BAAC Vlaanderen
Programma van maatregelen



Nota

Antwerpen Ekeren, Oude Landen
Deel 2: Programma van Maatregelen

BAAC Vlaanderen bvba
Hendekenstraat 49
9968 BASSEVELDE
info@baac.be

Inhoud

1 Administratieve gegevens 1
2 Overzicht maatregelen 2
3 Gemotiveerd advies 2
3.1 Datering en interpretatie onderzoeksterrein 2
3.2 Waardering archeologische vindplaatsen 4
3.3 Impactbepaling 4
3.4 Bepalingen van de maatregelen 11
3.4.1 Kennispotentieel verder (voor)onderzoek 11
3.4.2 Volledigheid van het vooronderzoek 11
3.4.3 Bepalingen van maatregelen 13
4 Programma van Maatregelen 14
4.1 Behoud in situ 14
4.1.1 Administratieve gegevens 14
4.1.2 Afbakening zone behoud *in situ* 15
4.1.3 Strategie en methode behoud in situ 16
4.1.4 Randvoorwaarden 16
4.2 Opgraving 17
4.2.1 Administratieve gegevens 17
4.3 Afbakening opgravingszones 19
4.3.1 Onderzoeksdoelstellingen 20
4.3.2 Onderzoeksvragen 20
4.4 Onderzoeksstrategie en -, -methode en -technieken 23
4.4.1 Algemene onderzoeksmethode 23
4.4.2 Specifieke methodologie 27
4.4.3 Natuurwetenschappelijk onderzoek 28
4.4.4 Voorziene afwijkingen van de CGP en de algemene bepalingen onderzoekstechnieken en specifieke methode 30
4.5 Technisch kader 31
4.5.1 Termijn 31
4.5.2 Begroting (raming) 31
4.5.3 Personeelseisen 31
4.6 Deponering en conservatie archeologisch ensemble 32
4.7 Randvoorwaarden 32
5 Lijsten 33
5.1 Figurenlijst 33
5.2 Plannenlijst 33
5.3 Tabellenlijst 33
6 Bibliografie 34

1 Administratieve gegevens

Algemeen	
Naam site	Antwerpen Ekeren, Oude Landen
Ligging	Prinshoeveweg/Donkweg, Ekeren, Antwerpen, Provincie Antwerpen
Kadaster	Sectie E, Percelen 81C, 82C, 83E, 81K, 81H, 81G, 82K, 82H, 85T, 88C, 88D, 85S, 85P, 248V, 245F, 247F2, 245H, 225C, 219D, 219E, 214G, 210H, 209B, 272D6, 245B, 244D, 244P, 243B, 242B, 253B, 254C, 255C, 257C, 244M, 2446, 83K, 83E, 83C, 81F, 82F, 84C, 81A, 82A, 84A, 273A, 273B, 248F, 248Y, 249H, 249S, 249R, 249A, 252, 250Z5, 245A, 244C, 243A, 242A, 253C, 269F, 269C, 222E, 221C, 218E, 217F, 271L4, 271B5, 279G, 85, 274D, 272A, 275, 276^{E}, 278C, 272D, 272A, 271, 270 Gemeente Antwerpen Afdeling 35, Gemeente Ekeren Afdeling 4, Sectie F, Percelen 272D9, 272D2, 271C4, 271K4, 271B5, 271P2, 271E3
Projectnummer BAAC Vlaanderen	2020-0298
Reeds uitgevoerd vooronderzoek	Archeologienota Bureaustudie (2018K225) Landschappelijke boringen (2019B94) Geofysische prospectie (2019J376) Nota Verkennende boringen (2020C23) Waarderende boringen (2020D205) Proefsleuven (2020C24)
Bewaarplaats archief	BAAC Vlaanderen

Actoren	
Auteur	Timothy Nuyts, Hannah Van Hoecke, Yves Perdaen, Toon De Herdt
Betrokken actoren	Inger Woltinge, Olivier Van Remoorter, Ron Bakx, Sander De Ketelaere, Piotr Pawełczak
Betrokken derden	Maarten Bracke, Anne Schryvers

Plangebied	
Oppervlakte plangebied	705 054 m²
Oppervlakte adviezone	60 480 m²
Kartering gewestplan	Woongebieden Gemeenschapsvoorzieningen en openbare nutsvoorzieningen Gebieden voor dagrecreatie Agrarische gebieden Parkgebieden Natuurgebieden Natuurgebieden met wetenschappelijke waarde of natuurreservaten

2 Overzicht maatregelen

Advies	Oppervlak / aantal	Tijdstip	Voorwaarde
Behoud in situ	**6365 m² / 3 zones**	**Per direct**	**Aktename nota**
Opgraving (steentijd)	**2415 m² / 5 zones**	**Na aktename Nota**	**Omgevingsvergunning is verleend**
Opgraving (sporensites)	**51 700 m² / 3 zones**	**Na aktename Nota**	**Omgevingsvergunning is verleend**

3 Gemotiveerd advies

3.1 Datering en interpretatie onderzoeksterrein

Zowel het verkennend als waarderend archeologisch booronderzoek ingezamelde vondsten wijzen op een verspreide prehistorische aanwezigheid doorheen het plangebied. In verschillende van de onderzochte zones zijn geïsoleerd gelegen positieve boorlocaties aanwezig die als op zich staande vindplaatsen moeten worden geïnterpreteerd. Duidelijke vondstclusters ontbreken echter. Boorlocaties met meerdere vondsten zijn zeldzaam. Rekening houdend met het toegepaste boorgrid en de beperkte oppervlakte van een gemiddelde vuursteencluster is het huidige spreidingsbeeld vermoedelijk vertekend. Een aantal vindplaatsen is niet aangeboord wegens te klein of werd mogelijk als gevolg van hun lage vondstdensiteit gemist. De huidige resultaten moeten dan ook als een minimale spreiding worden aanzien.

Het lage vondstaantal per positieve boorlocatie, in combinatie met hun vaak geïsoleerde ligging, wijst in de richting van relatief kleine, vermoedelijk kortstondig bewoonde vindplaatsen. Op locaties waar meerdere positieve boorlocaties bij elkaar liggen zijn mogelijk vondstclusters aangeboord, maar duidelijke palimpsestsituaties ontbreken. Hierdoor, en wegens het grotendeels ontbreken van diagnostische artefacten, zijn de vindplaatsen moeilijk te dateren en interpreteren. De aanwezigheid van artefacten uit Wommersomkwartsiet (WSQ,VAB 252 en 493, WAB 306 en 307) wijst evenwel op een belangrijke mesolithische component. WSQ is tijdens het mesolithicum zeer gegeerd als grondstof voor de vervaardiging van microklingen en microlieten. Bovendien is één van de ingezamelde artefacten uit WSQ een onbepaald microlietfragment (VAB 252). Aangezien het slechts een klein mediaal fragment betreft kan het niet nader worden geduid, maar vermoedelijk gaat het om een vroeg- of midden-mesolithisch stuk. Ook het distale microklingfragment (VAB 18) past in een mesolithische datering. Op één vondst (WAB 001) is een vage blauwwitte patina aanwezig, wat mogelijk wijst op een nog iets oudere datering (finaal-paleolithicum?). De aanwezigheid van enkele verbrande artefacten (WAB 253 en 307) kan wijzen op de aanwezigheid van (oppervlakte)haarden.

Op basis van de resultaten van het proefsleuvenonderzoek kunnen daarnaast volgende zaken worden vastgesteld:

- laat- of postmiddeleeuwse (perceels-)greppels systematisch voorkomen binnen heel het plangebied.

- De verspreiding van de kuilen en paalkuilen (-clusters) zich duidelijk concentreert in zone 3 en vooral het centrum van zone 4, in het zuiden van het plangebied.
- De aardewerkvondsten kunnen in twee chronologische periodes worden ingedeeld, namelijk de Romeinse periode (2e-3e eeuw n.Chr.) en vanaf de late-middeleeuwen.
- Het sporenbestand bestaat hoofdzakelijk uit kuilen en paalkuilen die voorlopig te dateren vallen in de Romeinse periode (2e-3e eeuw n.Chr.). De perceelsgreppels vallen te dateren vanaf de late-middeleeuwen.
- Het noordelijke deel van het plangebied (ten noorden van de oude spoorwegberm die de grens vormt tussen zone 4 en zone 7 & 8) is als het ware archeologisch 'leeg', uitgezonderd een 6-tal inslagkraters, een aantal perceelsgreppels (vanaf de late-middeleeuwen) en enkele (sub-) recente weidepaaltjes.
- De inslagkraters van de vliegtuigbommen en V-wapens zijn de belangrijkste archeologische/historische waarden in het noordelijke deel van het plangebied.

Wanneer de perceelsgreppels niet mee in rekening worden gebracht, valt op dat 90 – 95 % van het sporen- en vondstenbestand afkomstig is uit zone 3 en vooral zone 4. Deze zones zijn in het Zuiden van het plangebied gelegen, in het meer zandige deel van de gradiëntzone en liggen op korte afstand (andere kant van de spoorweg) van de archeologische site Het Laar te Ekeren. De structuur die werd aangetroffen in werkput 41 vertoont sterke gelijkenissen met de Romeinse plattegronden die aan het licht kwamen op Het Laar. Aan de hand van het vondstmateriaal worden de sporen(-clusters) in deze zone voorlopig gedateerd in de Romeinse periode, meer bepaald de 2e – 3e eeuw n.Chr. Het is goed mogelijk, zelfs zeer waarschijnlijk dat de archeologische site, aangetroffen op Het Laar, doorloopt tot in het zuidelijke deel van de adviesZone voor het proefsleuvenonderzoek en dat deze (natuurlijk) begrensd wordt door de alluviale gradiëntzone en de paleogeulen in de noordelijke deel van het plangebied. Ten Noorden van zone 4, meer bepaald vanaf proefsleuf 47 – 48, werden er geen archeologisch relevante sporen uit de Romeinse periode meer aangetroffen.

Een opmerkelijk verschil met de archeologische site op Het Laar in Ekeren is het (voorlopig) ontbreken van een chronologische fasering binnen de site. Zo werden er voorlopig nog geen sporen teruggevonden die dateren uit de ijzertijd. Mogelijk was de nederzetting in deze periode nog niet zo omvangrijk en bleef ze beperkt tot de hogere delen van het landschap (Het Laar). Uitgezonderd verschillende perceelsgreppels, werden ook geen of zeer weinig (laat-) middeleeuwse (paal-)kuilen aangetroffen. Vermoedelijk kan de (laat-) middeleeuwse bewoningskern eerder gesitueerd worden te Ekeren Donk (< 1km ten Oosten van het plangebied, langs de Oude Landse Beek). De verschillende perceelsgreppels zijn dan de restanten van de laat-middeleeuwse ontwatering en inpoldering van het plangebied om meer cultiveerbare gronden te bekomen.[1]

Vanaf het einde van de 16e eeuw tot midden vorige eeuw (1943) komen de percelen binnen het plangebied regelmatig en voor lange tijd onder water te staan als gevolg van natuurrampen, dijkbreuken en oorlogsgeweld. Hierdoor bleef het rurale karakter van het plangebied bewaard tot op de dag van vandaag.

De inslagkraters van de zware vliegtuigbommen en V-wapens binnen het plangebied vormen tastbare resten van de slag om en de bombardementen op Antwerpen die plaatsvonden op het einde van de Tweede Wereldoorlog (1944 – 1945). Ze kunnen echter wel geïnterpreteerd worden als missers. Naar alle waarschijnlijkheid hadden de zware vliegtuigbommen als doel de Fordfabriek in de Antwerpse haven (enkele km ten westen van het plangebied). De V1-inslag en V2-inslag zijn wel dichter bij hun

[1] VERBEECK et al. 2004; LINTEN et al. 2019

oorspronkelijke doel neergekomen. Naar alle waarschijnlijkheid hadden zij als doel de spoorweginfrastructuur van Antwerpen-Noord te vernietigen.[2]

3.2 Waardering archeologische vindplaatsen

Tijdens het verkennend en waarderend archeologisch booronderzoek zijn verschillende prehistorische vindplaatsen aan het licht gekomen. Aangezien deze vondsten zijn aangetroffen op lage zandruggen die afgedekt zijn met een dun kleipakket houdt dit in dat het vermoedelijk gave vuursteenvindplaatsen betreft die niet zijn aangetast door latere bodemingrepen. De top is hier en daar aangeploegd, maar dit lijkt al bij al beperkt. Dergelijke vindplaatsen bezitten een hoog potentieel op kenniswinst.

Het huidige spreidingspatroon, bestaande uit geïsoleerd gelegen positieve boorlocaties, lijkt er bovendien op te wijzen dat het vermoedelijk om relatief kleine, kortstondig bewoonden vindplaatsen gaat. Een palimpsestsituatie lijkt niet meteen aan de orde. Dergelijke vindplaatsen bezitten een hoog potentieel met betrekking tot typo-chronologie en intra-site analyse. De aanwezigheid van enkele mogelijk verbrande artefacten zou op de aanwezigheid van haardplaatsen kunnen wijzen op. In dergelijke haarplaatsen worden regelmatig verkoolde voedselresten aangetroffen (o.m. verkoolde hazelnootdoppen) die op hun beurt kunnen bijdrage tot een absoluut dateringskader (^{14}C).

De aanwezigheid van enkele artefacten uit WSQ (VAB 252, VAB493, WAB 306 en WAB307) doet vermoeden dat een belangrijk deel van deze vindplaatsen in het mesolithicum moet worden geplaatst. Een artefact met een vaag ontwikkelde blauwwitte patina (WAB 001) wijst mogelijk ook nog op een oudere aanwezigheid.

Aangezien het grootste deel van de Romeinse vindplaats in zone 4 van het plangebied rechtstreeks bedreigd wordt door de toekomstige ingrepen in de bodem, dient deze vindplaats verder onderzocht te worden door middel van een archeologische opgraving. Er bestaat een kans dat deze Romeinse vindplaats verbonden kan worden aan de site op Het Laar in Ekeren en/of zelfs één geheel vormt. Gezien het ontbreken van sporen in zone 2, ten zuiden van de vindplaats in zone 4, lijkt dat laatste echter minder waarschijnlijk. Enkel verder onderzoek naar de waarden in onderhavig plangebied kan hierover uitsluitsel bieden.

De inslagkraters in het noordelijke deel van het plangebied lijken hun historische waarden reeds bereikt te hebben. Gezien het unieke archeologische karakter en gelet op de gevoelige aard van het onderwerp, is het echter zeker aangeraden om al deze inslagkraters onder archeologische begeleiding te laten onderzoeken en 'verwijderen'. Indien het onmogelijk blijkt om alle zes de inslagkraters terug in het landschap te brengen, dienen minsten twee van de inslagen archeologisch onderzocht te worden d.m.v. twee kijkvensteropgravingen. Hierdoor kunnen mogelijke typerende resten van de projectielen gered worden en bewaard blijven.

3.3 Impactbepaling

Binnen het plangebied plant de initiatiefnemer verschillende ingrepen, waarvan volgende de meeste impact zullen hebben op het archeologisch erfgoed binnen het plangebied:

- Het afgraven van een groot deel van de westelijke zone van het plangebied, tot 3,05 m TAW. Hier komt een natuurgebied, waarlangs de Laarse beek vanuit het zuiden zal worden omgelegd. Bovendien worden er in deze zone verschillende parallelle geulen uitgegraven, tot 2,55 m TAW. De impact van deze werken is zeer variabel, aangezien het maaiveld binnen het plangebied tussen 2,7 m TAW en 3,8 m TAW ligt (**Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**).

[2] HÖLSKEN 1994; SERRIEN 2016

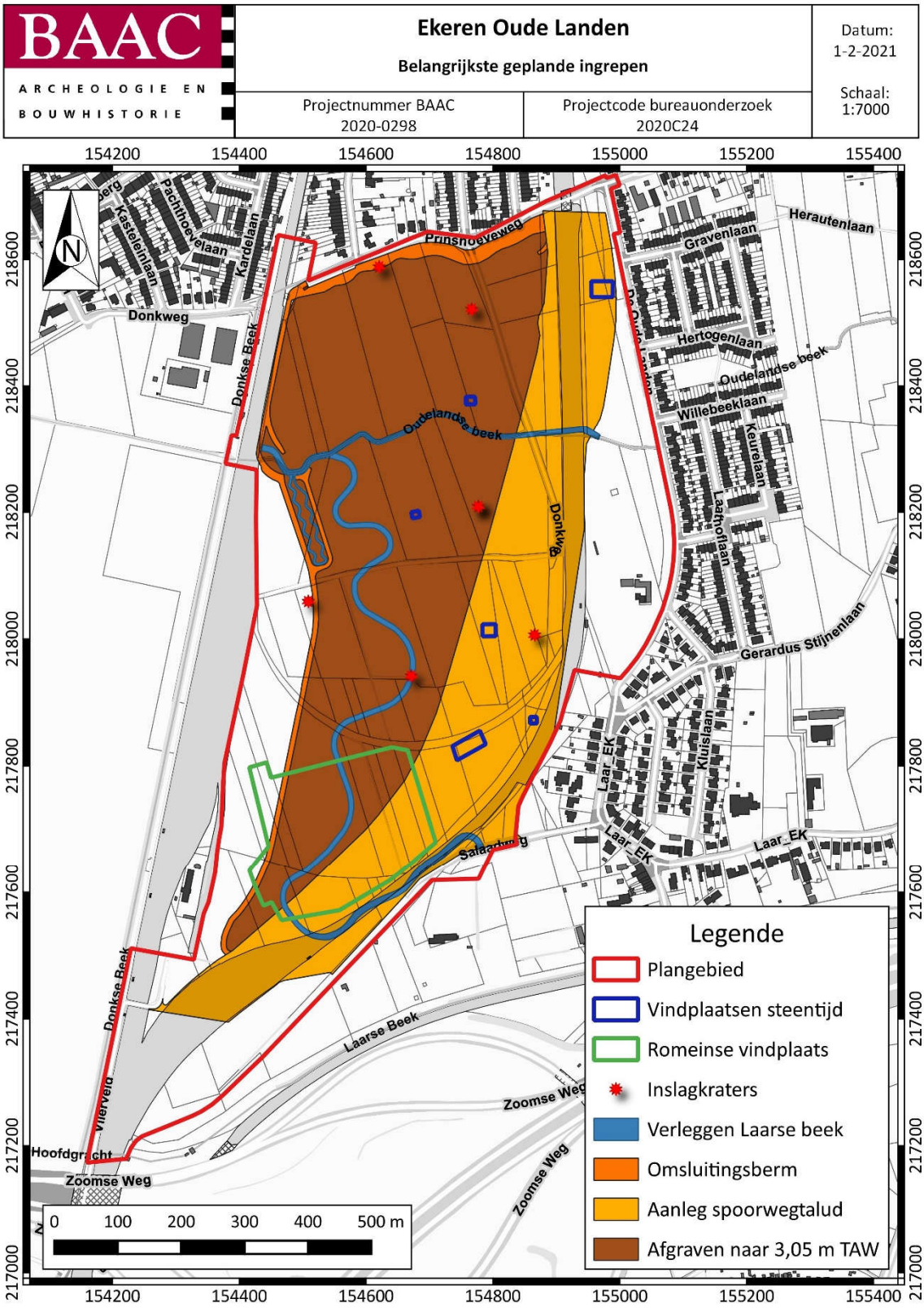
Rekening houdend met een minimale buffer van 20 cm, oftewel met een impact tot 2,85 m TAW, zullen grote delen van de bodem binnen het plangebied zwaar worden verstoord.

- Het uitgraven van de nieuwe loop van de Laarse beek, naar de Oudelandse beek. Deze zal worden uitgegraven tot 1,60 m TAW in het zuiden van het plangebied.

- De aanleg van spoorwegtaluds in het westen van het plangebied, afgewisseld met uitgravingen voor de constructie van de ongelijkgrondse kruising en verschillende bekken voor de opvang van regenwater. Het is onzeker welke impact deze werken met zich mee zullen brengen, maar verwacht wordt dat voor deze werken de kleiige bouwvoor (deels) zal worden afgegraven, om de stabiliteit van de toekomstige taluds te waarborgen. Hier dient rekening te worden gehouden met een verstoring van minstens 30 cm onder het huidige maaiveld. Rekening houdend met de minimale buffer van 20 cm moet hier rekening worden gehouden met een impact tot 50 cm onder het huidige maaiveld.

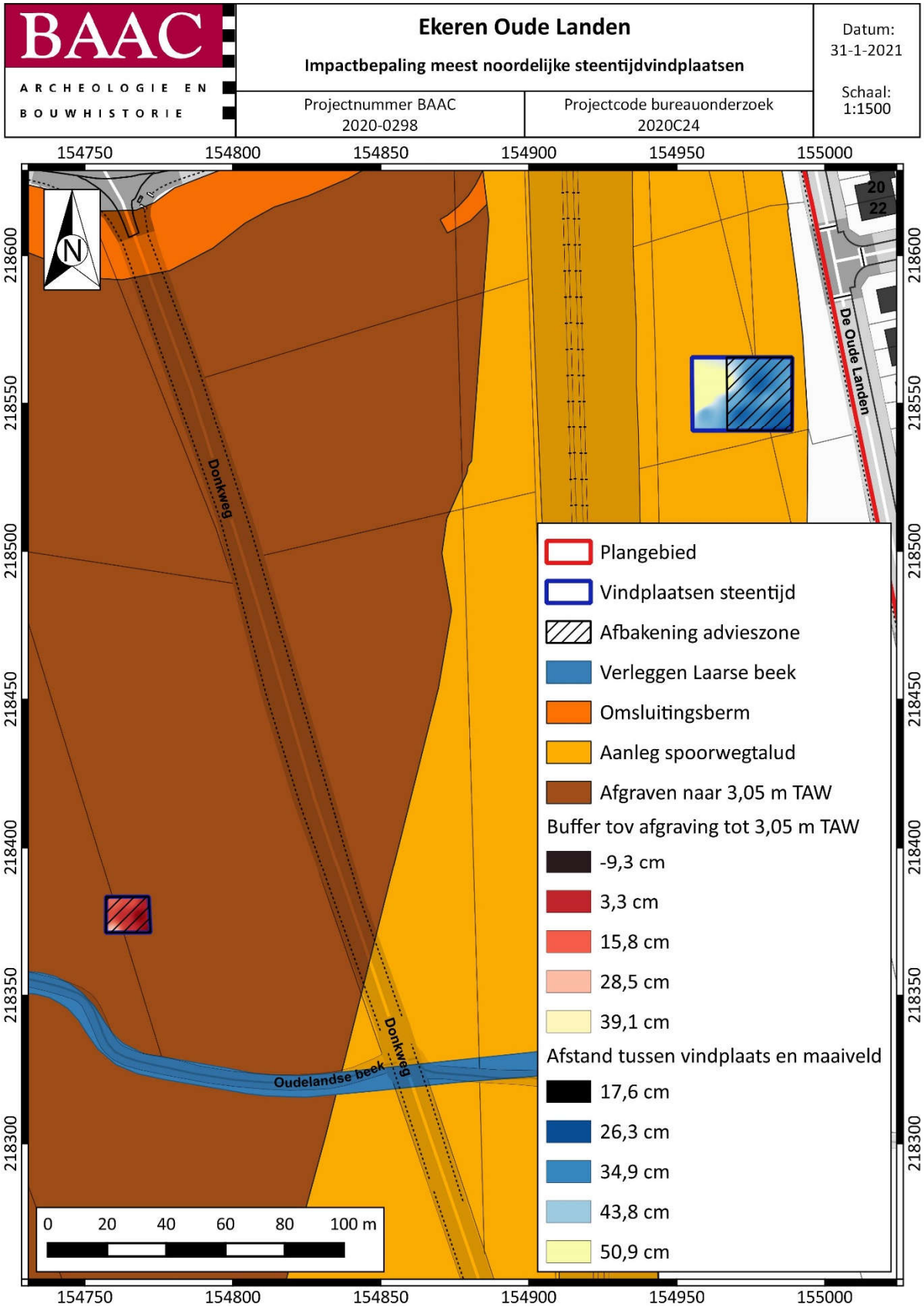
- De aanleg van een omsluitingsdijk rondom het geplande natuurgebied. Lokale ophoging van 60 cm tot 70 cm boven het huidige maaiveld. Het is onduidelijk welke impact deze werken met zich meebrengen. Hier wordt eveneens rekening gehouden met een impact tot 50 cm onder het huidige maaiveld.

Op basis van deze gegevens konden verschillende advieszones, verspreid over het plangebied worden aangeduid, waar de aard en diepte (plus buffer) van de geplande werken geattesteerde archeologische vindplaatsen zouden verstoren (zie Plan 2 tot Plan 5).

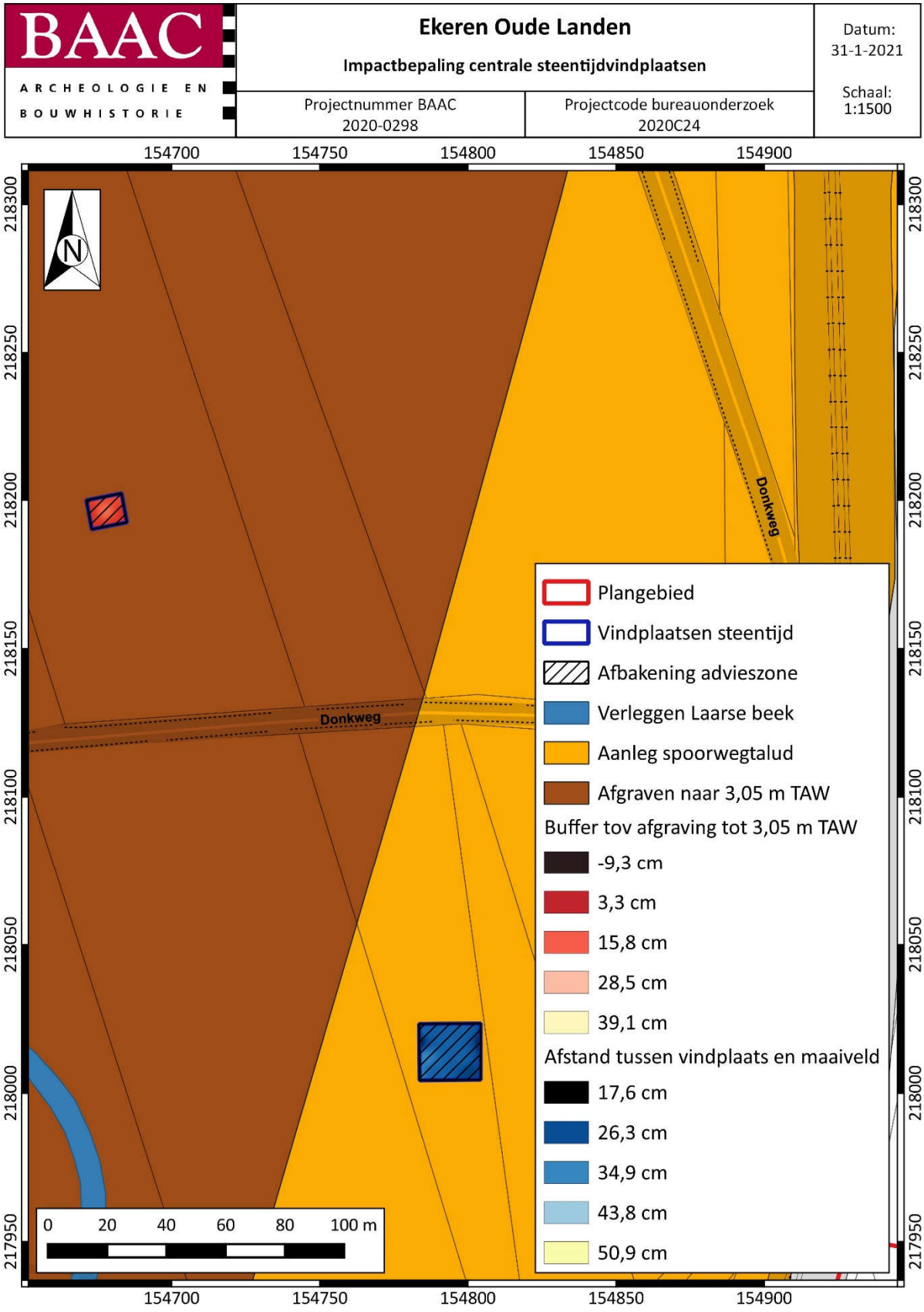


Plan 1: Belangrijkste geplande ingrepen en archeologische vindplaatsen binnen het plangebied [3] (digitaal; 1:1; 31.01.2021)

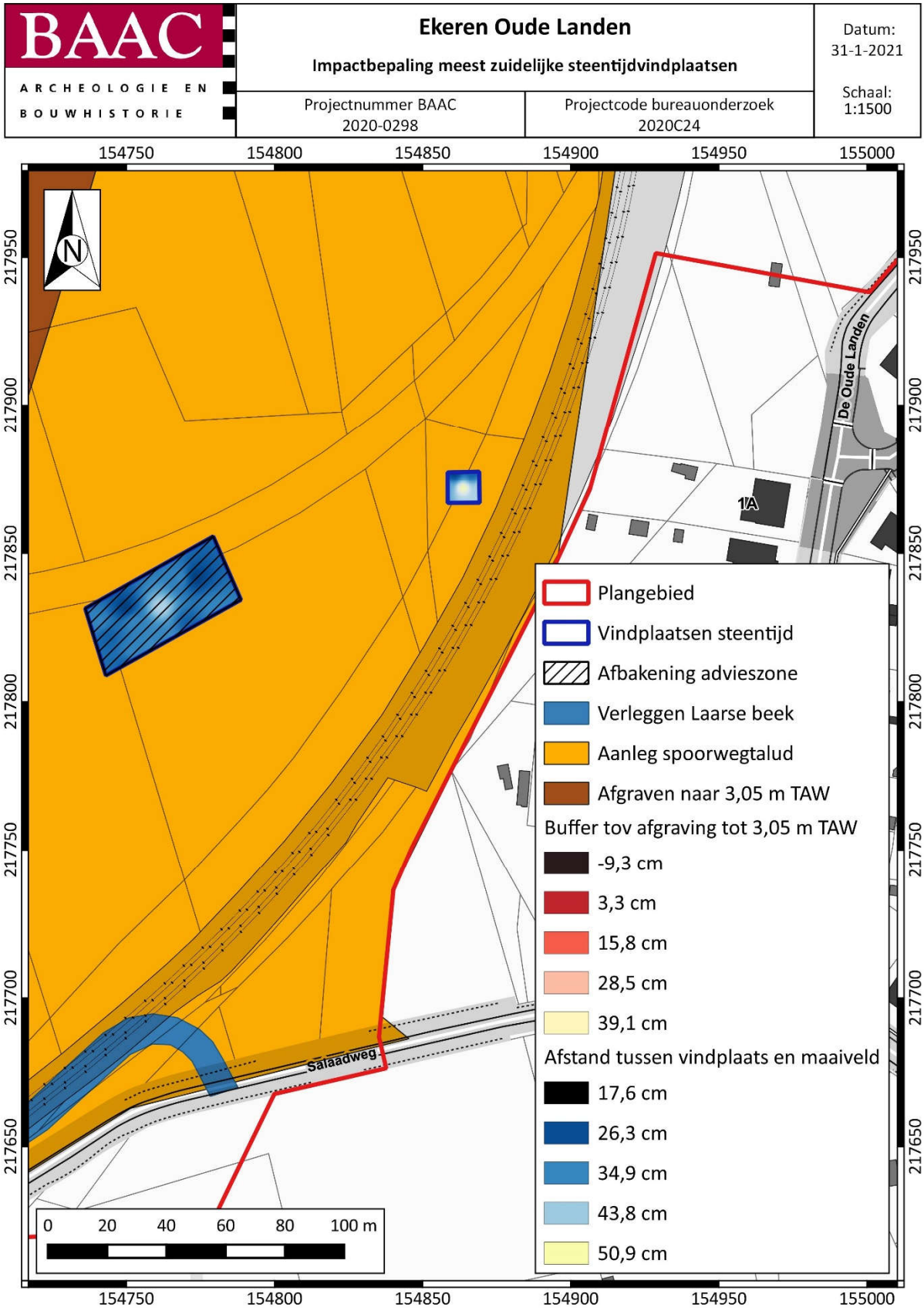
[3] AGIV 2021a



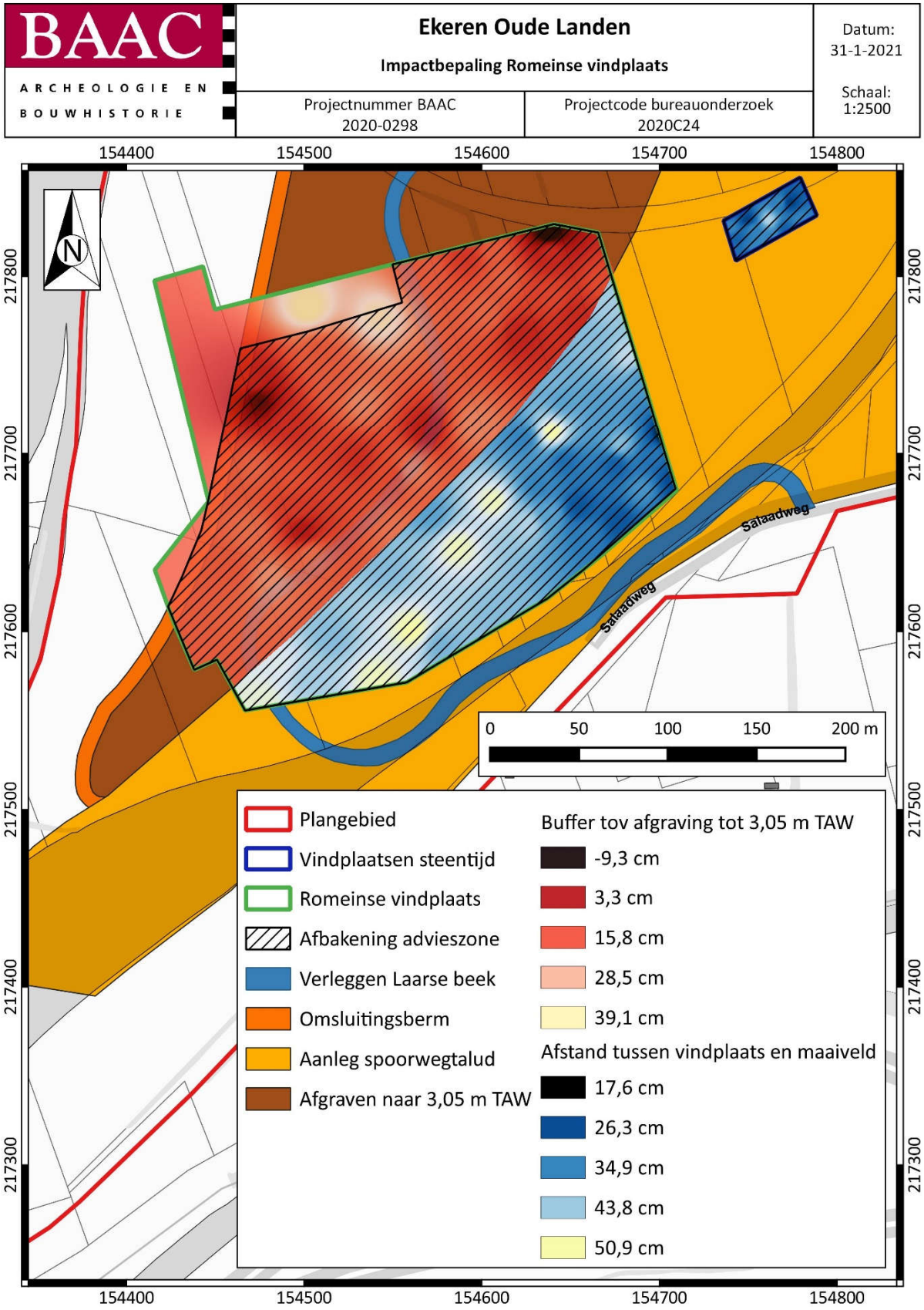
Plan 2: Impact van de geplande werken op de twee meest noordelijke steentijdvindplaatsen (digitaal; 1:1; 31.01.2021)



Plan 3: Impact van de geplande werken op de twee centraal gelegen steentijdvindplaatsen (digitaal; 1:1; 31.01.2021)



Plan 4: Impact van de werken op de twee meest zuidelijke steentijdvindplaatsen (digitaal; 1:1; 31.01.2021)



Plan 5: Impact van de werken op de Romeinse vindplaats (digitaal; 1:1; 31.01.2021)

3.4 Bepalingen van de maatregelen

3.4.1 Kennispotentieel verder (voor)onderzoek

Tijdens het waarderend en verkennend archeologisch booronderzoek zijn artefacten aan het licht gekomen van meerdere prehistorische vindplaatsen. Het huidige spreidingspatroon, hun vaak geïsoleerde ligging, in combinatie met het lage vondstaantal per positieve boorlocatie wijst vermoedelijk op kortstondig bewoonde vindplaatsen. Een palimpsestsituatie werden niet opgemerkt. Aangezien deze vondsten zijn aangetroffen op lage zandruggen die afgedekt zijn met een dun kleipakket houdt dit in dat het vermoedelijk gave vuursteenvindplaatsen betreft die niet of slechts in beperkte mate zijn aangetast door latere bodemingrepen. De top is hier en daar aangeploegd, maar dit lijkt al bij al beperkt. Dergelijke goed bewaarde, kleine, kortstondig bewoonde (?) vindplaatsen bezitten een hoog potentieel met betrekking tot typo-chronologie en intra-site analyse. Bovendien zijn enkele artefacten mogelijk verbrand, wat zou kunnen wijzen op de aanwezigheid van haardplaatsen. In dergelijke haarplaatsen worden regelmatig verkoolde voedselresten aangetroffen (o.m. verkoolde hazelnootdoppen) die op hun beurt kunnen bijdrage tot een absoluut dateringskader (^{14}C). Op basis van onze huidige inzichten dient tenminste een deel van de aangeboorde vindplaatsen in het mesolithicum te worden geplaatst. Een artefact met een vaag ontwikkelde blauwwitte patina (WAB 001) wijst mogelijk ook nog op een oudere aanwezigheid.

Bij het proefsleuvenonderzoek werden binnen het plangebied enkel in het zuiden, in de gradiëntzone tussen een lager gelegen (en tegenwoordig ingepolderd) getijdengebied in het noordwesten en een zandrug in het zuidoosten, met zekerheid bewoningssporen geattesteerd. Deze sporen dateren in de Romeinse periode. De site, die zich lijkt uit te strekken over ongeveer 6 ha, zou deel kunnen uitmaken van dezelfde bewoningskern als die waartoe de site aan het Laar behoort, waar naast Romeinse huisplattegronden ook sporen van bewoning in de middeleeuwen en de metaaltijden werden aangetroffen. Verder onderzoek kan dan ook een grote bijdrage leveren aan de kennis van Romeinse bewoning in aan de rand van de Kempen en kan nieuwe inzichten verschaffen betreffende omliggende sites, zoals die aan het Laar en Ekeren Donk. Bovendien lijkt het kleipakket dat over het plangebied vrij homogeen voorkomt en werd verwerkt in de Ap-horizont, te dateren kort na de Romeinse periode, de site te hebben afgedekt. Zo bleef de vindplaats hier eeuwenlang redelijk goed bewaard, wat kan bijdragen tot de leesbaarheid van het archeologisch sporenbestand.

In het noorden van het plangebied, in het ingepolderde getijdegebied, werden naast verschillende ontwaterings- en perceelsgreppels, ook enkele inslagkraters gevonden. Het betreft de sporen van bombardementen op Noord-Antwerpen aan het einde van de Tweede Wereldoorlog. Nader onderzoek van minstens twee van deze inslagkraters kan een grote bijdrage leveren aan de archeologische kennis van dit soort sporen, aangezien het uiterst zeldzaam is dat inslagkraters van dergelijke grootteorde kunnen worden onderzocht.

3.4.2 Volledigheid van het vooronderzoek

De voorliggende nota omvat de uitgestelde uitvoer van de maatregelen opgelegd na eerder archeologisch vooronderzoek. Dit werd gerapporteerd in de archeologienota "*Archeologische Evaluatie van het Bodemarchief voor het project "Ongelijkgrondse kruising Ouden Landen" te Ekeren (prov. Antwerpen)" (ID 17194).*[4] Het reeds uitgevoerde vooronderzoek omvat een bureaustudie (2018K225), landschappelijke boringen (2019B94) en geofysische prospectie (2019J376). Aangezien er kans is op het aantreffen van vondsten uit de prehistorie en sporen uit de historische periodes, werden er eerst archeologische boringen geadviseerd en nadien proefsleuven.

[4] PRAET 2021

Tussen 23 maart en 1 april 2020 werden verkennende archeologische boringen uitgevoerd. Het doel van de boringen bestond in het opsporen van archeologische sites binnen het plangebied, meer bepaald steentijdsites. Er werden tijdens dit booronderzoek tien vuursteenartefacten ingezameld. Het gaat om vijf chips, twee afslagfragmenten, een microklingfragment, een onbepaald microlietfragment en een knol met beginnende debitage. Opvallend is dat niet alle artefacten uit vuursteen zijn vervaardigd: ook twee artefacten uit Wommersomkwartsiet waren aanwezig. De ingezamelde vondsten wijzen ontegensprekelijk op een, vermoedelijk meervoudige, prehistorische aanwezigheid in het plangebied, maar door het lage vondstaantal en het grotendeels ontbreken van diagnostische artefacten zijn de vindplaatsen moeilijk te dateren en interpreteren. De aanwezigheid van artefacten uit Wommersomkwartsiet lijkt evenwel op een belangrijke mesolithische component te wijzen. Ten behoeve van een betere afbakening en mogelijke datering van de aangetroffen vondsten werden zes zones geselecteerd voor verder waarderend booronderzoek.

Tussen 27 en 30 april 2020 werden waarderende archeologische boringen uitgevoerde binnen het plangebied. Hieruit werden elf bijkomende lithische artefacten aangetroffen. Het gaat om zeven chips, twee afslagfragmenten, een brokstuk en een potlid. De ingezamelde vondsten versterken het beeld dat het gebied meermaals is bezocht door de prehistorische mens. Het lage vondstaantal per positieve boorlocatie, in combinatie met hun vaak geïsoleerde ligging, wijst in de richting van relatief kleine, vermoedelijk kortstondig bewoonde vindplaatsen. Om meer informatie te vergaren over deze steentijdvindplaats is verder onderzoek naar deze specifieke waarden noodzakelijk. Gezien de eerder beperkte kennis over de prehistorische occupatie van deze regio en het grotendeels ontbreken van systematisch onderzoek naar dergelijke resten, levert een verder onderzoek in functie van steentijd zeer relevante kenniswinst op.

Tussen 20 april en 27 mei 2020 werd ten slotte het grootste deel van het proefsleuvenonderzoek uitgevoerd. Het laatste deel werd in op 9 november onderzocht. Verspreid over 705 054 m² werden in totaal 243 proefsleuven aangelegd. Op basis van de resultaten van het proefsleuvenonderzoek kon een welomlijnde zone worden afgebakend waarin zich verschillende sporenclusters van vermoedelijk Romeinse ouderdom bevinden. Deze zone bevindt zich in de gradiëntzone tussen een zandrug in het oosten en het lager gelegen en nattere voormalige overstromingsgebied van de Schelde, dat zich uitstrekt over het noordelijke deel van het plangebied. In dit noordelijke deel werden slechts zeer weinig relevante archeologische sporen aangetroffen, op verschillende ontwaterings- en perceelsgreppels na, die vermoedelijk kunnen worden gelinkt aan de inpoldering van de Oude Landse polder vanaf de late middeleeuwen. Hier werden echter ook verschillende inslagen van zware artillerie of vliegtuigbommen aangetroffen, die kunnen worden gelinkt aan Duitse bombardementen op het Noorden van Antwerpen op het einde van de Tweede Wereldoorlog. Gezien het unieke karakter en grote historische significantie dient een selectie van deze kraters archeologisch verder te worden onderzocht. De Romeinse sporen in het zuiden kunnen mogelijk in verband worden gebracht met een bewoningskern die op minder dan een halve kilometer werd aangetroffen bij opgravingen in 2002 aan het Laar. Een plattegrond in WP 41 lijkt alvast te wijzen op sterke overeenkomsten tussen de sites. Op basis van het karige vondstmateriaal kan een deel van de sporen voorlopig in de 2e eeuw worden gesitueerd.

In totaal werden vijf zones afgebakend voor verder onderzoek in functie van steentijd artefactensites en drie zones voor een sporenopgraving: twee kleinere zones rondom grote bomkraters in de noordelijke helft van het plangebied en een grote zone rondom de sporenclusters van vermoedelijk Romeinse ouderdom. Voor een deel van de aangetroffen archeologische vindplaatsen werd geopteerd voor behoud *in* situ. De modaliteiten betreffende de verschillende vormen van vervolgonderzoek worden uitgeschreven in het programma van maatregelen.

3.4.3 Bepalingen van maatregelen

Mogelijkheden behoud in situ

Op basis van de definitieve plannen van de werken aan de Oude Landen in Ekeren was het mogelijk drie zones te selecteren waar behoud in situ mogelijk was, aangezien de werken hier geen impact zouden hebben op (delen van) de archeologische vindplaatsen (supra).

Realisatie potentieel op kenniswinst vindplaats

De realisatie van het potentieel op kenniswinst bij de vindplaats kan niet bekomen worden door een verdere uitwerking van de reeds aangelegde archeologische ensembles. Enkel een bijkomend archeologisch onderzoek met ingreep in de bodem kan het volledige potentieel van het bodemarchief aan het licht brengen en de kenniswinst die dit potentieel met zich meebrengt realiseren.

Keuze en motivatie onderzoeksmethode

Aangezien het vooronderzoek op basis van het Verslag van Resultaten volledig kan beschouwd worden, en behoud *in situ* van de waardevolle archeologische vindplaatsen slechts zeer beperkt kan worden gegarandeerd, dienen de aanwezige archeologische resten aan de hand van een opgraving onderzocht worden. De te volgen bepalingen van maatregelen worden ingegeven door de resultaten van het vooronderzoek en de impact van de geplande bodemingrepen, namelijk een steentijdopgraving enerzijds en een sporenopgraving anderzijds.

Opgraving

Steentijdopgraving

De advieszone voor de steentijdopgraving omvat vijf zones binnen het onderzoeksterrein waar binnen het kader van de omgevingsvergunning bodemingrepen gepland zijn. Een impactanalyse toonde immers aan dat de geplande ingrepen het archeologisch steentijdpotentieel, dat zich meteen onder de ploeglaag bevindt, zal verstoren.

Sporenopgraving

De advieszone voor een vlakdekkende sporenopgraving omvat drie zones. De grootste zone strekt zich uit over het grootste deel van zone 4 en een deel van zone 3 van de proefsleuven, waar bij het vooronderzoek sporen werden gevonden van een Romeinse bewoningskern. Twee kleinere zones werden geselecteerd ter hoogte van twee bomkraters uit de Tweede Wereldoorlog.

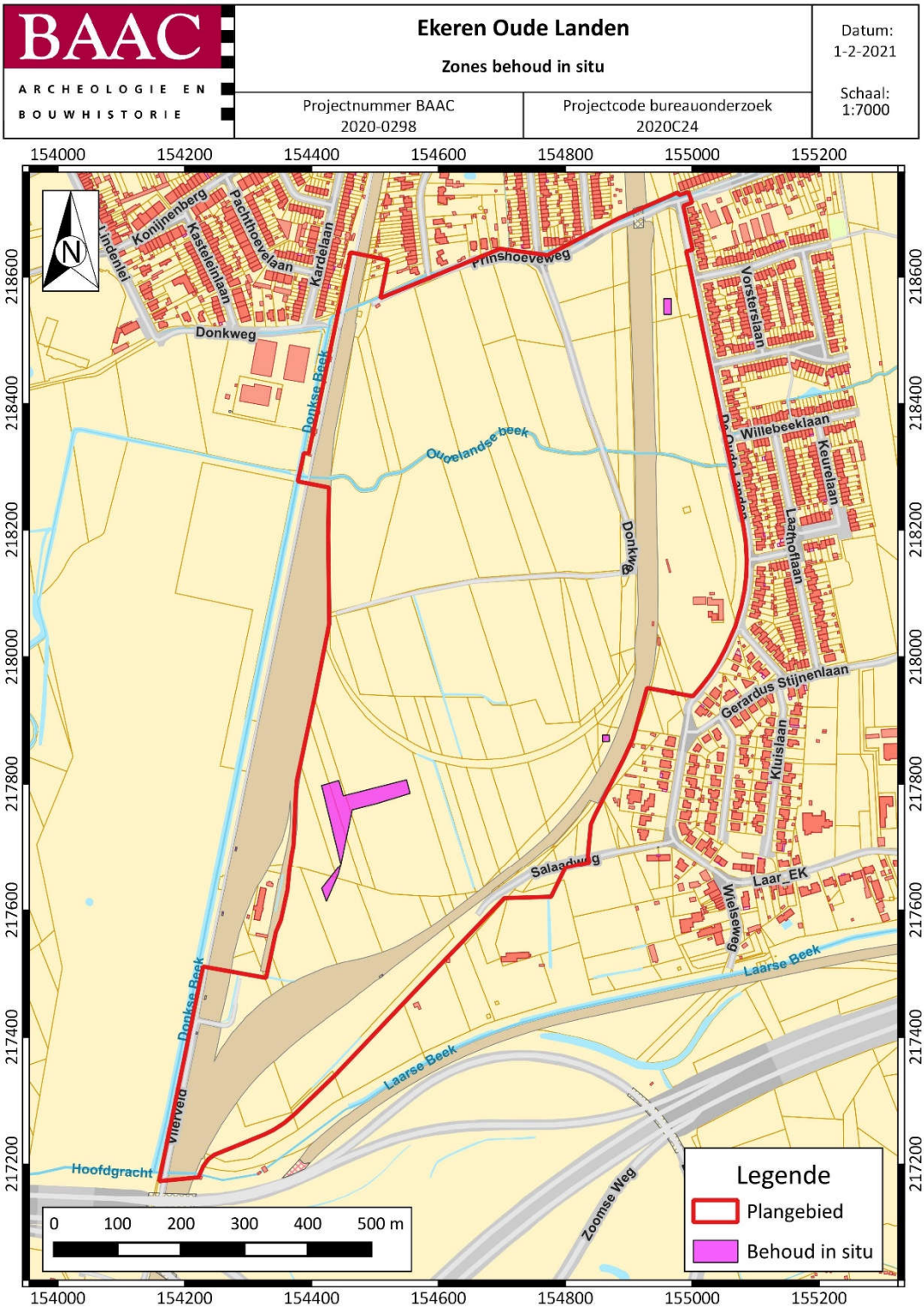
4 Programma van Maatregelen

4.1 Behoud in situ

4.1.1 Administratieve gegevens

Naam site	Antwerpen Ekeren, Oude Landen		
Ligging	Prinshoeveweg/Donkweg, Ekeren, Antwerpen, Provincie Antwerpen		
Kadaster	Gemeente Antwerpen Afdeling 34, Gemeente Ekeren Afdeling 3, Sectie E, Percelen 82C, 218E, 246S, 246P, 253B, 254C, 255C, 256C		
Coördinaten	Noordwest:	x: 154955,610	y: 218565,630
	Noordoost:	x: 154955,610	y: 218565,840
	Zuidwest:	x: 154422,380	y: 217614,300
	Zuidoost:	x: 154869,264	y: 217867,069
Oppervlakte adviezone totaal	6365 m²		

4.1.2 Afbakening zone behoud *in situ*



Plan 6: Afbakening zones waar behoud in situ van de vastgestelde archeologische waarden wordt voorzien[5] (digitaal; 1:1; 01.02.2021)

[5] AGIV 2021a

4.1.3 Strategie en methode behoud in situ

Strategie behoud in situ

Er zijn geen wijzigingen aan de oorspronkelijke geplande werken nodig (zie voor beschrijving het verslag van resultaten) om het behoud in situ op de aangegeven zone te bewerkstelligen. Rekening houdend met een buffer van 20 cm onder de geplande werken is hier steeds sprake van voldoende afdekking van het archeologisch relevante niveau over om dit niveau te beschermen tegen eventuele beschadiging.

Technische vereisten uitvoeringswijze

Aangezien de geplande werken op deze delen van het terrein enkel de afgraving van een deel van de teelaarde behelzen, of er zelfs geen werken worden gepland, zijn er geen specifieke technische vereisten aan de uitvoering er van noodzakelijk.

Competenties van de uitvoerder

De uitvoerder van de grondwerken dient niet te beschikken over specifieke competenties.

Fasering uitvoer behoud in situ

Een fasering is niet aan de orde.

Risicofactoren uitvoer behoud in situ

Bij de uitvoering van de geplande werken in deze zone worden er geen risicofactoren voorzien.

4.1.4 Randvoorwaarden

Indien de geplande werken in deze specifieke zone wijzigen, moet de mogelijkheid tot behoud in situ worden herzien. Er moet te allen tijde een buffer van minstens 20 cm te worden behouden tussen het archeologisch relevante niveau en de ondergrens van de afgraving. Indien er meer dan enkel de teelaarde wordt afgegraven, mag het afgegraven terrein niet meer met zware machines worden betreden.

4.2 Opgraving

4.2.1 Administratieve gegevens

Naam site	Antwerpen Ekeren, Oude Landen		
Ligging	Prinshoeveweg/Donkweg, Ekeren, Antwerpen, Provincie Antwerpen		
Kadaster	Gemeente Antwerpen Afdeling 34, Gemeente Ekeren Afdeling 3, Sectie E, Percelen 82C, 82K, 82H, 218E, 221C, 222E, 223D, 224D, 226F, 241D, 242B, 243B, 243/2B, 244P, 244D, 244E, 244N, 245B, 246/2, 249R, 251, 252, 253B, 254C, 255C, 256C, 270, 273A, 273B, 274A		
Coördinaten	Noordwest:	x: 154671,167	y: 218200,012
	Noordoost:	x: 154989,000	y: 218565,639
	Zuidwest:	x: 154440,710	y: 217580,160
	Zuidoost:	x: 154710,550	y: 217679,570
Oppervlakte adviesZone totaal	54 115 m²		

Gegevens vervolgonderzoek

- Oppervlakte onderzoeksterrein: 705 054 m²
- Oppervlakte steentijdonderzoek: 2415 m² (0,4%)
- Oppervlakte vlakdekkend: 51 700 m² (7,9%)



Plan 7: Afbakening opgravingszones (1:1; digitaal; 01.02..2021)[6]

[6] AGIV 2021b

4.3 Afbakening opgravingszones

Steentijd

Op basis van de vondsten die werden aangetroffen in de archeologische boringen en de gaafheid van de bodem werden zes zones geselecteerd voor verder steentijdonderzoek (Plan 7, Tabel 1):

Tabel 1: Zones vervolgonderzoek steentijd en oppervlaktes

Zone	Vuursteenvondsten uit booronderzoek	Oppervlakte
8	WAB 253 VAB 493	391 m²
11	WAB 299 WAB 306 WAB 307	1176 m²
12	WAB 164	120 m²
16	VAB 252	179 m²
18	WAB 1 WAB 2 VAB 13	549 m²
	TOTAAL	**2415 m²**

Sporensites

Op basis van de duidelijke clustering van sporen, waarvan enkelen in de Romeinse periode konden worden gedateerd, werd een grote opgravingszone aangeduid in het zuiden van het plangebied. Daarnaast werden er twee kleinere opgravingszones geselecteerd ter hoogte van twee bomkraters uit de Tweede Wereldoorlog (Tabel 2, Plan 7)

Tabel 2: Zones vervolgonderzoek sporenopgraving en oppervlakte

Zone	Reden selectie	Oppervlakte
15 en 16	Bomkrater inslag V1	617 m²
10	Bomkrater inslag onbekend	402 m²
3 en 4	Locatie Romeinse bewoningskern	50 681 m²
	TOTAAL	**51 700 m²**

4.3.1 Onderzoeksdoelstellingen

De opgraving van de steentijdvindplaats(en) kan in de eerste plaats meer inzicht geven in de vroegste occupatie van het terrein, evenals het mogelijke gebruik er van, de aard en omvang van de ter plaatse door de prehistorische mens ontplooide activiteiten.

De resultaten van de sporenopgraving kunnen in de eerste plaats meer inzicht geven in de aard, de omvang, de inrichting en eventueel de fasering van de aangetroffen archeologische vindplaatsen. Hierbij is ook de relatie tot bodem en landschap interessant.

4.3.2 Onderzoeksvragen

Bodem, stratigrafie en paleolandschap

- Hoe was de oorspronkelijke (natuurlijke) bodemopbouw?
- Hoe zag het a-biotische landschap (geomorfologie en bodem) er ten tijde van de verschillende bewonings- en gebruiksfasen uit?
- Wat is de relatie tussen de bodem, de landschappelijke context en de archeologisch sites?
- Wat is de aard, diepteligging, kwaliteit en ruimtelijke omvang (horizontaal en verticaal) van de archeologische site?
- Wat zijn de verschillende landschappelijke elementen in het onderzoeksgebied? Hebben deze invloed gehad op de locatiekeuze van de verschillende elementen van de vindplaats?
- Wat is de relatie tussen het lager gelegen overstromingsgebied in het noorden van het plangebied tot de verschillende occupatiefases?
- In welke mate is de bewaringstoestand van de vindplaats aangetast en welke processen zijn hiervoor verantwoordelijk?
- Zijn er verschillen in bewaringstoestand tussen of binnen de onderscheiden landschappelijke/topografische eenheden en waaruit bestaan deze verschillen?

- Wat is de landschappelijke ontwikkeling van het plangebied en welke paleolandschappelijke processen zijn van invloed geweest op de menselijke activiteiten voor, tijdens en na de verschillende vastgestelde fasen van gebruik?

- Welke verandering traden in de loop van de tijd op in de vegetatie, de vegetatiestructuur en de openheid van het landschap en wat was de rol van de mens hierbij?

- Hoe passen de mogelijke vindplaatsen binnen het regionale landschap uit die specifieke periode? Zijn deze vergelijkbaar met andere soortgelijke vindplaatsen uit eenzelfde periode en welke verschillen bestaan er? Wijzen de resultaten op een specifieke functie of specifieke omstandigheden binnen de nederzetting?

Steentijdvindplaatsen:

- Wat is de omvang en de begrenzing van de vindplaatsen?

- Wat is de aard van vindplaatsen?

- Kan een fasering vooropgesteld worden? Welke periodes zijn vertegenwoordigd?

- Zijn prehistorische sporen aanwezig? Om wat voor sporen gaat het, wat zijn hun kenmerken en in welke mate dragen deze kenmerken bij tot een betere herkenning van prehistorische sporen bij toekomstig archeologisch onderzoek? Zijn hieraan methodologische conclusies te koppelen? Wat is de datering van deze sporen? Is er een relatie met het aanwezige vondstmateriaal en/of de vondstconcentraties?

- Wat is de bewaringstoestand van de steentijdsites?

- Wat is de verticale en horizontale spreiding? Zijn clusters aanwezig? Op welke dieptes komen de steentijdsites voor?

- Zijn aanwijzingen voor palimpsesten of gaat het om éénfasige, kortstondig bewoningsfasen?

Materiële cultuur steentijdvindplaatsen:

- Wat is de aard, ouderdom en conserveringstoestand van het aangetroffen vondstmateriaal? Zijn er op basis van het vondstenmateriaal aanwijzingen voor invloeden en/of contacten over lange afstand?

- Is het mogelijk in de vondstspreiding concentraties af te bakenen? Op basis van welke criteria is deze ruimtelijke afbakening gebeurd? Wat zijn de verschillen en overeenkomsten tussen de verschillende afgebakende vondstconcentraties en in hoeverre weerspiegelen deze chronologische en/of functionele aspecten?

- Zijn zgn. low-density scatters of off-site zones aanwezig? Wat zijn de kenmerken van deze fenomenen en hoe verhouden ze zich tot de meer vondstrijke zones?

- Lenen de vondstconcentraties zich voor een inter- en intra-site analyse en welke inzichten leveren deze op met betrekking tot de nederzettingsorganisatie, zowel op regionaal als supra-regionaal vlak?

- Is het mogelijk om de bestaande typochronologieën te verbeteren?

- Kunnen uitspraken gedaan worden over de voedselvoorziening? Is een evolutie doorheen de verschillende occupatiefasen vast te stellen?

- Zijn naast de artefacten ook ecofacten (verkoolde zaden en vruchten) aanwezig?

Sporen en structuren algemeen

- Zijn er sporen aanwezig? Zo ja, geef een beknopte omschrijving. Zijn de sporen natuurlijk of antropogeen? Hoe is de bewaringstoestand van de sporen? Wat is de relatie tussen de bodem en de archeologische sporen?

- Maken de sporen deel uit van één of meerdere structuren?

- Behoren de sporen tot één of meerdere periodes?

- Maken de structuren deel uit van een nederzetting? Wat is de datering van deze nederzetting? Is er sprake van fasering? Wat is de ruimtelijke begrenzing van het nederzettingsterrein?

- Zijn er indicaties voor de aanwezigheid van funeraire contexten? Zo ja, hoeveel niveaus zijn te onderscheiden? Wat is de omvang? Komen oversnijdingen voor?

- Kunnen archeologische vindplaatsen in tijd, ruimte en functie afgebakend worden (incl. de argumentatie)?

- Wat is de vastgestelde bewaringstoestand van elke archeologische vindplaats?

- In hoeverre kunnen er gebouwplattegronden worden herkend en kunnen er uitspraken worden gedaan met betrekking tot de typen plattegronden? Zijn er aanwijzingen voor interne organisatie binnen de gebouwen?

- Strekt de site zich nog uit naar de aanpalende percelen?

Sporen en structuren specifiek

- Wat is de relatie tussen de bewoning binnen het plangebied en het lager gelegen overstromingsgebied in de directie nabijheid?

- Wat is de relatie tussen de bewoning binnen het plangebied en de meer westelijk gelegen site aan het Laar? Konden dezelfde periodes worden geattesteerd? Indien niet: kan dit verklaard worden?

- Is er een relatie tussen de bewoning binnen het plangebied en de andere sites in de omgeving (o.a. Ekeren Donk)?

Sporen Tweede Wereldoorlog

- Hoe zijn de inslagkraters opgebouwd? Is een onderling verschil waar te nemen tussen de twee soorten inslagen (omvang, diepte, opvulling, …)?

- Is er een verschil waar te nemen tussen de twee kraters en de inslag van een vliegtuigbom die tijdens de proefsleuven kon worden gecoupeerd (S234003)?

- Kan de hoek bepaald worden van waaruit het explosief in de grond terechtkwam?

- Aan welk projectiel kan de inslagkrater gelinkt worden? Gaat het met zekerheid om een V1 en een V2?

- Welke onderdelen zijn nog herkenbaar en typerend?

4.4 Onderzoeksstrategie en -, -methode en -technieken

In volgende paragraaf wordt de aangewezen onderzoekstrategie, -methode en -technieken toegelicht. De locatie van het onderzoek werd reeds bepaald in bovenstaande paragraaf.

4.4.1 Algemene onderzoeksmethode

Opgraving steentijd

De opgraving van de steentijdvindplaats(en) valt in twee direct aansluitende fases uiteen, aangezien dit logistiek en financieel het meest interessant is. In eerste instantie wordt een proefputtenonderzoek met het oog op steentijdartefactensites ofwel waarderende testvakkenfase (fase 1) uitgevoerd naar analogie met eerdere opgravingen door BAAC Vlaanderen. Op basis van de resultaten daarvan wordt direct overgegaan tot een opgraving (fase 2) van de aangetroffen vuursteenclusters. Beide fases worden hier uitvoerig toegelicht.

Fase 1: Waarderende testvakkenfase

Het doel van het waarderend testvakkenonderzoek is een gedetailleerd beeld krijgen van de vondstspreiding, het grondstofgebruik, de gaafheid en de chronologische variabiliteit binnen de afzonderlijke artefactenvindplaatsen uit de steentijd. Het waarderend testvakkenonderzoek start met het afgraven van de afdekkende sedimenten (Ap) onder archeologische begeleiding tot op het contact met de bodem. Het vlak wordt manueel opgeschaafd en gedocumenteerd (vlakfoto's, inkrassen en inmeten van de sporen (zowel natuurlijke als antropogene sporen) en bodemhorizonten, inmeten topografie). De bij het opschaven aangetroffen vondsten worden digitaal en driedimensionaal ingemeten (x, y, z) met behulp van een GPS.

Vervolgens wordt overgegaan tot de aanleg van een meetsysteem van vakken van 5 op 5 meter, die op hun beurt zijn onderverdeeld in eenheden van 0,5 m bij 0,5 m die dienen te worden opgegraven in niveaus van 10 cm. Per vak van 5 m bij 5 m worden in deze waarderende testvakkenfase gemiddeld 12,5 eenheden opgegraven en dit in een verspringend grid van 2,5 m op 2,5 m (wat neer komt op één testvak om de anderhalve meter). Over de geselecteerde oppervlakte van 2415 m² worden op deze manier 1208 testvakken per niveau gepland. De testvakken die ter hoogte van eventueel aanwezige antropogene sporen liggen worden uiteraard niet gegraven. Het sediment uit de testvakken wordt in gelabelde plastic kratten verzameld en naar de zeefinstallatie gebracht om nat te worden gespoeld over nylon mazen van 2 mm. Na het gecontroleerd drogen bij kamertemperatuur wordt het zeefresidu gescreend op archeologische indicatoren (vuursteen, verkoolde hazelnootdoppen, gecalcineerd bot, handgevormd aardewerk,…) en gewaardeerd door een vuursteenspecialist.

Op basis van de inhoud van de testvakken wordt beslist op welke locaties een definitieve opgraving wordt uitgevoerd. De beslissing om over te gaan tot opgraving wordt genomen door de erkend archeoloog. Tijdens het selectieproces dient rekening gehouden te worden met verschillende criteria:

- Gaafheid van de bodem
- Ruimtelijke integriteit van de vondstclusters
- Aantal vondsten/densiteit – er wordt echter expliciet gewezen op de grote kans op het aantreffen van vindplaatsen met een lage densiteit aan artefacten.
- Chronologische inzichten
- Aan- of afwezigheid van latente haarden
- Aan- of afwezigheid van windval- en/of *treesway*structuren
- Aan- of afwezigheid van jongere sporen en structuren
- Een eventueel aanwezige latente- of fantoomstrategie
- Regionale kennis, of net het ontbreken ervan
- Mogelijkheden tot kennisvergaring naar het biotische landschap
- Mogelijkheden tot het uitvoeren van absolute dateringen

Vaak wordt het waarderend testvakkenonderzoek beperkt tot het uithalen van slechts één niveau (10 cm). De praktijk leert echter dat de verticale spreiding van prehistorische vondsten in de bodem vaak aanzienlijk is en gekenmerkt wordt door een Gausscurve. Daarbij bezit de bovenste 10 cm van de bodem vaak minder vondsten dan het niveau eronder, waarna het vondstenaantal wederom vrij snel daalt. Sterk vereenvoudigd geeft dit vaak volgend patroon: 20% (0-10 cm), 30% (10-20 cm), 20% (20-30 cm), 10% (30-40 cm), 5% (40-50 cm),… Dit geldt niet alleen voor de lithische vondsten maar ook in belangrijke mate voor het gecalcineerd bot en de verkoolde hazelnootdoppen.

Door het waarderend testvakkenonderzoek uit te breiden tot twee niveaus wordt niet alleen heel wat meer materiaal ingezameld (ca. 50% van de vondsten versus ca. 20%), wat een beter beeld geeft met betrekking tot de typologische samenstelling, het grondstofgebruik en de chronologische variabiliteit, het vergroot ook de kennis van de vondstspreiding in belangrijke mate en indirect ook van de gaafheid. Indien de vondstaantallen op het tweede niveau niet toenemen kan dit op een deels afgetopte vindplaats wijzen. Deze inzichten kunnen de verdere selectie sturen, maar zorgen er ook voor dat over de gedeselecteerde clusters reeds heel wat inzichten kunnen worden verworven.

Vervolgens dient er op basis van de inhoud van de residuen van de testvakken te worden beslist waar de definitieve opgraving wordt uitgevoerd. De selectie kan gemaakt worden op basis van aantallen vuursteen, maar ook de aard van het materiaal of de eventuele aanwezigheid van andere grondstoffen (bv. kwartsiet of ftaniet) en materialen (bot, hazelnootdoppen, aardewerk…) heeft een invloed op de selectiekeuze. De veldwerkleider neemt de beslissing over welke cluster(s) worden opgegraven en motiveert deze in het archeologierapport en eindverslag. Die keuzes zullen gebaseerd zijn op de gaafheid van de clusters, de homogeniteit er van, en op het zo goed mogelijk kunnen beantwoorden van de onderzoeksvragen aan de hand van de geselecteerde clusters.



Figuur 1: Voorbeeld verspreiding waarderende testvakken binnen opgravingsblok van 5 x 5 m

Fase 2: Opgraving

Binnen het plangebied aan de Antwerpen, Ekeren Oude Landen werden vijf zones van ca. 2415 m^2 in totaal afgebakend. Om het onderzoek niet buiten proportioneel kostelijk te maken, wordt er voor gekozen een maximum aantal zeefvakken voorafgaand aan de opgraving vast te leggen. Gebaseerd op de ervaringen van BAAC Vlaanderen bvba met andere steentijdopgravingen wordt het totaal aantal vakken in Ekeren gelegd op 7245. Dat wil zeggen dat bij een gemiddelde verticale spreiding van 30 cm (drie niveaus van 10 cm) ongeveer een kwart van de door middel van testvakken gewaardeerde zones integraal kan worden opgegraven.

In het algemeen wordt gebruik gemaakt van de ongeschreven regel dat een vakje met minder dan vijf stuks vuursteen (ongeacht de grootte van de stukken) geldt als 'archeologisch steriel'. Indien een vakje minder dan vijf stuks bevat, wordt daar door de band genomen niet dieper gegraven of uitgebreid, maar van deze regel kan worden afgeweken bij bijzondere vondsten en/of i.f.v. de onderzoeksvragen. Daarnaast dient ook rekening te worden gehouden met het feit dat de vondstaantallen bij een natte screening van de zeefresiduen vaak worden onderschat.

Omdat het aantal vakken beperkt is en de keuzes aangaande dieper of ruimer opgraven afhankelijk zijn van de aard en de aantallen vondsten per zeefeenheid is het van belang dat de inhoud van de zeefvakken onmiddellijk aansluitend op het schep- en zevenwerk worden gewaardeerd. Gezien de beperkte omvang van de steentijdopgraving zal het vermoedelijk niet haalbaar zijn de residuen eerst volledig te laten drogen en splitsen vooraleer een beslissing kan worden genomen. Er wordt dan ook voor de optie 'natte screening van de zeefresiduen ' door een specialist in het veld gekozen.

Telkens na het uithalen van een vondstniveau (m.a.w. na elke 10 cm) wordt het vlak indien nodig opnieuw handmatig opgeschaafd en gedocumenteerd. De bij het opschaven aangetroffen vlakvondsten worden daarbij in de mate van het mogelijke in de zeefvondsten van het volgende niveau geïntegreerd. Eventuele vondsten die buiten dit vast grid worden aangetroffen, worden digitaal en

driedimensionaal ingemeten (x, y, z) met behulp van een GPS. Na het uithalen van de zeefvakken wordt van elk vak ook steeds de hoogte opgemeten.

Na het afronden van het zeefonderzoek kan beslist worden om over te gaan tot de aanleg van een controlevlak in functie van eventueel aanwezige sporen. Aangezien op de meeste locaties sprake is van een AC-bodemopbouw is de noodzaak hiertoe vermoedelijk beperkt. Maar op de plaatsen waar de top van de moederbodem (C-horizont) niet bereikt is, bv. aan de randen van of tussen de vuursteenclusters waar een podzolbodem aanwezig is en niet voldoende diep is gegraven, is die noodzaak er mogelijk wel.

Voor het onderzoek van de eventueel aanwezige antropogene sporen binnen de steentijdzones wordt gewacht tot na het waarderend testvakkenonderzoek. Bij de sporen die binnen de geselecteerde steentijdzone vallen, wordt het couperen en afwerken beperkt tot de vulling van het spoor. Er wordt hierbij de grootste zorg besteed aan het gescheiden houden van het sediment uit de sporen en de zeefeenheden, deze worden apart behandeld.

Sporenopgraving

Er wordt aangeraden om zo groot mogelijke oppervlaktes in een enkele beweging vrij te leggen. Op deze manier kunnen de interne relaties tussen afzonderlijke sporen zichtbaar gemaakt worden. Doch moet bij het kiezen van de oppervlakte van de werkputten gekozen worden voor een dergelijke omvang dat ze niet té groot worden en de sporen te lang onderworpen zijn aan degradatie door mogelijke regen, droogte of vorst.

Boven- en ondergrond blijven gescheiden tijdens het afgraven, zodat deze na afronding van het onderzoek ook in de juiste volgorde kunnen teruggebracht worden.

Het veldwerk wordt dermate georganiseerd dat er efficiënt en wetenschappelijk verantwoord wordt opgegraven. Er wordt gestreefd naar een maximale afstemming van kranen en grondverzet enerzijds en opgravingsploegen anderzijds. Opengelegde opgravingsvlakken mogen niet betreden worden met kraan of ander zwaar materiaal. Er wordt dagelijks voorzien in een volledige opmeting van werkputten en sporen. Dit betekent dat een recent en aangevuld grondplan beschikbaar is.

Gezien reeds voldoende referentieprofielen zijn gedocumenteerd tijdens het proefsleuvenonderzoek is de aanleg van bijkomende profielen volledig te bepalen door de veldwerkleider. Indien het noodzakelijk wordt geacht voor de juiste interpretatie van sporen of structuren, kunnen deze alsnog aangelegd en gedocumenteerd worden. Bij erfgreppels en andere lineaire structuren die de opgravingszone uitlopen, wordt een profiel aangeraden om de relatie met de bodem te kunnen bepalen.

De inslagen van de projectielen uit WO II zijn zeer zeldzaam in een archeologische context. Om de informatiewaarde van de geplande opgraving te maximaliseren wordt aangeraden om ze zo volledig mogelijk te couperen. Om dit mogelijk te maken is de plaatsing van bemaling noodzakelijk (infra).

Voor de algemene vereisten waaraan de opgraving dient te voldoen, wordt verwezen naar het hoofdstuk 15 in de Code van Goede Praktijk. Zowel het veldwerk als de verwerking en rapportage dienen te voldoen aan de methodiek zoals beschreven in de Code van Goede Praktijk hoofdstukken 14 en 15.

4.4.2 Specifieke methodologie

Technische beperkingen en werkveiligheid

Er wordt verwacht dat de impact van de te onderzoeken bomkraters tot diep onder de grondwatertafel zichtbaar zal zijn. Om de opgraving van deze sporen op een veilige en correcte manier te laten verlopen is het dan ook noodzakelijk dat deze met bemaling worden onderzocht. Bij de plaatsing van deze bemaling wordt zoveel mogelijk rekening gehouden met de aanwezigheid van het bodemarchief en de op te graven zones

Daarnaast dient bij het onderzoek rekening te worden gehouden met de aanwezigheid van gevaarlijke chemische stoffen in de inslagkraters, afkomstig van onderdelen (ontstekers) en de inhoud/lading van de wapens.

Werfinrichting en voorbereidende werkzaamheden

Ten einde het veldwerk vlot te laten verlopen en de tijd tussen uithalen van de vakken, zeven en beslissen waar uitbreidingen/verdiepingen nodig zijn zo veel mogelijk te beperken, zal het noodzakelijk zijn om het zeefwerk op terrein uit te voeren. De locatie van de zeefput wordt in overleg met de opdrachtgever of indien gewenst zijn aannemer bepaald zodat de stabiliteit van specifieke delen van het terrein niet in het gedrang komt.

Archeologische niveaus

Tijdens het vooronderzoek werd telkens één archeologisch niveau geregistreerd. Hoewel er een verwachting is op archeologische waarden uit verschillende opeenvolgende perioden, geldt nog steeds de verwachting dat slechts één archeologisch niveau aanwezig is.

Spoorregistratie

De testvakken die ter hoogte van eventueel aanwezige antropogene sporen liggen worden uiteraard niet gegraven, maar worden wel ingemeten met de GPS.

Voor het onderzoek van de eventueel aanwezige antropogene sporen wordt gewacht tot na het waarderend testvakkenonderzoek. Sporen die buiten de geselecteerde zone vallen kunnen zonder enig probleem volgens de Code van Goede Praktijk worden onderzocht. Bij de sporen die binnen de geselecteerde zone vallen, wordt het couperen en afwerken beperkt tot de vulling van het spoor. Er wordt hierbij de grootste zorg besteed aan het gescheiden houden van het sediment uit de sporen en de zeefeenheden, deze worden apart behandeld.

Spoorregistratie gebeurt volgens de Code van Goede Praktijk. Alle relevante archeologische sporen worden gedocumenteerd en geregistreerd en volledig afgewerkt.

Vondsten

Alle vondsten die tijdens de aanleg van het vlak en het opschaven, couperen en afwerken van de sporen worden aangetroffen, worden verzameld en geregistreerd. Indien de vondsten in een later op te graven en te zeven vakje blijken te liggen, worden ze bij dat vak genomen voor de analyse van de vondstspreiding. Enkel in sporen met een duidelijk recente ouderdom worden niet alle vondsten systematisch ingezameld.

Metaaldetectie

Na verwijderen van de teelaarde wordt met een metaaldetector geprospecteerd, zodat vondsten gelokaliseerd worden voordat zij tevoorschijn komen.

Metaalvondsten gelokaliseerd d.m.v. een metaaldetector worden enkel ingezameld als zij zich aan het vlak bevinden, als ze zich in een spoor bevinden dat opgegraven wordt, of als ze afkomstig zijn uit afgegraven grond afkomstig uit de onderzoekszones. Vondsten die ingezameld worden bij het aanleggen van het vlak en die niet aan een spoor toegeschreven kunnen worden, worden op het vlakplan aangeduid met hun vondstnummer.

4.4.3 Natuurwetenschappelijk onderzoek

Algemeen

De veldwerkleider beslist op welke manier de staalname wordt aangepakt en of het nodig is een natuurwetenschapper te betrekken, rekening houdend met het beantwoorden van de onderzoeksvragen. Hoofdstuk 20 in de Code van de Goede Praktijk bespreekt uitvoerig het natuurwetenschappelijke onderzoek bij opgravingen. Voor bemonsteringsstrategie wordt verwezen naar hoofdstuk 20.3 van de Code van Goede Praktijk.

Ook het assessment van de staalnames gebeurt volgens de Code van Goede Praktijk. De relevante stalen worden bepaald na advies van de gespecialiseerde laboratoria, rekening houdend met het beantwoorden van de onderzoeksvragen.

Staalname en conservatie

Reeds tijdens het proefsleuvenonderzoek werden twee van de in het voorgaande geofysische vooronderzoek geïdentificeerde (paleo)geulen gecoupeerd en bemonsterd aan de hand van pollenbakken. In het Programma van Maatregelen van de archeologienota[7] werd besloten dat deze geulen nader natuurwetenschappelijk dienden te worden onderzocht. Dergelijk onderzoek past binnen het definitief onderzoek en niet binnen vooronderzoek tenzij er geen definitief onderzoek volgt. In onderhavig geval wordt wel een opgraving geadviseerd. Verder onderzoek op deze stalen wordt dan ook in het kader van het definitief onderzoek uitgewerkt, met de relevante onderzoeksvragen indachtig.

Indien er tijdens het onderzoek van de vuursteenconcentraties aanwijzingen zijn voor de aanwezigheid van latente haarden wordt het nemen van 1L-monsters aangeraden. De afbakening en datering van deze haarden en een eerste paleo-ecologische screening van deze contexten kan worden uitgevoerd aan de hand van de zeefresiduen van de opgraving. Daarnaast wordt voorgesteld om het zeefresidu van max. 10 haardplaatsen (na het uitsplitsen van vuursteen, aardewerk, gecalcineerd bot, verkoolde hazelnootdoppen en een eerste ruimtelijke analyse) te laten waarderen en analyseren (zowel op houtskool als op macroresten). Voor de definiëring van de haardplaatsen wordt gebruik gemaakt van het eerder opgestelde protocol.[8] De drie niveaus met het potentieel hoogste aandeel aan houtskool en macroresten worden geselecteerd en in functie van de resultaten wordt beslist of ook de 1L-monsters een meerwaarde kunnen bieden.

De typo-chronologische datering van vuursteenconcentraties gebeurt voornamelijk op basis van de aangetroffen pijlbewapening. Voor het vroeg-mesolithicum zijn de inzichten in de typochronologie reeds zeer goed. Voor het finaal-paleolithicum en het midden- en laat-mesolithicum is het

[7] PRAET 2021
[8] Sergant et al. 2004

dateringskader een stuk kleiner. Verder onderzoek is hier zeker noodzakelijk. Bij aanwezigheid van duidelijke finaal-paleolithische, midden- of laat-mesolithische vuursteenconcentraties is het dan ook aan te raden deze absoluut te dateren op basis van grondig geselecteerde macroresten (afkomstig uit latente haarden). In het geval van vroeg-mesolithische concentraties is de urgentie van een absolute datering met betrekking tot de typo-chronologische inzichten kleiner. Hier leveren de absolute dateringen vooral inzichten op in de genese van de vuursteenconcentraties. In dat opzicht is het belangrijk de concentraties minimaal twee maal absoluut te dateren. In functie van deze problematiek stellen we voor 20 C14-dateringen te reserveren. Micromorfologisch onderzoek van (in het veld herkende) haarden kan bovendien inzicht bieden in de ontstaans- en gebruiksgeschiedenis er van.

Wegens de hoge zuurtegraad van de zandgronden blijft organisch materiaal niet zeer lang bewaard, tenzij het om verkoold materiaal gaat. Onze inzichten in de prehistorische voedseleconomie moeten dus in belangrijke mate uit deze verkoolde resten worden afgeleid. Naast verkoolde macroresten moet hierbij ook aan gecalcineerd bot worden gedacht. De studie van verbrand dierlijk bot leidt echter slechts zelden tot betrouwbare determinaties, wegens de sterke fragmentatie en de onvoorspelbare krimpfactor die de botten ondergaan, maar gezien onze gebrekkige kennis met betrekking tot de voedseleconomie blijft het zinvol deze vondsten op zijn minst te waarderen. Bij visbot speelt deze problematiek veel minder. Hier is het vaak wel mogelijk de botten op genus en soms zelfs soort te determineren. Aangezien de vindplaats zich in de directe nabijheid van een getijdegebied bevindt, kan worden aangenomen dat vis een zeker aandeel bezit in het voedselpakket. We raden aan om de contexten waar mogelijk vis aanwezig is verder te laten waarderen en analyseren. We stellen een maximum voor van 1000 fragmenten bot en 4000 fragmenten visbot.

Indien het ensemble zich daartoe leent, kan een gebruikssporenonderzoek onafhankelijke informatie opleveren over het gebruik van bepaalde artefacten en aldus over de aard van de vindplaats. Met onafhankelijk wordt bedoeld dat de informatie rechtstreeks van de artefacten afkomstig is en niet gebaseerd is op typologische karakterisering van de voorwerpen. We stellen een waardering van 120 en analyse van maximaal 100 artefacten voor.

Om de onderzoeksvragen voor beide vormen van opgraving – steentijd en vlakdekkend - te kunnen beantwoorden, zijn volgende natuurwetenschappelijke onderzoeken aangewezen (hierbij geldt wel dat de contexten effectief voorhanden moeten zijn, zoals hierboven uitgelegd. Indien dergelijke contexten niet aangetroffen worden, vervallen de onderzoeken). De genoemde aantallen zijn louter richtinggevend en kunnen in functie van aangetroffen sporen en waarden worden aangepast.

Waarderingen

- Macrobotanische waardering 75 VH; te weten
    - 45 VH waarderingen op zeefresiduen uit clusters
    - 10 VH waarderingen op stalen van relevante sporen binnen de steentijdclusters
    - 20 VH waarderingen op stalen uit de oude meander en overige sporen
- Koolstofdatering waardering 12 VH - voor sporen en macromonsters, aangezien waardering van dateerbaar materiaal uit zeefresiduen niet apart hoeft te gebeuren
- Gebruikssporenanalyse 100 VH waardering

Analyses

- Macrobotanische analyse 50 VH

- Koolstofdatering analyse
    - 24 VH dateringen steentijdclusters
    - 12 VH dateringen overige contexten
- OSL-dateringen 4 VH
- Analyse bot 1000 VH (stuks)
- Analyse visbot 4000 VH (stuks)
- Micromorfologische analyse 4 VH
- Gebruikssporenanalyse 80 VH

De veldwerkleider beslist op welke manier de staalname wordt aangepakt en of het nodig is een natuurwetenschapper te betrekken, rekening houdend met het beantwoorden van de onderzoeksvragen. Hoofdstuk 20 in de Code van de Goede Praktijk bespreekt uitvoerig het natuurwetenschappelijke onderzoek bij opgravingen. Voor bemonsteringsstrategie wordt verwezen naar hoofdstuk 20.3 van de Code van Goede Praktijk.

Ook het assessment van de staalnames gebeurt volgens de Code van Goede Praktijk. De relevante stalen worden bepaald na advies van de gespecialiseerde laboratoria, rekening houdend met het beantwoorden van de onderzoeksvragen.

De toegepaste staalname-strategie en noodzaak tot conservatie wordt bepaald door de archeoloog-veldwerkleider, indien nodig in samenspraak met specialisten.

4.4.4 Voorziene afwijkingen van de CGP en de algemene bepalingen onderzoekstechnieken en specifieke methode

Indien bij het veldwerk van de voorgestelde methode wordt afgeweken, op basis van de bekomen inzichten tijdens de uitvoering van het onderzoek, wordt dit beschreven en verantwoord in de rapportering. indien de aanpak dient te worden aangepast tijdens het veldwerk, dienen alle betrokken partijen hiervan op de hoogte te worden gebracht.

4.5 Technisch kader

4.5.1 Termijn

De veldwerkfase wordt in totaal geraamd op ca. 90 werkdagen, met een ploeg van 6 tot 12 medewerkers voor de verschillende fasen. Hierbij wordt het aanleggen, documenteren en afwerken van alle opgravingszones gerekend, zowel voor het steentijd- als sporen- als Wereldoorlogonderzoek. Bij het veldwerk wordt uitgegaan van een personeelsbezetting bestaande uit minstens één veldwerkleider, een tweede archeoloog en drie assistent archeologen, hoewel voor de steentijdonderzoeken vermoedelijk een groter team zal moeten worden ingezet om het veldwerk vlot te laten verlopen.

Voor de technische verwerking, assessment van de resultaten en uiteindelijke rapportage wordt minimaal de veldwerkleider en (steentijd)specialisten ingezet. Hiervoor worden in totaal geschat ruwweg 450 mandagen nodig te zijn. Het tijdsbestek nodig voor waardering en analyse van de natuurwetenschappelijke onderzoeken zijn hierbij expliciet niet opgenomen.

Bovengenoemde termijnen vormen inschattingen en zijn gebaseerd op de maximale inzet van alle vakken ten behoeve van het steentijdonderzoek. Het tijdsbestek nodig voor waardering en analyse van de natuurwetenschappelijke onderzoeken zijn hierbij niet opgenomen.

4.5.2 Begroting (raming)

In combinatie met de technische uitwerking en het schrijven van de rapportage worden de kosten hiervoor geraamd op ca. € 680.000 ex. BTW. De prijs omvat voorbereiding (melding start onderzoek, startoverleg), administratie, landmeting, werfvoorzieningen (keet, toilet, container), graafwerkzaamheden, archeologische registratie en rapportage. Expliciet niet inbegrepen zijn eventueel noodzakelijke bemaling, werfafsluitingen van de totale werf en de kosten voor natuurwetenschappelijk onderzoek.

De geraamde kostprijs van het natuurwetenschappelijk onderzoek en conservatie op basis van de hierboven genoemde strategie voor staalname bedraagt ca. € 170.000 ex. BTW indien alle onderzoeken zouden moeten uitgevoerd worden. Het bepalen van de noodzaak van het aanwenden van dit budget gebeurt na uitvoering van het veldwerk en in functie van de onderzoeksvragen.

4.5.3 Personeelseisen

Het team dat verantwoordelijk is voor de uitvoering van het archeologisch onderzoek dient te bestaan uit een erkend archeoloog die als veldwerkleider optreedt. Gezien de uiteenlopende perioden van de verschillende aanwezige sites verdient het aanbeveling dat er wordt gekozen voor een team dat bestaat uit erkende archeologen die in de verschillende perioden ervaring hebben.

Voor de opgraving van de sporensite geldt dat de veldwerkleider beschikt over minstens 240 werkdagen opgravingservaring, waarvan minstens 120 werkdagen op landelijke sites op zand of zandleembodem en ervaring met minstens drie projecten op metaaltijd en Romeinse sites.

Voor het onderzoek aan de bomkraters wordt minstens een archeoloog met aantoonbare ervaring in Wereldoorlogarcheologie ingezet.

Voor de opgraving van de steentijdzone ligt de leiding in handen van een erkend archeoloog met tenminste 240 dagen opgravingservaring waarvan minstens 120 dagen op steentijdvindplaatsen. Het heeft een sterke voorkeur als de leiding van beide gelijktijdig lopende onderzoeken in handen van dezelfde erkende archeoloog kan zijn.

Indien de erkend archeoloog niet aanwezig is in het veld, dient een veldwerkleider met dezelfde competenties continu aanwezig te zijn en diens taken over te nemen. De erkende archeoloog en/of veldwerkleider heeft de autoriteit over de uitvoering van het gehele project en staat in voor onder meer de meldingen van de aanvang van opgraving, het indienen van het archeologierapport en het eindverslag, het beheren van archeologische ensembles tijdens het onderzoek en het overdragen van archeologische ensembles aan het einde van het onderzoek. Elke activiteit die ontplooid wordt in het kader van een archeologisch onderzoek door de erkende archeoloog, zijn werknemers of medewerkers, of zijn onderaannemers tijdens dienstverband valt onder de eindverantwoordelijkheid van de erkende archeoloog. Hij is aansprakelijk voor het goede verloop van het onderzoek en het naleven van de decretale bepalingen en de bepalingen uit de Code van Goede Praktijk. De erkende archeoloog (als natuurlijk persoon) bepaalt de strategie van het archeologisch onderzoek dat onder zijn autoriteit wordt uitgevoerd en valideert de op te leveren producten. Indien de erkende archeoloog zelf of binnen zijn organisatie niet beschikt over bepaalde specialistische expertise en dit onderzoek uitbesteedt, maakt hij de opdrachtomschrijving hiervoor dusdanig op dat de uitvoering verloopt conform de bepalingen uit de Code van Goede Praktijk. De veldwerkleider draagt de dagelijkse leiding van het archeologisch onderzoek, brengt de voorziene onderzoeksstrategie ten uitvoer en behoudt de controle over de werkzaamheden.

De veldwerkleider wordt bijgestaan door een assistent archeoloog die beschikt over het diploma zoals omschreven in het archeologiebesluit en beschikt minstens over 120 werkdagen opgravingservaring, waarvan minstens 60 werkdagen op landelijke sites op zand- of zandleembodem. Voor de steentijdzone zijn de ervaringseisen eveneens 120 werkdagen opgravingservaring, waarvan minstens 60 werkdagen op steentijdvindplaatsen. De assistent archeoloog vervult uitvoerende taken, op aansturen van de veldwerkleider, en staat de veldwerkleider bij in zijn taken.

Naast de assistent-archeoloog dienen nog minstens twee veldmedewerkers zonder specifieke vereisten het team bij te staan.

Naast de archeologen kan het team worden bijgestaan door een aardkundige. Hoofdstuk 21 uit de Code Goede Praktijk bespreekt de inzet van een aardkundige bij opgravingen.

Natuurwetenschappers, geofysici en materiaaldeskundigen worden alleen aangewend op vraag van de erkend archeoloog die het nodig acht op basis van de gegevens die vergaard worden tijdens de archeologische opgraving.

4.6 Deponering en conservatie archeologisch ensemble

Vergaarde data en vondsten, het archeologisch ensemble, blijven te allen tijde eigendom van de opdrachtgever. Na onderzoek kan dit ensemble opgenomen worden door een erkend erfgoeddepot, indien dit voor de regio aanwezig is. Dit in overeenkomst met de opdrachtgever. Indien dit depot niet voorhanden is, dient een ander depot te worden gezocht of kan een afspraak gemaakt worden met het uitvoerend bedrijf voor opslag.

4.7 Randvoorwaarden

Alle terreinen moeten vrij toegankelijk zijn ten tijde van de uitvoering van het archeologisch onderzoek.

5 Lijsten

5.1 Figurenlijst

Figuur 1: Voorbeeld verspreiding waarderende testvakken binnen opgravingsblok van 5 x 5 m 25

5.2 Plannenlijst

Plan 1: Belangrijkste geplande ingrepen en archeologische vindplaatsen binnen het plangebied (digitaal; 1:1; 31.01.2021) 6
Plan 2: Impact van de geplande werken op de twee meest noordelijke steentijdvindplaatsen (digitaal; 1:1; 31.01.2021) 7
Plan 3: Impact van de geplande werken op de twee centraal gelegen steentijdvindplaatsen (digitaal; 1:1; 31.01.2021) 8
Plan 4: Impact van de werken op de twee meest zuidelijke steentijdvindplaatsen (digitaal; 1:1; 31.01.2021) 9
Plan 5: Impact van de werken op de Romeinse vindplaats (digitaal; 1:1; 31.01.2021) 10
Plan 6: Afbakening zones waar behoud in situ van de vastgestelde archeologische waarden wordt voorzien (digitaal; 1:1; 01.02.2021) 15
Plan 7: Afbakening opgravingszones (1:1; digitaal; 01.02..2021) 18

5.3 Tabellenlijst

Tabel 1: Zones vervolgonderzoek steentijd en oppervlaktes..... 19
Tabel 2: Zones vervolgonderzoek sporenopgraving en oppervlakte 19

6 Bibliografie

AGIV, 2021a. Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Grootschalig Referentiebestand (GRB). Available at: https://www.geopunt.be/.

AGIV, 2021b. Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Orthofotomozaïek, middenschalig, winteropnamen, kleur, 2016, Vlaanderen. Available at: https://www.geopunt.be/.

HÖLSKEN, D., 1994. *V-Missiles of the Third Reich, the V-1 and V-2. A comprehensive study of the V-missiles designed and developed by Germany during World War II.*, Boylston, Massachusetts: Monogram Aviation Publications.

LINTEN, S. et al., 2019. *Nota - Vooronderzoek: Donk - Hoekakker (Fase 0) Ekeren, RAAP België - Rapport 228*, Eke. Available at: https://id.erfgoed.net/archeologie/notas/10466.

PRAET, M., 2021. *Archeologienota - Archeologische evaluatie van het bodemarchief voor het project "Ongelijkgrondse kruising Oude Landen" te Ekeren (prov. Antwerpen), ABO archeologische rapporten 837*, Gent. Available at: https://loket.onroerenderfgoed.be/archeologie/notas/notas/17194.

SERRIEN, P., 2016. *Elke dag angst. De terreur van de V-bommen in België (1944-1945)*, Overamstel Uitgevers.

VERBEECK, C. et al., 2004. *Verloren voorwerpen. Archeologisch onderzoek op het HSL-traject in de provincie Antwerpen.*, Antwerpen.