



Archeologienota

R4 Doortocht Zelzate, Kanaalstraat

Deel 2: Programma van Maatregelen

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	4
4	Programma van maatregelen	5
4.1	Bepalingen van de maatregelen	5
4.1.1	Kennispotentieel verder (voor)onderzoek	5
4.1.2	Volledigheid van het vooronderzoek.....	5
4.1.3	Keuze verder vooronderzoek	6
5	Programma van Maatregelen	7
5.1	Administratieve gegevens advieszone.....	7
5.2	Onderzoeksopdracht	7
5.2.1	Afbakening onderzoeksterrein	7
5.2.2	Onderzoeksdoelstellingen.....	9
5.2.3	Onderzoeksvragen	9
5.3	Maatregelen landschappelijk bodemonderzoek.....	10
5.3.1	Methoden en technieken.....	10
5.3.2	Potentieel vervolgtraject	13
5.3.3	Eventuele afwijkende methodiek.....	14
5.4	Maatregelen archeologisch booronderzoek	15
5.4.1	Methoden en technieken.....	15
5.4.2	Eventuele afwijkende methodiek.....	19
5.5	Maatregelen proefsleuvenonderzoek	20
5.5.1	Methoden en technieken.....	20
5.5.2	Eventuele afwijkende methodiek.....	22
5.6	Voorziene afwijkingen ten aanzien van de Code van Goede Praktijk.....	22
5.7	Veiligheidsmaatregelen	22
5.8	Randvoorwaarde	23
5.9	Potentieel vervolgtraject na archeologisch vooronderzoek.....	23
6	Lijsten.....	25
6.1	Plannenlijst.....	25
6.2	Tabellenlijst	25
7	Bibliografie	26

1 Administratieve gegevens

Algemeen

Naam site	R4 Doortocht Zelzate, Kanaalstraat
Ligging	R4 Doortocht Zelzate, Kanaalstraat, openbare wegenis
Kadaster	Zelzate , Afdeling, Sectie, openbare wegenis en Percelen 557X, 557S, 495L2, 858X, 858H, 868B, 869C, 870A, 871/2G, 8712H, 8712F, 925 ^E , 929M, 927L, 827G, 930S
Projectnummer BAAC Vlaanderen	2020-0320
Reeds uitgevoerd vooronderzoek	Bureauonderzoek (2021A47)
Bewaarplaats archief	/

Actoren

Auteur	Emmy Van Laere
Betrokken actoren	/
Betrokken derden	Adede bvba

Plangebied

Oppervlakte plangebied	115.104 m ²
Oppervlakte advieszone	7061 m ²
Kartering gewestplan	Woongebied, Groengebied, Infrastructuur, Gemeenschapsvoorzieningen en openbare nutsvoorzieningen

2 Overzicht maatregelen

Advies	Oppervlak / aantal	Tijdstip	Voorwaarde
Landschappelijke boringen	12 boringen		Aktename van de archeologienota
Verkennde archeologische boringen	Afhankelijk van de resultaten van het landschappelijk booronderzoek	Na positief advies van het landschappelijk booronderzoek	Voldoende intact bewaarde bodem [1]
Waarderende archeologische boringen	Afhankelijk van de resultaten van het verkennend archeologisch booronderzoek	Na positief advies van het verkennend archeologisch booronderzoek	Artefact(en)/indicatoren in minstens één boring in het verkennend archeologisch booronderzoek [2]
Proefputten ivf 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	690 m ² / 5 proefsleuven	Na positief advies landschappelijk bodemonderzoek en negatief steentijdpotentieel of na afloop van het steentijdonderzoek	Aktename van de archeologienota

[1] Hiermee hoeft niet per definitie een volledig ongeroerde bodem te worden bedoeld. Indien geen grootschalige aftopping, of herhaaldelijke diepploeging van het bodemprofiel heeft plaatsgevonden, is de kans nog altijd bestaande dat steentijdresten min of meer in hun oorspronkelijke positie bewaard zijn gebleven. Ook licht afgetopte of aangeploegde steentijdsites kunnen nog relevante kenniswinst opleveren. Het afwegen van de gaafheid van het bodemprofiel is aan de erkend archeoloog in nauwe samenspraak met de aardkundige die het landschappelijk bodemonderzoek uitvoerde.

[2] Een archeologische indicator kan bestaan uit onder meer vuursteenartefacten en/of -bewerkingsafval, (verbrand) bot, (verkoolde) hazelnootdoppen, (verkoold) 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

Op basis van de resultaten van het bureauonderzoek kan al een eerste inschatting gemaakt worden van een waardering en datering van het plangebied. Op basis van de cartografische bronnen en de CAI-kaart kan aangetoond worden dat er indicaties zijn voor menselijke aanwezigheid in de omgeving van het plangebied in het verleden en dit vanaf de prehistorie. Sommige delen van het plangebied bleven tot op heden onbebouwd. Deze zullen nu voornamelijk ingericht worden als nieuwe wegenis. In het algemeen kon één landschappelijke zone afgebakend worden met specifieke datering en interpretatie (de zone van de dekzandrug Lembeke – Stekene). Algemeen kan gesteld worden dat over het gehele plangebied, met uitzondering van de wegenis zelf en het kanaal, archeologische sporen te verwachten zijn daterend vanaf de prehistorie tot aan de wereldoorlogen.

De knooppunten behoren landschappelijk gezien tot de voet van 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.

3.2 Waardering archeologische vindplaatsen

Tijdens de fase van het bureauonderzoek kon geen archeologische vindplaats vastgesteld worden. Er kon wel een archeologische verwachting opgesteld worden.

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. 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.

Aangezien het plangebied net aan de voet van deze dekzandrug ligt, is bovenstaande archeologische verwachting net iets lager maar is voor elke periode nog een mogelijkheid om archeologische sporen of vondsten aan te treffen.

3.3 Impactbepaling

De kans is zeer groot dat het bodembestand ter hoogte van de huidige rijbaan van de R4, zeker de tussenliggende segmenten van de R4, reeds verstoord zijn bij de aanleg van die wegenis, nutsleidingen en aanleg van het kanaal Gent Terneuzen. De geplande werken omvatten geen onderdoorgangen of tunnels, bijgevolg vallen alle werken aan de Kanaalstraat binnen het gabarit van de bestaande wegkoffer. Enkel de bovenste toplaag van de wegenis zal aangepast worden en nieuwe fietspaden zullen aangelegd worden op reeds bestaande verhardingen. Ter hoogte van de doorsteek aan de Kanaalstraat richting de Sint-Stevenstraat is er wel een impact op de bodem. Er dient een nieuwe wegenis aangelegd te worden van ca. 270 m lang met een breedte van 18.3 m. Hierbij wordt er voor de opbouw van de wegenis rekening gehouden met een verstoring van minimaal 80 cm en op sommige plaatsen kunnen lokaal variaties voorkomen van 120 cm diepte. Voor nieuwe fietsinrichting wordt gerekend op een verstoring van 50 cm. Voor het toekomstig bufferbekken en de fietsspiraal wordt een volledige verstoring gerekend. Onderstaande tabel geeft de geplande werken met bijhorende diepte weer (Tabel 1). Hierbij moet er nog rekening gehouden worden met een bijkomende buffer van 20 cm opdat er tijdens de uitvoer van de werken nog deviaties kunnen voorkomen.

Tabel 1: Geplande werken met hun bijhorende verstoringsdiepte

Geplande werken	Verstoringsdiepte
Fietsinrichting	50 cm
Vernieuwen rijweg	Werken binnen bestaande gabarit wegkoffer (70 cm)
Nieuwe wegenis	80 cm (lokaal variaties tot 1.20 m diepte)
Bufferbekken	Volledige verstoring
Fietsspiraal	Volledige verstoring

4 Programma van maatregelen

4.1 Bepalingen van de maatregelen

4.1.1 Kennispotentieel verder (voor)onderzoek

Naast het inschatten van de archeologische verwachting, is het belangrijk om het potentieel op kennisvermeerdering nader te bekijken. Dit wil zeggen dat geanalyseerd wordt in welke mate het uit te voeren onderzoek kan bijdragen tot concrete kenniswinst. Indien binnen het plangebied archeologische sporen of structuren aan het licht komen kan dit een grote vermeerdering zijn van kennis, niet alleen voor het plangebied maar ook voor de directe omgeving van Zelzate. Het potentieel op kennisvermeerdering dient steeds afgewogen te worden met de geplande ingrepen. .

4.1.2 Volledigheid van het vooronderzoek

Enkele zones kunnen al uitgesloten worden voor verder onderzoek:

- Het vernieuwen van het wegdek/middenberm/vanrails. Deze ingrepen bevinden zich volledig binnen het gabarit van de bestaande wegkoffer. Er is bijgevolg geen verdere impact op het eventuele archeologische erfgoed. Verder onderzoek voor deze zones zou niet leiden tot kennisvermeerdering.
- Het aanleggen van nieuwe fietspaden ter hoogte van de bestaande verharding.
- Het aanleggen van de langsgracht en/of riolering ter hoogte van het bruglichaam net ten oosten van het kanaal.

In volgende paragraaf worden de geplande werken beschreven die wel een potentieel hebben op kennisvermeerdering. Wanneer dit het geval is worden de zones voldoende ruim afgebakend. In het Programma van Maatregelen zal de inplanting precies afgebakend worden.

- Fietsspiraal: in de zone waar de nieuwe fietsspiraal komt wordt uitgegaan van een volledige verstoring van de ondergrond daar de volledige funderingswijze nog niet volledig gekend is en omdat het voor de bouw van de fietsspiraal eerst in gebruik genomen zal worden als werfzone.
- Bufferbekken ter hoogte van Zelzate Krekelmuyter. Ook voor deze werken wordt een volledige verstoring gerekend van het perceel 557x. Eerder archeologisch onderzoek net ten noorden heeft uitgewezen dat de bodemopbouw vrijwel intact is en dat er zeker nog potentieel is op het aantreffen van zowel artefacten- als sporenarcheologie.

Nieuwe verbindingswegen tussen de Kanaalstraat en de St- Stevenstraat. Deze wegen met bijhorend fietspad wordt aangelegd in akkerland welke nog nooit bebouwd geweest is. Zowel voor artefacten- als sporenarcheologie is er nog een groot potentieel op kennisvermeerdering

Op basis van het uitgevoerde archeologisch vooronderzoek is er onvoldoende informatie over de aan- of afwezigheid van een archeologische site. Het kennispotentieel kon voldoende bepaald worden. Op basis van de beslissingsboom voor verder archeologisch vooronderzoek¹ is verder vooronderzoek in bepaalde zones aangewezen.

¹ AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED 2020 fig.3

4.1.3 Keuze verder vooronderzoek

Tabel 2: Overzicht van de keuze onderzoeksmethode.

METHODE	MOGELIJK	NUTTIG	SCHADELIJK	NOODZAKELIJK	MOTIVATIE
LANDSCHAPPELIJK BODEMONDERZOEK	JA	NEE	NEE	JA	DIENT UITGEVOERD TE WORDEN OM DE TOESTAND VAN DE BODEM NA TE GAAN EN OF ER NOG STEENTIJD POTENTIEEL AANWEZIG IS.
VERKENNEND/ WAARDEREND BOORONDERZOEK	JA	MISSCHI EN	NEE	MISSCHI EN	AFHANKELIJK VAN DE RESULTATEN VAN HET LANDSCHAPPELIJKE BODEMONDERZOEK.
PROEFPUTTEN- ONDERZOEK STEENTIJD	JA	MISSCHI EN	NEE	MISSCHI EN	AFHANKELIJK VAN DE RESULTATEN VAN HET LANDSCHAPPELIJKE BODEMONDERZOEK.
PROEFSLEUVEN/ PROEFPUTTEN ONDERZOEK	JA	MISSCHI EN	NEE	MISSCHI EN	AFHANKELIJK VAN DE RESULTATEN VAN HET LANDSCHAPPELIJKE BODEMONDERZOEK.

In eerste instantie dient in de afgebakende zones een landschappelijke bodemonderzoek uitgevoerd te worden. Dit onderzoek is nodig om de toestand van de bodem na te gaan. Hierbij wordt er gecontroleerd of er recente verstoring aanwezig is binnen het plangebied en of er nog een archeologisch vlak aanwezig is dat al dan niet potentieel heeft tot *in situ* steentijdarcheologie. Afhankelijk van deze landschappelijke boringen dient een gepast archeologisch traject opgesteld te worden. Deze mogelijke stappen worden beschreven in het bijhorende programma van maatregelen.

5 Programma van Maatregelen

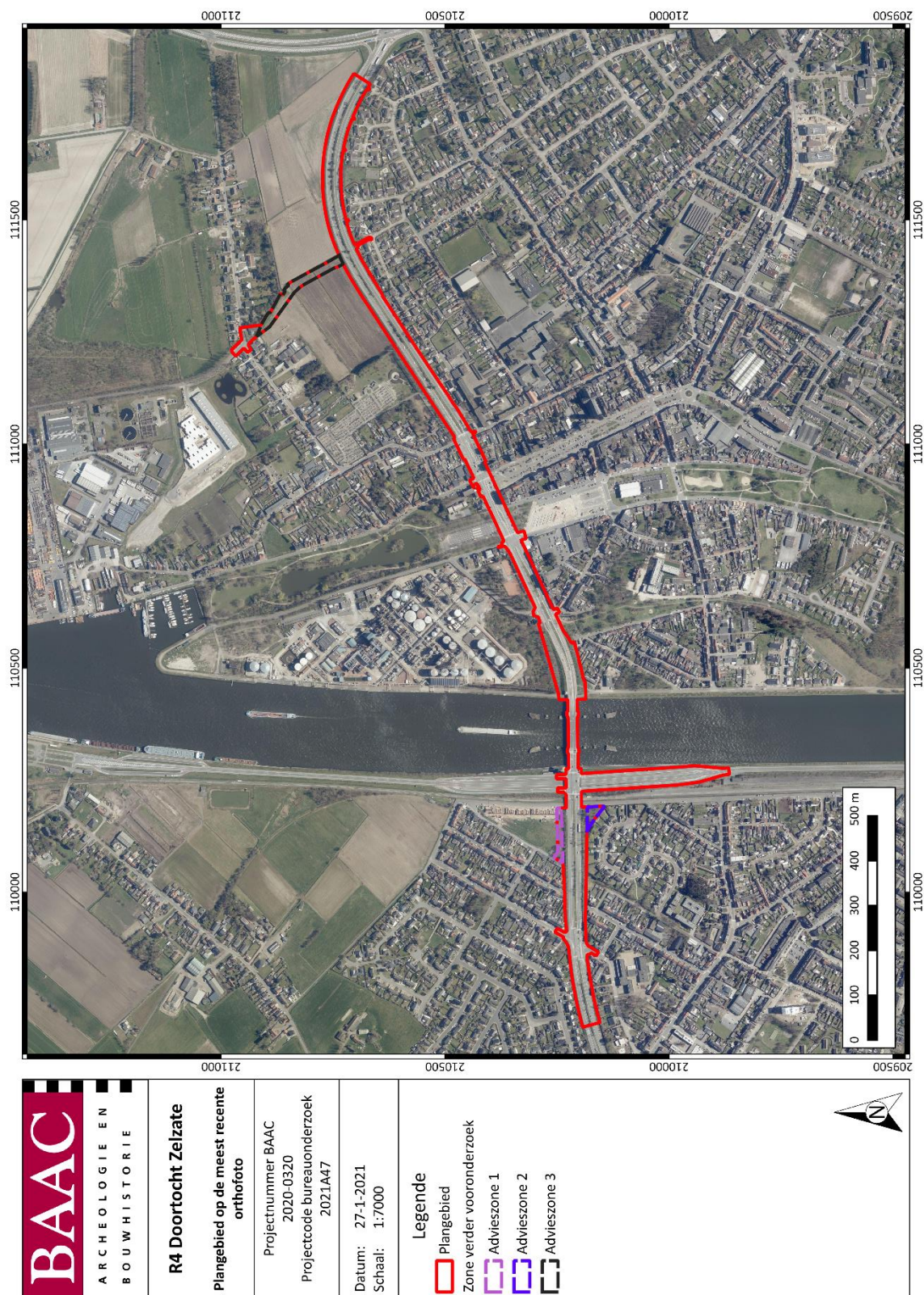
5.1 Administratieve gegevens advieszone

Naam site	R4 Doortocht Zelzate, Kanaalstraat		
Ligging	R4 Doortocht Zelzate, Kanaalstraat, openbare wegenis		
Kadaster	Zelzate , Afdeling, Sectie, openbare wegenis en Percelen 557X, 557S, 495L2, 858X, 858H, 868B, 869C, 870A, 871/2G, 8712H, 8712F, 925 ^E , 929M, 927L, 827G, 930S		
Coördinaten	Noordwest:	x: 109704.48	y: 210189.37
	Noordoost:	x: 111825.89	y: 210697.85
	Zuidwest:	x: 109709.95	y: 210147.45
	Zuidoost:	x: 111807.67	y: 210663.22
Oppervlakte advieszone 1	1.300 m ²		
Oppervlakte advieszone 2	962 m ²		
Oppervlakte advieszone 3	4.799 m ²		

5.2 Onderzoeksopdracht

5.2.1 Afbakening onderzoeksterrein

Onderstaand plan toont de drie advieszones die geselecteerd werden voor verder vooronderzoek.



Plan 1: Plangebied op de meest recente orthofoto² met aanduiding advieszones (digitaal; 1:1; 27-01-2021)

² AGIV 2021

5.2.2 Onderzoeksdoelstellingen

De doelstellingen van het verder vooronderzoek zijn dezelfde als de algemene doelstellingen van het vooronderzoek, zijnde het vaststellen van de aan- of afwezigheid 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.

5.2.3 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?

5.3 Maatregelen landschappelijk bodemonderzoek

5.3.1 Methoden en technieken

Algemene bepalingen

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

Specifieke methodologie

Inplanting

Rekening houdende met de natuurlijke, archeologische en technische omstandigheden werden de boringen zo gelijkmatig mogelijk over het areaal van de geplande verstoring verspreid. Hierbij werd eveneens rekening gehouden met de historische percelering van de advieszones.

Er worden verspreid over het plangebied 12 boringen uitgevoerd. 4 boringen ter hoogte van zone 1, 2 ter hoogte van zone 2 en 6 ter hoogte van zone 3.

Wordt één van de boringen als verstoord geïnterpreteerd, dan dient de grootte van deze verstoring in kaart te worden gebracht.

Type en diameter van de grondboor

De boringen worden handmatig uitgevoerd met een (combi)boor van het type Edelman met een diameter van 7 cm.

Boordiepte

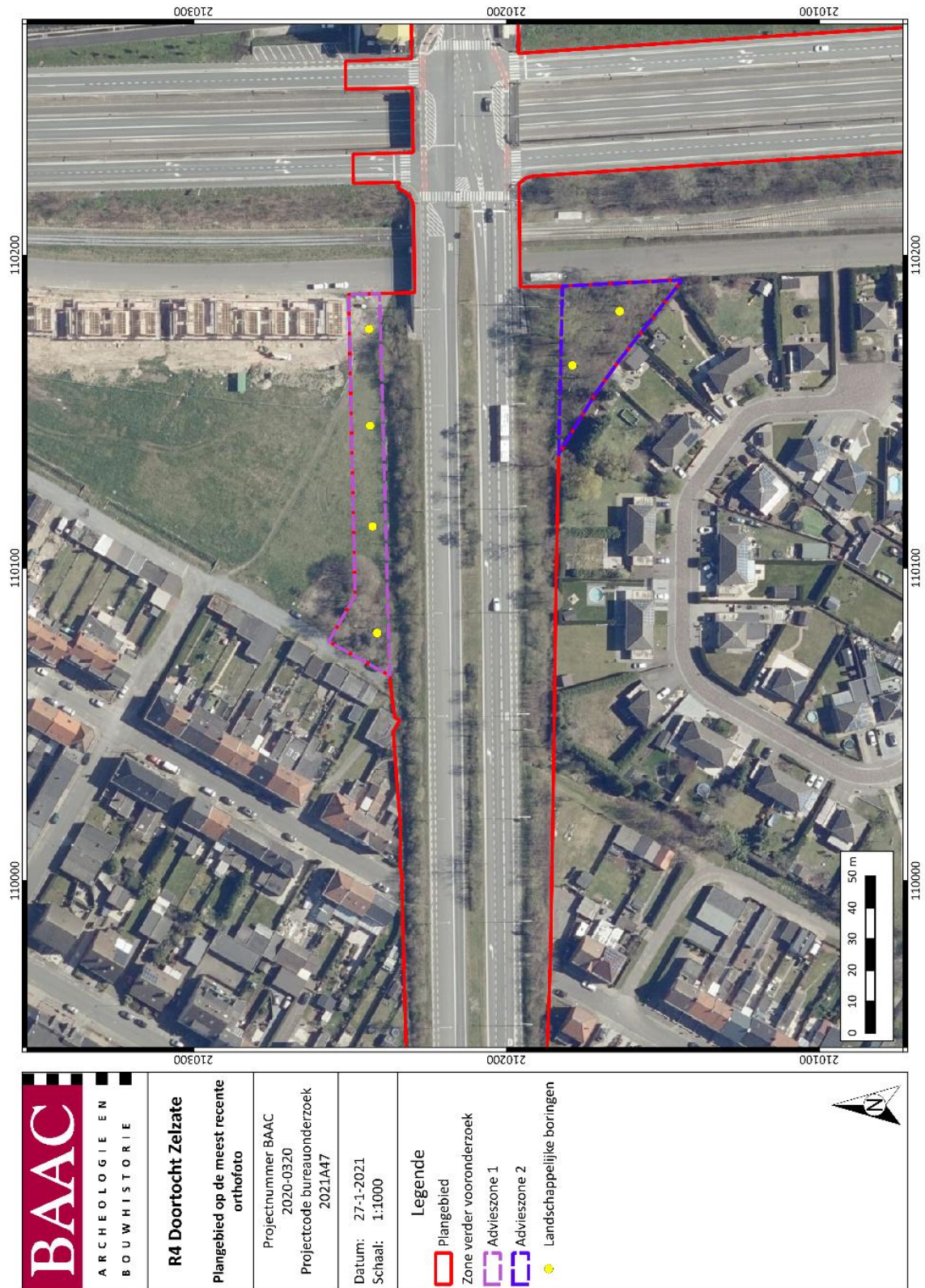
Er worden geen afwijkingen op de boordiepte voorzien.

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

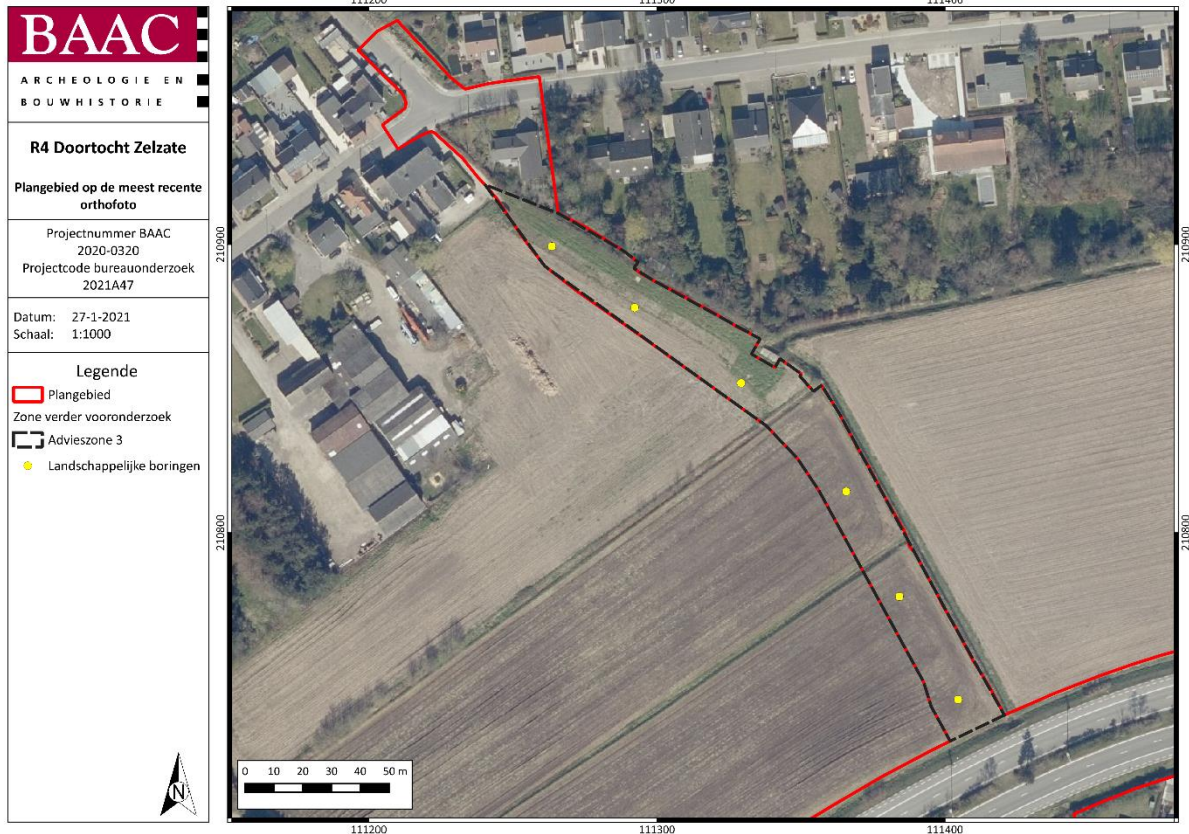
³ AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED 2021.

gedetermineerd en beschreven. De beschrijving van de boringen gebeurt conform de *FAO guidelines for soil description* en de Code van Goede Praktijk.



Plan 2: Plangebied op de meest recente orthofoto⁴ met inplanting landschappelijke boringen in advieszone 1 en 2 (digitaal; 1:1; 27-01-2021)

⁴ AGIV 2021



Plan 3: Plangebied op de meest recente orthofoto⁵ met inplanting landschappelijke boringen in advieszone 3 (digitaal; 1:1; 27-01-2021)

5.3.2 Potentieel vervolgtraject

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 vervolgtraject wordt beroep gedaan op volgende criteria:

- Indien de bodemopbouw **geen archeologisch niveau** omvat: **geen verder onderzoek**
- Indien sprake is van **een voldoende intacte bodemopbouw⁶ 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.

⁵ AGIV 2021

⁶ 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.

- Bij aanwezigheid van zones zonder potentieel op **intact bewaarde artefactensites uit de steentijden maar met een archeologisch niveau: proefsleuven** in deze zones.

Daarnaast is het al of niet uitvoeren van verder onderzoek ook afhankelijk van de diepte waarop het archeologisch niveau gelegen is. Indien dit namelijk dieper ligt dan de geplande ingrepen, buffer inclusief, dan zal verder onderzoek niet geadviseerd worden, aangezien eventueel aanwezige waarden in dat geval niet verstoord zullen worden.

Na elke stap in het traject van het verdere archeologisch onderzoek dient bijgevolg opnieuw een afweging gemaakt te worden indien en in welke afgebakende zone verder archeologisch (voor)onderzoek dient plaats te vinden en dit op basis van de resultaten van het voorgaande onderzoek in combinatie met de impactbepaling, zoals voorzien in hoofdstuk 3.3.

5.3.3 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.

5.4 Maatregelen archeologisch booronderzoek

5.4.1 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.⁷

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).⁸

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 m².⁹ Grotere vondstconcentraties (ca. 50-200 m²) blijken vaak te zijn opgebouwd uit meerdere, al dan niet gedeeltelijk overlappende, kleinere concentraties.¹⁰ 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 m².¹¹

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.

⁷ AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED 2021.

⁸ Zie o.m. PERDAEN et al. 2011.

⁹ Zie o.m. CROMBÉ et al. 2003; DE BIE 1999; DEPRAETERE et al. 2007; DEPRAETERE et al. 2008; LOUWAGIE et al. 2005.

¹⁰ CROMBÉ 2006.

¹¹ 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 vervolgtrajecten¹² mogelijk:

- Indien **archeologische indicatoren**¹³ 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.).

Daarnaast is het al of niet uitvoeren van verder onderzoek ook afhankelijk van de diepte waarop het archeologisch niveau gelegen is. Indien dit namelijk dieper ligt dan de geplande ingrepen, buffer inclusief, dan zal verder onderzoek niet geadviseerd worden, aangezien eventueel aanwezige waarden in dat geval niet verstoord zullen worden.

Na elke stap in het traject van het verdere archeologisch onderzoek dient bijgevolg opnieuw een afweging gemaakt te worden indien en in welke afgebakende zone verder archeologisch (voor)onderzoek dient plaats te vinden en dit op basis van de resultaten van het voorgaande onderzoek in combinatie met de impactbepaling, zoals voorzien in hoofdstuk 3.3.

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 en gemotiveerd in dit PvM. Aangezien steentijd artefactensites bewaard kunnen zijn, bedraagt de resolutie 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.

Type en diameter van de grondboor

De gebruikte (combi)boor is van het type Edelman en heeft een boorkop van minstens 12 cm.

¹² Hierbij wordt uiteraard rekening gehouden met eerder onderzoekscriteria opgenomen in 5.3.2 Potentieel vervolgt traject.

¹³ 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.

Voor het bekomen van natuurwetenschappelijke stalen worden aangepaste boren aangewend.

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.

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 Goede Praktijk. Na afloop van het onderzoek kan de gewaardeerde en 'archeologisch leeg' bevonden zeeffractie van de zeefresidu's worden gedeselecteerd, alleen de vondsten worden weerhouden.

Specifieke methode waarderend archeologisch booronderzoek

Inplanting

Afhankelijk van de resultaten van het verkennend archeologische booronderzoek zal daar waar een archeologische site of artefactencluster werd vastgesteld een nieuw boorgrid worden uitgezet van 5 x

6 m. De afstand tussen de raaien is 5 m en 6 m tussen de boringen onderling. Het grid wordt zo ingepland 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.

Type en diameter van de grondboor

De gebruikte (combi)boor is van het type Edelman en heeft een boorkop van minstens 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 aangewend.

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.

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. Na afloop van het onderzoek kan de gewaardeerde en ‘archeologisch leeg’ bevonden zeeffractie van de zeefresidu’s worden gedeselecteerd, alleen de vondsten worden weerhouden.

Methodologie proefputtenonderzoek in functie van een prehistorische artefactensite

Als tijdens het waarderend 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.

5.4.2 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.

5.5 Maatregelen proefsleuvenonderzoek

5.5.1 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 - 2 m breed aangelegd. Rekening houdend met de specifieke contour van het plangebied werden de proefsleuven ingepland. 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 in totaal 383 lopende meter proefsleuven ingepland, goed voor ca. 690 m² onderzochte oppervlakte. Het totale terrein is ca. 7.000 m² groot. Op deze manier wordt met de proefsleuven ca. 9,8 % van het terrein onderzocht. De bedoeling is om met de proefsleuven en de kijkvensters ca. 12,5% van het terrein te onderzoeken.

Tabel 3: Overzicht proefsleuven per advieszone

Advieszone	Oppervlakte advieszone	Oppervlakte/aantal proefsleuven	Dekkingsgraad
Zone 1	1300	203 m ² / 1	15.6 %
Zone 2	962	86 m ² / 2	8.9 %
Zone 3	4799	401 m ² / 2	8.3 %

Selectie vondsten

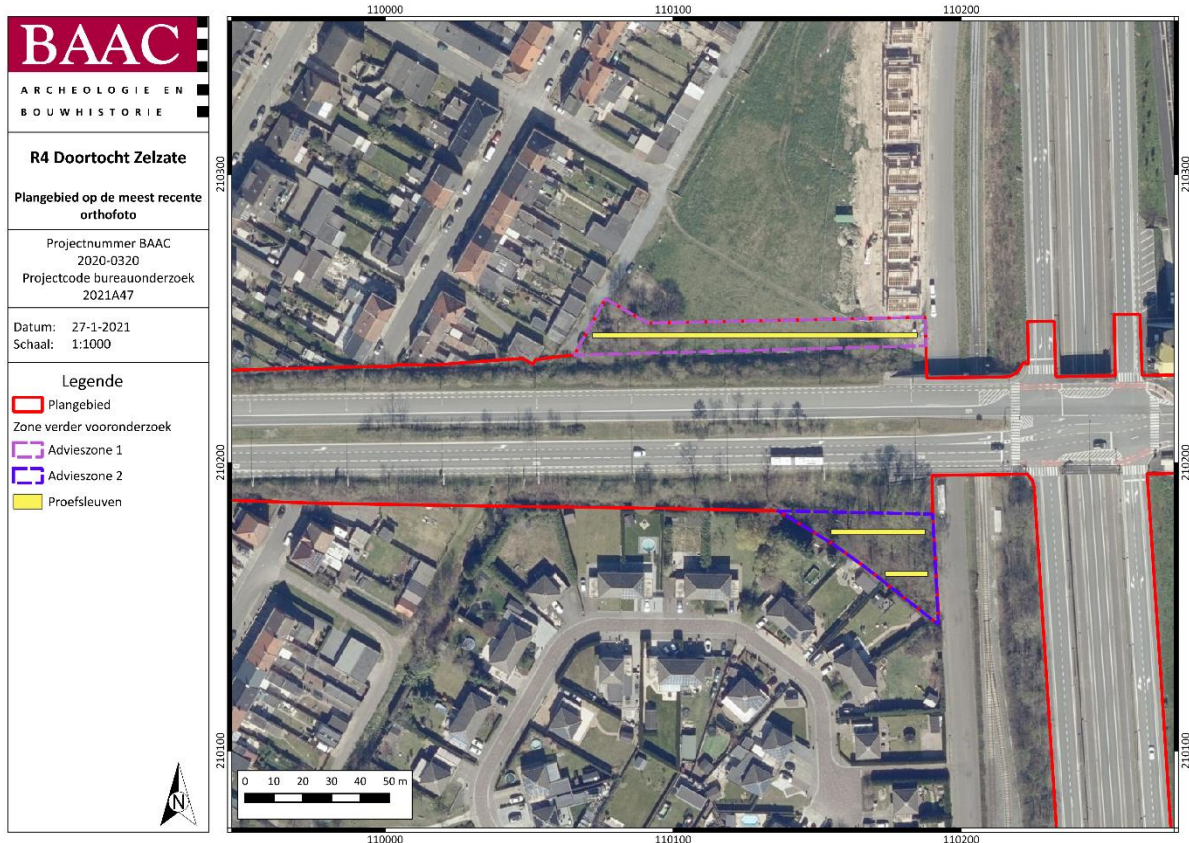
Alle vondsten die tijdens de aanleg van de proefsleuven en het opschaven, couperen en afwerken van de sporen worden aangetroffen, worden verzameld en geregistreerd. Bij relevante archeologische sporen of bodemeenheden wordt daarenboven actief op zoek gegaan naar vondsten. Enkel in sporen met een duidelijk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

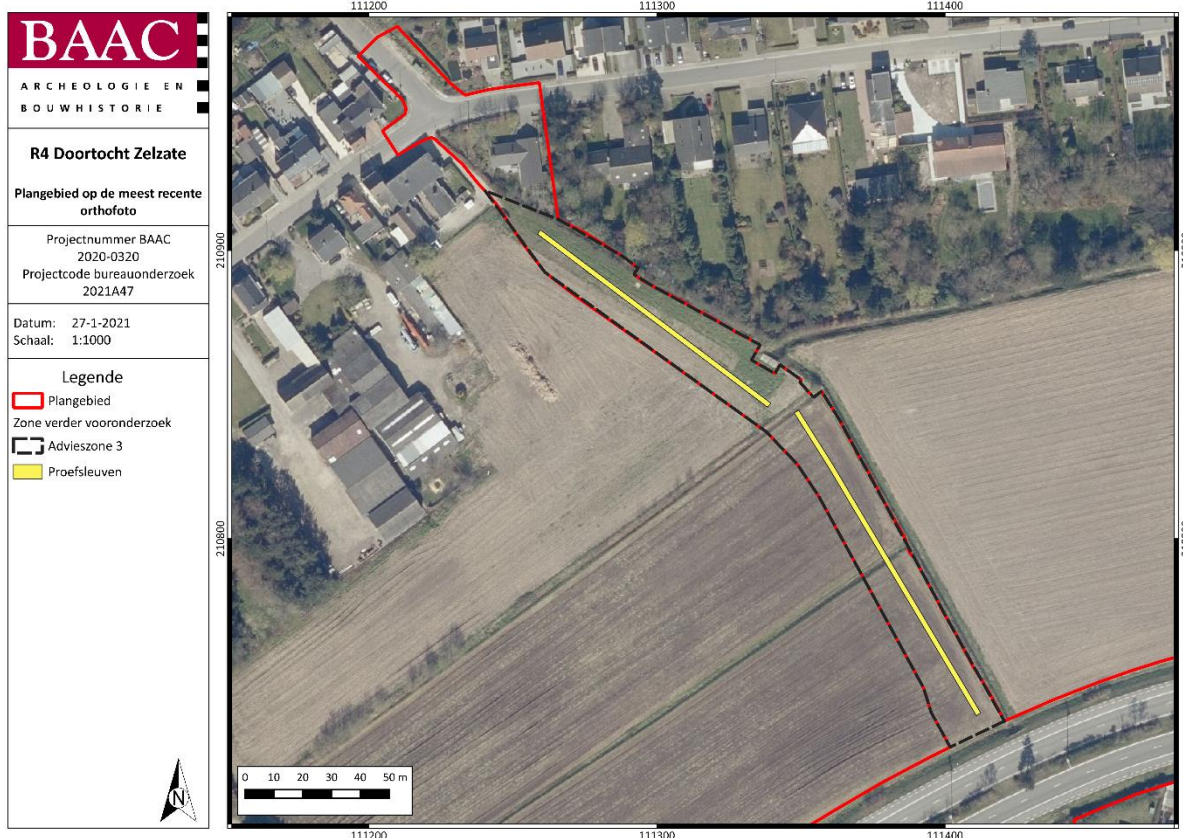
Referentieprofielen

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 4: Plangebied op de meest recente orthofoto¹⁴ met inplanting proefsleuven in advieszone 1 en 2 (digitaal; 1:1; 27-01-2021)

¹⁴ AGIV 2021



*Plan 5: Plangebied op de meest recente orthofoto¹⁵ met inplanting proefsleuven in advieszone 3
(digitaal; 1:1; 27-01-2021)*

5.5.2 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.

5.6 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.

5.7 Veiligheidsmaatregelen

Op basis van bestudeerde historische gegevens lijkt er op het terrein een verhoogde kans op het aantreffen van munitie/springstoffen. Het is aangeraden om maatregelen te nemen die het verhoogde risico verlagen tot een standaardrisico.

¹⁵ AGIV 2021

5.8 Randvoorwaarde

Indien het nodig blijkt voor het archeologisch vooronderzoek, dienen de bomen en struiken gerooid te worden, dit tot aan het maaiveld.

5.9 Potentieel vervolgtraject na archeologisch vooronderzoek

Op basis van het uitgevoerde archeologisch vooronderzoek zijn diverse vervolgstappen mogelijk:

- Vrijgave

Wanneer het archeologisch potentieel van het terrein volledig behaald werd, kan een vrijgave geadviseerd worden. Er is in dit geval in het kader van de geplande werken geen bijkomende kenniswinst te behalen door middel van verder onderzoek.

- Opgraving

Wanneer nog kennisvermeerdering mogelijk is na het reeds uitgevoerde vooronderzoek, is verder onderzoek nuttig. De vastgestelde archeologisch waardevolle zones van het plangebied zullen geadviseerd worden voor opgraving, wanneer deze verstoord zullen worden bij de uitvoering van de geplande werken. De rapportage hiervan en het natuurwetenschappelijk onderzoek na afloop van de opgraving maakt deel uit van het archeologisch traject.

- Behoud in situ

Behoud in situ kan plaatsvinden wanneer de geplande werken de aanwezige waardevolle archeologisch resten niet bedreigen of in zulke mate kunnen aangepast worden, zodanig dat dit behoud kan gegarandeerd worden. Het advies voor behoud in situ omvat een duidelijke beschrijving van de maatregelen die hiervoor noodzakelijk zijn.

- Een combinatie van voorgaande opties

Het plangebied kan opgedeeld worden in zones, waarbinnen verschillende van bovenstaande adviezen van toepassing zijn. De opdeling wordt in het eindadvies duidelijk opgemaakt en in kaart gebracht en een programma van maatregelen voor elk van deze zones wordt opgesteld.

De keuze van het vervolgtraject wordt op basis van al het uitgevoerde archeologisch vooronderzoek gemaakt, beschreven en gemotiveerd in de nota, die in akte genomen dient te worden. Indien uit het vooronderzoek met ingreep in de bodem blijkt dat een opgraving noodzakelijk is, dient dus rekening gehouden te worden met de uitvoering van deze opgraving, alsook de uitwerking van de opgravingsresultaten, het uitvoeren van natuurwetenschappelijk onderzoek en conservatie en restauratie. De specifieke invulling van de uitwerking van de opgravingsresultaten, van het natuurwetenschappelijk onderzoek en van de conservatie en restauratie zullen in het programma van maatregelen van de nota van het onderzoek in uitgesteld traject worden vastgelegd. Verder onderzoek in de vorm van een opgraving kan pas uitgevoerd worden, wanneer de vergunning voor de geplande werken verleend werd en na het uitvoeren van de melding aanvang onderzoek door de erkende archeoloog.

6 Lijsten

6.1 Plannenlijst

Plan 1: Plangebied op de meest recente orthofoto met aanduiding advieszones (digitaal; 1:1; 27-01-2021).....	8
Plan 2: Plangebied op de meest recente orthofoto met inplanting landschappelijke boringen in advieszone 1 en 2 (digitaal; 1:1; 27-01-2021).....	12
Plan 3: Plangebied op de meest recente orthofoto met inplanting landschappelijke boringen in advieszone 3 (digitaal; 1:1; 27-01-2021).....	13
Plan 4: Plangebied op de meest recente orthofoto met inplanting proefsleuven in advieszone 1 en 2 (digitaal; 1:1; 27-01-2021).....	21
Plan 5: Plangebied op de meest recente orthofoto met inplanting proefsleuven in advieszone 3 (digitaal; 1:1; 27-01-2021).....	22

6.2 Tabellenlijst

Tabel 1: Geplande werken met hun bijhorende verstoringsdiepte	4
Tabel 2: Overzicht van de keuze onderzoeksmethode.	6
Tabel 3: Overzicht proefsleuven per advieszone	20

7 Bibliografie

- AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED, 2021. *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.
- AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED, 2020. Een beslissingsboom voor verplicht archeologisch vooronderzoek. Available at: https://www.onroerendergoed.be/assets/files/content/images/stroomschema_stedenbouwku ndig-verkaveling_v7.pdf.
- AGIV, 2021. Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Orthofotomozaïek, middenschallig, winteropnamen, kleur, meest recent, Vlaanderen. Available at: <https://www.geopunt.be/>.
- 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)*.