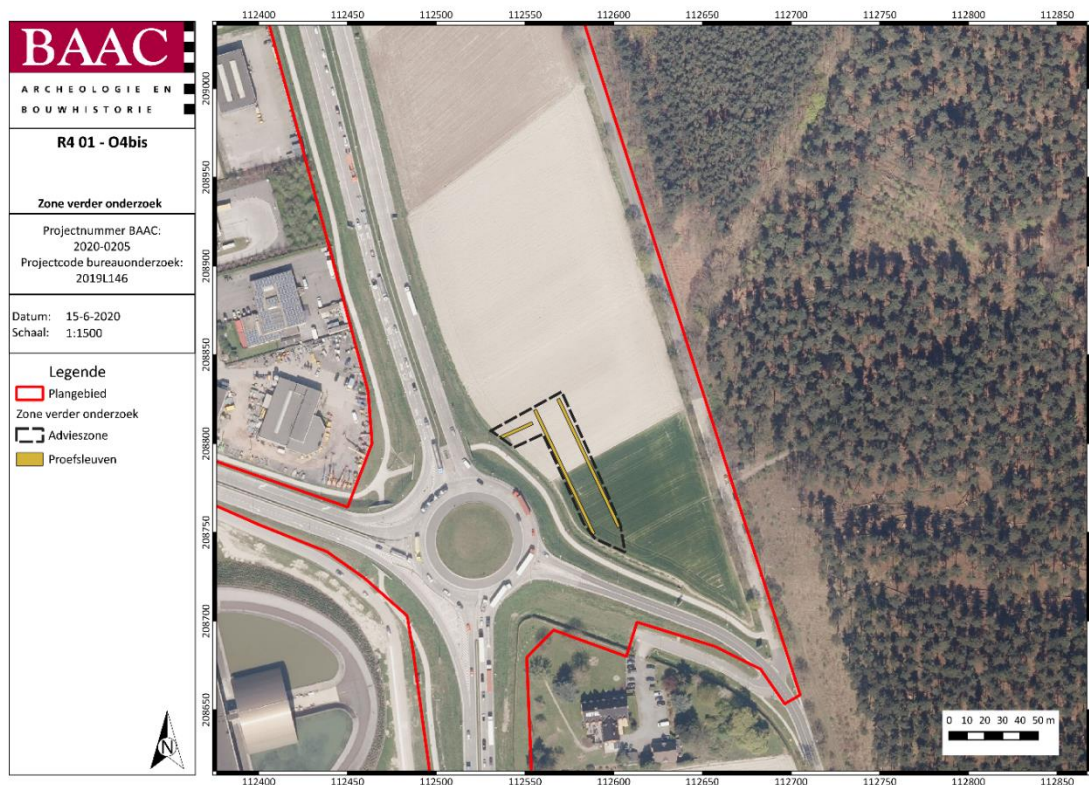
Plan 23: Inplanting proefsleuven ter hoogte van knooppunt O3 (deelgebied 3 en deelgebied 4 (ten oosten van de R4)) (digitaal; 1:1; 15-06-2020)



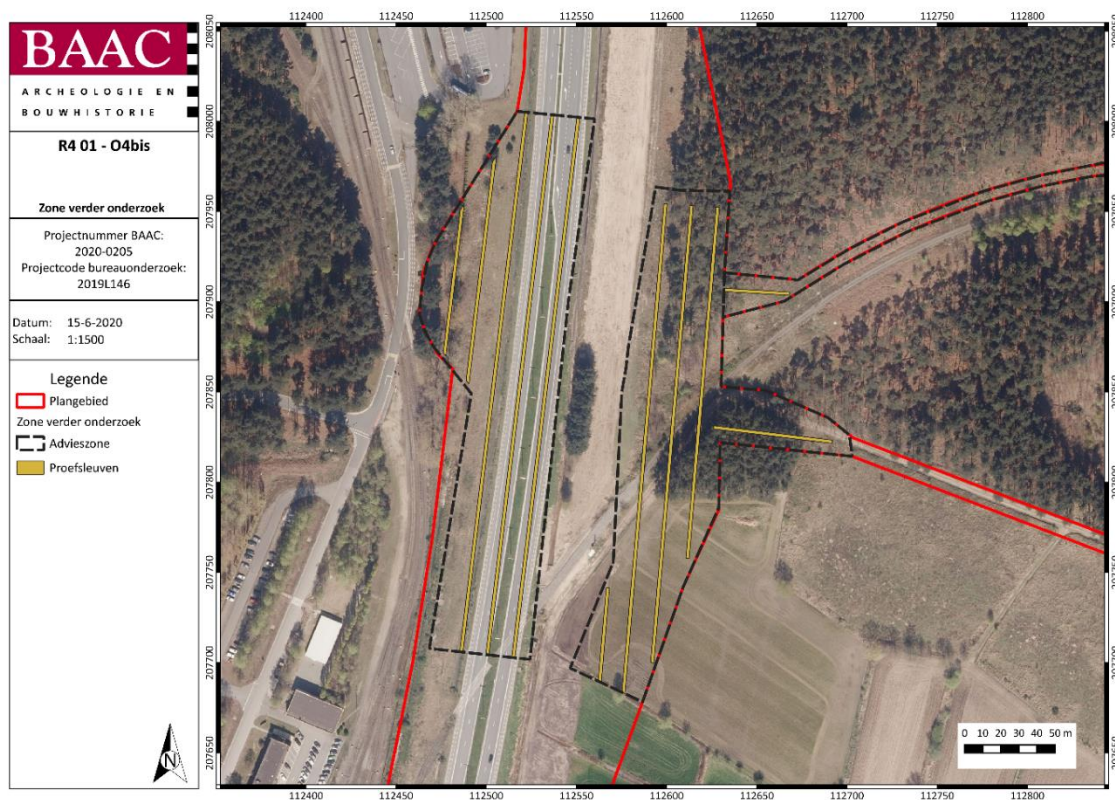
Plan 24: Inplanting proefsleuven ter hoogte van knooppunt O3 (deelgebied 3) (digitaal; 1:1; 15-06-2020)



Plan 25: Inplanting proefsleuven ter hoogte van knooppunt O3 (deelgebied 3) (digitaal; 1:1; 15-06-2020)



Plan 26: Inplanting proefsleuven ter hoogte van knooppunt O4 (deelgebied 5) (digitaal; 1:1; 15-06-2020)



Plan 27: Inplanting proefsleuven ter hoogte van knooppunt O4bis (deelgebied 6) (digitaal; 1:1; 15-06-2020)

4.5.2 Eventuele afwijkende methodiek

In regel wordt het proefsleuvenonderzoek uitgevoerd zoals voorgesteld in de specifieke methodologie. Indien bepaalde omstandigheden een afwijkende methodologie of techniek vereisen, wordt dit door de erkende archeoloog gemotiveerd in de nota.

4.6 Maatregelen opgraving

Indien er na de archeologische boringen en de proefsleuven een archeologische site vastgesteld wordt en er voldoende kenniswinst behaalt kan worden dienen na deze onderzoeken nog een opgraving te gebeuren. Dit is de laatste fase in het archeologisch traject. Indien een opgraving noodzakelijk wordt geacht zal dit gemotiveerd worden in de nota van het uitgesteld vooronderzoek.

4.7 Voorziene afwijkingen ten aanzien van de Code van Goede Praktijk

Er worden geen afwijkingen ten aanzien van de Code van Goede Praktijk voorzien. Mochten er tijdens de uitvoering van het vooronderzoek met ingreep in de bodem redenen zijn waarom wel wordt afgeweken van de bepalingen in de code, dan worden deze gemotiveerd in het verslag van resultaten.

5 Lijsten

5.1 Figurenlijst

Figuur 1: Risicozones R4.....	10
-------------------------------	----

5.2 Plannenlijst

Plan 1: Plangebied op de meest recente orthofoto met aanduiding zone voor verder onderzoek (deel 1) (digitaal; 1:1; 10-06-2020).....	11
Plan 2: Plangebied op de meest recente orthofoto met aanduiding zone voor verder onderzoek (deel 2) (digitaal; 1:1; 10-06-2020).....	12
Plan 3: Plangebied op de meest recente orthofoto met aanduiding zone voor verder onderzoek (deel 3) (digitaal; 1:1; 15-06-2020).....	12
Plan 4: Plangebied op de meest recente orthofoto met aanduiding zone voor verder onderzoek (deel 4) (digitaal; 1:1; 15-06-2020).....	13
Plan 5: Plangebied op de meest recente orthofoto met aanduiding zone voor verder onderzoek (deel 5) (digitaal; 1:1; 15-06-2020).....	13
Plan 6: Inplantingsplan landschappelijke boringen ter hoogte van de Sint-Stevenstraat (digitaal; 1:1; 15-06-2020)	17
Plan 7: Inplantingsplan landschappelijke boringen net ten zuiden van de O1 (digitaal; 1:1; 15-06-2020).....	18
Plan 8: Plangebied met aanduiding van de geplande verkennende archeologische boringen ten noorden van knooppunt O1 (deelgebied 1) (digitaal; 1:1; 15-06-2020)	24
Plan 9: Plangebied met aanduiding van de geplande verkennende archeologische boringen ten zuiden van knooppunt O1 (deelgebied 2) (digitaal; 1:1; 15-06-2020)	25
Plan 10: Plangebied met aanduiding van de geplande verkennende archeologische boringen ten noorden van knooppunt O2 (deelgebied 2) (digitaal; 1:1; 15-06-2020)	25
Plan 11: Plangebied met aanduiding van de geplande verkennende archeologische boringen ten zuiden van knooppunt O2 (deelgebied 2) (digitaal; 1:1; 15-06-2020)	26
Plan 12: Plangebied met aanduiding van de geplande verkennende archeologische boringen ter hoogte van knooppunt O3 (deelgebied 3 (westen van de R4) en deelgebied 4 (oosten van de R4)) (digitaal; 1:1; 15-06-2020)	26
Plan 13: Plangebied met aanduiding van de geplande verkennende archeologische boringen ter hoogte van knooppunt O3 (deelgebied 3) (digitaal; 1:1; 15-06-2020)	27
Plan 14: Plangebied met aanduiding van de geplande verkennende archeologische boringen ter hoogte van knooppunt O3 (deelgebied 3) (digitaal; 1:1; 15-06-2020)	27
Plan 15: Plangebied met aanduiding van de geplande verkennende archeologische boringen ter hoogte van knooppunt O3 (deelgebied 3) (digitaal; 1:1; 15-06-2020)	28
Plan 16: Plangebied met aanduiding van de geplande verkennende archeologische boringen ter hoogte van knooppunt O4 (deelgebied 5) (digitaal; 1:1; 15-06-2020)	28
Plan 17: Plangebied met aanduiding van de geplande verkennende archeologische boringen ter hoogte van knooppunt O4bis (deelgebied 6) (digitaal; 1:1; 15-06-2020)	29
Plan 18: Inplanting waarderende archeologische boringen ter hoogte van knooppunt O4bis (deelgebied 6) (digitaal; 1:1; 15-06-2020).....	32
Plan 19: Inplanting proefsleuven ten noorden van knooppunt O1 (deelgebied 1) (digitaal; 1:1; 15-06-2020)....	35
Plan 20: Inplanting proefsleuven ten zuiden van knooppunt O1 (deelgebied 1) (digitaal; 1:1; 15-06-2020).....	36
Plan 21: Inplanting proefsleuven ten zuiden van knooppunt O1 en net ten noorden van knooppunt O2 (deelgebied 2) (digitaal; 1:1; 15-06-2020).....	36
Plan 22: Inplanting proefsleuven ten zuiden van knooppunt O2 (deelgebied 3) (digitaal; 1:1; 15-06-2020).....	37
Plan 23: Inplanting proefsleuven ter hoogte van knooppunt O3 (deelgebied 3 en deelgebied 4 (ten oosten van de R4)) (digitaal; 1:1; 15-06-2020)	37
Plan 24: Inplanting proefsleuven ter hoogte van knooppunt O3 (deelgebied 3) (digitaal; 1:1; 15-06-2020).....	38
Plan 25: Inplanting proefsleuven ter hoogte van knooppunt O3 (deelgebied 3) (digitaal; 1:1; 15-06-2020).....	38

Plan 26: Inplanting proefsleuven ter hoogte van knooppunt O4 (deelgebied 5) (digitaal; 1:1; 15-06-2020)	39
Plan 27: Inplanting proefsleuven ter hoogte van knooppunt O4bis (deelgebied 6) (digitaal; 1:1; 15-06-2020) ..	39

5.3 Tabellenlijst

Tabel 1: Geplande werken met hun bijhorende verstoringsdiepte	5
Tabel 2: Overzicht van de keuze onderzoeksmethode.	7

6 Bibliografie

- AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED, 2020. *Code van goede praktijk voor de uitvoering van en rapportering over archeologisch vooronderzoek en archeologische opgravingen en het gebruik van metaaldetectoren (versie 4.0)*, Brussel. Available at: https://www.onroerendergoed.be/sites/default/files/2019-03/CGP_V4_geen_TC_20190322.pdf.
- AGIV, 2020. Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Orthofotomozaïek, middenschallig, winteropnamen, kleur, meest recent, Vlaanderen. Available at: <http://www.geopunt.be>.
- BAEYENS, N. et al., 2018a. *Nota - Archeologisch Vooronderzoek Programma van Maatregelen. Lijntraject Air Liquide, Tielrode-Zelzate*, Nazareth.
- BAEYENS, N. et al., 2018b. *Nota - Archeologisch Vooronderzoek Verslag van Resultaten. Lijntraject Air Liquide, Tielrode-Zelzate*, Nazareth: RAAP België.
- DE BIE, M., 1999. Extensieve prospectie op de Meirberg te Meer & Opgraving van Meer 5 en Meer 6 (Oud-Mesolithicum). *Notae Praehistoricae*, 19, pp.69–70.
- CROMBÉ, P., 2006. The Wetlands of Sandy Flanders (Northwest Belgium): Potentials and prospects for prehistoric research and management. *Nederlandse Archeologische Rapporten*, 31, pp.41–54.
- CROMBÉ, P., PERDAEN, Y. & SERGANT, J., 2003. The wetland site of Verrebroek (Flanders, Belgium): spatial organisation of an extensive Early Mesolithic settlement. In A. LARSSON, L., KINDGREN, H., KNUTSSON, K., LOEFFLER, D., ÅKERLUND, ed. *Mesolithic on the Move. Papers presented at the Sixth International Conference on the Mesolithic in Europe*. Stockholm, pp. 205–215.
- DEPRAETERE, D., DE BIE, M. & VAN GILS, M., 2007. Opgraving van de vroegmesolithische locus 7 te Meer-Meirberg (prov. Antwerpen). *Notae Praehistoricae*, 27, pp.83–87.
- DEPRAETERE, D., VAN GILS, M. & DE BIE, M., 2008. *Aanvullend archeologisch waarderingsonderzoek op het steentijdmonument Meer-Meirberg (Hoogstraten) en opgraving van de vroegmesolithische locus 7*, Brussel.
- LOUWAGIE, G., NOENS, G. & DEVOS, Y., 2005. *Onderzoek van het bodemmilieu in functie van het fysisch-chemisch kwantificeren van de effecten van grondgebruik en beheer op archeologische bodemsporen in Vlaanderen*, Gent.
- PERDAEN, Y. et al., 2011. Op zoek naar prehistorische resten in de wetlands van de Sigmacluster Kalkense Meersen. Prospectief en evaluerend archeologisch onderzoek in het gebied Wijmeers 2, zone D/E (Wichelen, prov. Oost-Vl.). *Relicta - Archeologie, Monumenten- & Landschapsonderzoek in Vlaanderen* 8, 8, pp.9–45.
- TOL, A.J. et al., 2004. *Prospectief boren; een studie naar de betrouwbaarheid en toepasbaarheid van booronderzoek in de prospectiearcheologie, Amsterdam (RAAP-rapport 1000)*.