BAAC Vlaanderen
Programma van maatregelen



Archeologienota

Windenergieproject Gingelom E40 HSL

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 3
3.1 Datering en interpretatie onderzoeksterrein 3
3.2 Waardering archeologische vindplaatsen 3
3.3 Impactbepaling 4
3.4 Bepalingen van de maatregelen 9
3.4.1 Kennispotentieel verder (voor)onderzoek 9
3.4.2 Volledigheid van het vooronderzoek 9
3.4.3 Keuze verder vooronderzoek 10
4 Programma van Maatregelen 11
4.1 Administratieve gegevens adviezone 11
4.3 Onderzoeksopdracht 12
4.3.1 Afbakening onderzoeksterrein 12
4.3.2 Onderzoeksdoelstellingen 14
4.3.3 Onderzoeksvragen 14
4.4 Maatregelen veldkartering (door middel van metaaldetectie) 15
4.4.1 Methoden en technieken 15
4.4.2 Eventuele afwijkende methodiek 16
4.5 Maatregelen archeologisch booronderzoek 16
4.5.1 Methoden en technieken 16
4.5.2 Eventuele afwijkende methodiek 25
4.6 Maatregelen proefsleuvenonderzoek 25
4.6.1 Methoden en technieken 25
4.6.2 Eventuele afwijkende methodiek 32
4.7 Voorziene afwijkingen ten aanzien van de Code van Goede Praktijk 32
4.8 Potentieel vervolgtraject na archeologisch vooronderzoek 32
5 Lijsten 33
5.1 Plannenlijst 33
5.2 Tabellenlijst 33
6 Bibliografie 34

1 Administratieve gegevens

Algemeen	
Naam site	Windenergieproject Gingelom E40 HSL Gekend onder PR3326 bij Team MER
Ligging	Gingelom, Montenaken, Zevenbronnen[1], Stepsstraat, Hagentjonk[1], Tommeveld[1] en Paul Sneyersstraat, provincie Limburg
Kadaster	Gingelom, Montenaken Windturbine 1: Afdeling 9, Sectie C, Percelen 820A, 821A en 822A Windturbine 2: Afdeling 9, Sectie C, Percelen 936A en 937A Windturbine 3: Afdeling 9, Sectie C, Percelen 1031A en 1032A Windturbine 4: Afdeling 10, Sectie B, Percelen 117C, 118A, 119C en 162D
Projectnummer BAAC Vlaanderen	2020-0187
Reeds uitgevoerd vooronderzoek	Bureauonderzoek (2019L185) Landschappelijk bodemonderzoek (2020E189)
Bewaarplaats archief	BAAC Vlaanderen

Actoren	
Auteur	Nandy Dolman
Betrokken actoren	N.v.t.
Betrokken derden	N.v.t.

Plangebied	
Oppervlakte plangebied	177.280 m²
Oppervlakte adviezone	17.516 m²
Kartering gewestplan	Agrarisch gebied

[1] De aangrenzende wegen zijn officieel straten zonder naam. Om het plangebied goed te situeren wordt er verwezen naar nabijgelegen toponiemen zoals weergegeven op de algemene topografische kaart.

2 Overzicht maatregelen

Advies	Oppervlak / aantal	Tijdstip	Voorwaarde
Veldkartering	**17.516 m²**	**Na goedkeuring van grondeigenaren**	**Aktename van archeologienota**
Verkennende archeologische boringen	**153 boringen**	**Na vrijgave gronden**	**Na afronding van de veldkartering**
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 (1)**
Proefputten ifv steentijd artefactensites	**Afhankelijk van de resultaten van het waarderend archeologisch booronderzoek**	**Na positief advies van het waarderend archeologisch booronderzoek**	**Enkel indien op basis van voorgaande stappen niet afdoende mogelijk is een begrenzing van aangetroffen cluster(s) af te lijnen**
Proefsleuven/-putten	**1706 m² / 16 sleuven**	**Na negatief steentijdpotentieel of na afloop van het steentijdonderzoek**	**Bij aktename van archeologienota**
Opgraving	**Afhankelijk van het resultaat van al het archeologisch vooronderzoek**		**Verleende vergunning voor de geplande werken én in akte genomen nota**

[1] 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 bovenstaand assessment kan er van uitgegaan worden dat het plangebied sinds eind 18de eeuw niet in gebruik is geweest, anders dan de huidige functie als akker of veld. Naast oppervlakkige verstoringen in functie van het ploegen van het land, zijn er geen grootschalige verstoringen aan te tonen. Wel is er een kans op erosieverschijnselen. Dit kon echter niet afdoende aan de hand van het landschappelijk bodemonderzoek vastgesteld worden.

3.2 Waardering archeologische vindplaatsen

In deze fase van het onderzoek kan niet met zekerheid gezegd worden of er archeologische waarden in het plangebied aanwezig zijn. Wel kan op basis van de geraadpleegde bronnen een archeologische verwachting gesteld worden.

Meer specifiek is er een grotere verwachting op sporen en/of vondsten uit de **steentijd**, afgaande op de reeds geïnventariseerde vondsten in de omgeving van windturbine 1 en de ideale landschappelijke ligging voor het aantreffen van steentijdsites. Het plangebied bevindt zich namelijk grotendeels op een helling, in de buurt van verschillende waterbronnen, namelijk de Beek der Zeven bronnen, de Boenebeek en de Molenbeek. Daar bovenop blijkt de bodem binnen het plangebied voornamelijk te bestaan uit vruchtbare gronden, ideaal voor graan- en fruitteelt. Deze combinatie van factoren is zeer geschikt voor vroege landbouwnederzettingen.

Ook voor de **metaaltijden** zijn dit gunstige bewoningsomstandigheden. Aangezien er nog geen directe indicaties zijn van restanten uit de metaaltijden binnen het plangebied, is de archeologische verwachting hiervoor eerder gemiddeld.

Wel kan er een grotere verwachting gesteld worden op het aantreffen van archeologische waarden uit de **Romeinse periode**, en nadrukkelijk uit een **funeraire context**. De nabije aanwezigheid van de Avernassetombe en vermoedelijk grafveld op basis van voorgaand geofysisch onderzoek grenzend aan windturbine 4, zetten deze vermoedens extra in de verf. Daarnaast is bekend dat grafheuvels werden aangelegd op de agrarisch meest geschikte gronden, meer bepaald op goed gedraineerde leembodems op plateau- of hellingsgronden.[2] Een specifieke afbakening van deze context is dusver nog niet mogelijk, maar vermoedelijk concentreren eventuele begravingscontexten zich eerder ter hoogte van windturbine 3 en 4. Verder doen de vele restanten van Romeinse bewoning en de etymologische herkomst van Montenaken uit het Gallo-Romeins, vermoeden dat de omgeving, inclusief het plangebied, mogelijk reeds in de Romeinse periode is ontwikkeld.

Restanten van **middeleeuwse** contexten kunnen in eerste instantie verwacht worden ten aanzien van **de Slag bij Steps** (1213). Mogelijk zijn er aan het oppervlak of in de ploeglagen nog restanten van deze veldslagen bewaard gebleven, zoals wapens, munten en gespen, in het bijzonder ter hoogte van windturbines 1 en 2. Het feit dat deze veldslag toen op open terrein heeft plaatsgevonden, doet wel vermoeden dat er toentertijd geen bewoning in de nabije omgeving aanwezig was. Ook moet er rekening gehouden worden met sporen en vondsten van een later slagveld, namelijk de **Slag bij Montenaken** (1465), juist omdat de precieze afbakening van dit slagveld niet bekend is. Ten slotte dient er aandacht geschonken te worden aan eventuele **mergel of kalkzandsteenontginningen**, zoals gekend uit de nabije mergelstreek, teruggaande tot voor de 15de eeuw.

[2] IOE 2020, ID: 302704

Uiteindelijk kon op basis van de cartografische bronnen afgeleid worden dat er eerder een lage verwachting is op archeologische waarden vanaf de **postmiddeleeuwen**, aangezien het plangebied sindsdien in gebruik is als akker of veld.

3.3 Impactbepaling

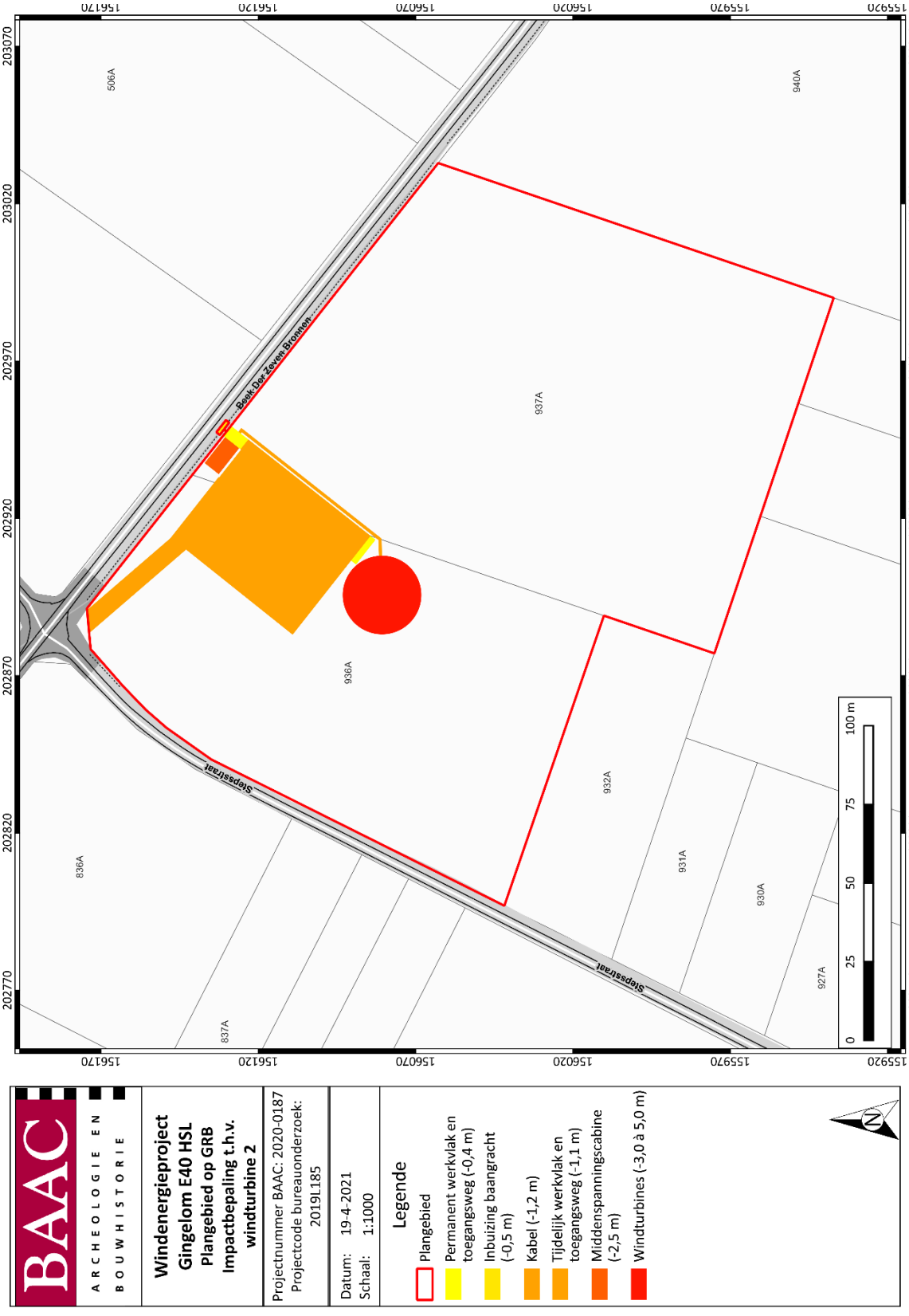
Per deelgebied zal een beperkt deel van het oppervlakte ingenomen worden door de geplande werken. Ter hoogte van windturbine 1 en 2 zal dit plaatsvinden in het noordwestelijke kwart van het deelgebied. Aan windturbine 3 is de verhouding van de geplande bodemingrepen ten opzichte van de rest van het deelgebied iets groter en zal de noordelijke helft worden ontwikkeld. Ten slotte wordt ter hoogte van windturbine 4 in verhouding een kleiner oppervlakte geraakt door de geplande werken, ongeveer een vijfde deel in het zuidwesten van het deelgebied.

Concreet zal steeds de afgraving ten aanzien van het tijdelijk werkvlak en bijhorende toegangsweg (tussen 0,55-2,50 m onder het maaiveld) de grootste oppervlakte innemen met impact op de bodem. De aanleg van de windturbine en bijhorende fundering geeft, met een diepte van 3 à 5 m, de diepste impact. Ook de aanleg van het kabeltracé, baangracht en plaatsing van een middenspanningscabine zullen, hoewel op een beperkt oppervlakte, een impact leveren op de bodem. Er moet daarbovenop steeds rekening gehouden worden met een bufferzone van 20 cm. Volgende kaarten visualiseren nog eens de impact van de geplande werken.



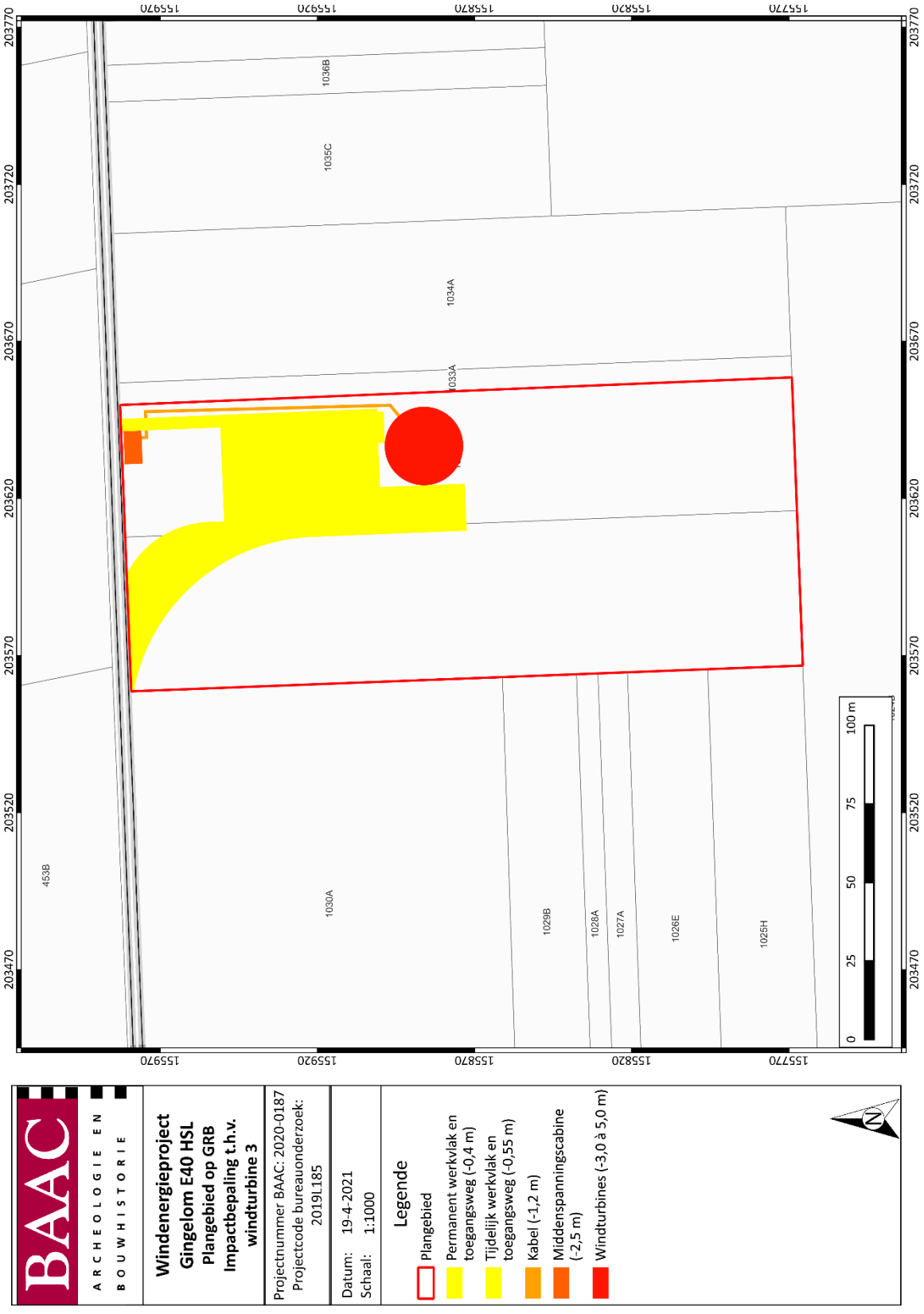
Plan 1: Impactanalyse ten aanzien van de toekomstige inplanting ter hoogte van windturbine 1[3] (digitaal; 1:1; 19.04.2021)

[3] Informatie aangebracht door initiatiefnemer.



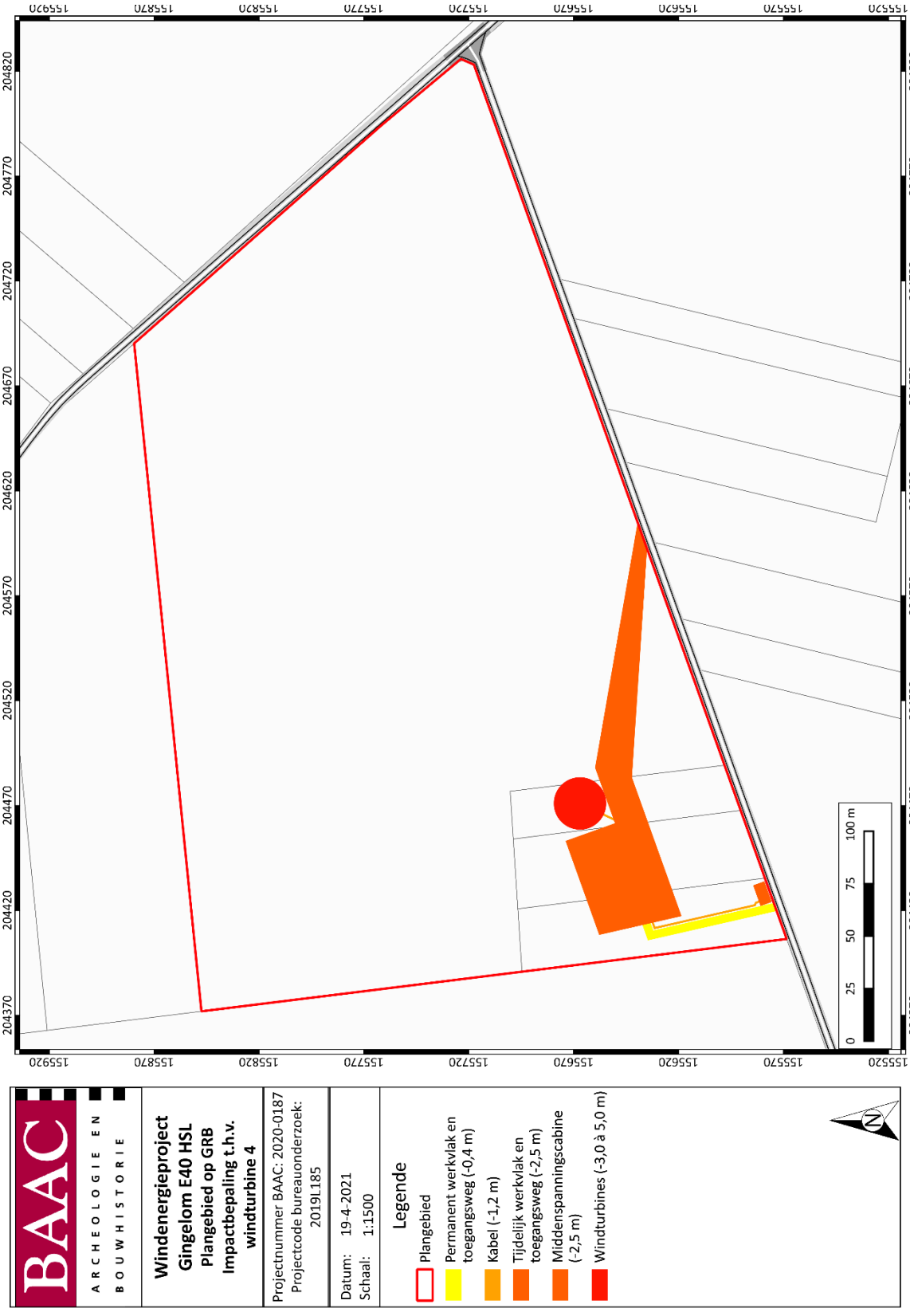
Plan 2: Impactanalyse ten aanzien van de toekomstige inplanting ter hoogte van windturbine 2[4] (digitaal; 1:1; 19.04.2021)

[4] Informatie aangebracht door initiatiefnemer.



Plan 3: Impactanalyse ten aanzien van de toekomstige inplanting ter hoogte van windturbine 3[5] (digitaal; 1:1; 19.04.2021)

[5] Informatie aangebracht door initiatiefnemer.



Plan 4: Impactanalyse ten aanzien van de toekomstige inplanting ter hoogte van windturbine 4[6] (digitaal; 1:1; 19.04.2021)

[6] Informatie aangebracht door initiatiefnemer.

3.4 Bepalingen van de maatregelen

3.4.1 Kennispotentieel verder (voor)onderzoek

Het huidige plangebied heeft potentieel op kennisvermeerdering. Er is een gemiddelde tot hoge verwachting op sporen en/of vondsten vanaf de steentijd en aangezien geen recente verstoringen konden aangetoond worden, zijn eventuele archeologische waarden waarschijnlijk nog intact.

Specifiek worden restanten verwacht ten aanzien van het neolithicum, de middeleeuwse veldslagen 'Slag bij Steps' en 'Slag bij Montenaken' en mogelijke restanten uit de Romeinse periode, met nadruk uit een funeraire context. De kennis en informatie die hiervan vergaard kan worden, is een waardevolle bijdrage aan het archeologisch erfgoed. In het bijzonder kan bijkomend onderzoek naar de Slag bij Steps en de Slag bij Montenaken, vanuit een archeologisch standpunt, een meerwaarde zijn voor het bestaande onderzoek omtrent deze historische gebeurtenissen.

Desalniettemin kon niet met zekerheid aangetoond worden of eventuele archeologische waarden aanwezig zijn of al dan niet bewaard zijn gebleven binnen het plangebied, waardoor in deze fase van het onderzoek nog niet met zekerheid vaststellingen kunnen gedaan worden over het potentieel op kennisvermeerdering.

3.4.2 Volledigheid van het vooronderzoek

Volgens de beslissingsboom voor verder archeologisch vooronderzoek[7] is er onvoldoende informatie over de aan- of afwezigheid van een archeologische site. Daaropvolgend kon het kennispotentieel onvoldoende concreet bepaald worden. Verder vooronderzoek is daarom aangewezen.

[7] ONROEREND ERFGOED VLAANDEREN 2020 fig.3

3.4.3 Keuze verder vooronderzoek

Tabel 1: Overzicht van de keuze onderzoeksmethode.

METHODE	MOGELIJK	NUTTIG	SCHADELIJK	NOODZAKELIJK	MOTIVATIE
VELDKARTERING	JA	JA	NEE	JA	JA, GEZIEN DE POTENTIËLE AANWEZIGHEID VAN TWEE MIDDELEEUWSE VELDSLAGEN, DE SLAG BIJ STEPS EN DE SLAG BIJ MONTENAKEN, EN EVENTUELE NABIJGELEGEN ROMEINSE BEGRAVING, EN DE TOEGANKELIJKHEID VAN HET AKKERLAND
VERKENNEND/ WAARDEREND BOORONDERZOEK	JA	JA	NEE	JA	JA, GEZIEN HET LANDSCHAPPELIJK BODEMONDERZOEK EEN ONVERSTOORDE EN RELEVANTE BODEM VOOR HET AANTREFFEN VAN STEENTIJDSITES HEEFT AANGETOOND.
PROEFPUTTEN-ONDERZOEK STEENTIJD	JA	NEE	NEE	NEE	PAS WANNEER HET WAARDEREND BOORONDERZOEK DE AANWEZIGHEID VAN STEENTIJDSITES HEEFT BEVESTIGD.
PROEFSLEUVEN/ PROEFPUTTEN ONDERZOEK	JA	JA	NEE	JA	JA, GEZIEN HET LANDSCHAPPELIJK BODEMONDERZOEK EEN ONVERSTOORDE EN RELEVANTE BODEM VOOR HET AANTREFFEN VAN SPORENSITES HEEFT AANGETOOND.

Aangezien het landschappelijk bodemonderzoek heeft uitgewezen dat er een intact relevant archeologisch bodemniveau aanwezig is, dat bedreigd wordt door de geplande werken, is er nood aan vervolgonderzoek. Dat vervolgonderzoek dient uitgevoerd te worden binnen de adviezone van ieder deelgebied van het plangebied.

Vanwege de potentiële ligging van twee veldslagen en eventuele Romeinse begraving binnen het plangebied, is het in eerste instantie aangewezen om een vlakdekkende metaaldetectie onderzoek uit te voeren door middel van een **veldkartering**.

Vervolgens dienen **archeologische boringen** in de vorm van een verkennend booronderzoek uitgevoerd te worden, voor het verder aftoetsten van het steentijdpotentieel en het afbakenen van een mogelijke steentijdsite. Daaropvolgend kunnen waarderende boringen en proefputten in kader van steentijd worden geadviseerd, indien de aanwezigheid van een steentijdsite in het verkennend archeologisch booronderzoek is bevestigd.

Na het afronden van het steentijdonderzoek, dienen er ook **proefsleuven** ten aanzien van sporensites uitgevoerd te worden. Tijdens het landschappelijk bodemonderzoek kon er namelijk een onverstoorde relevante bodem voor sporensites gesitueerd worden.

4 Programma van Maatregelen

4.1 Administratieve gegevens advieszone

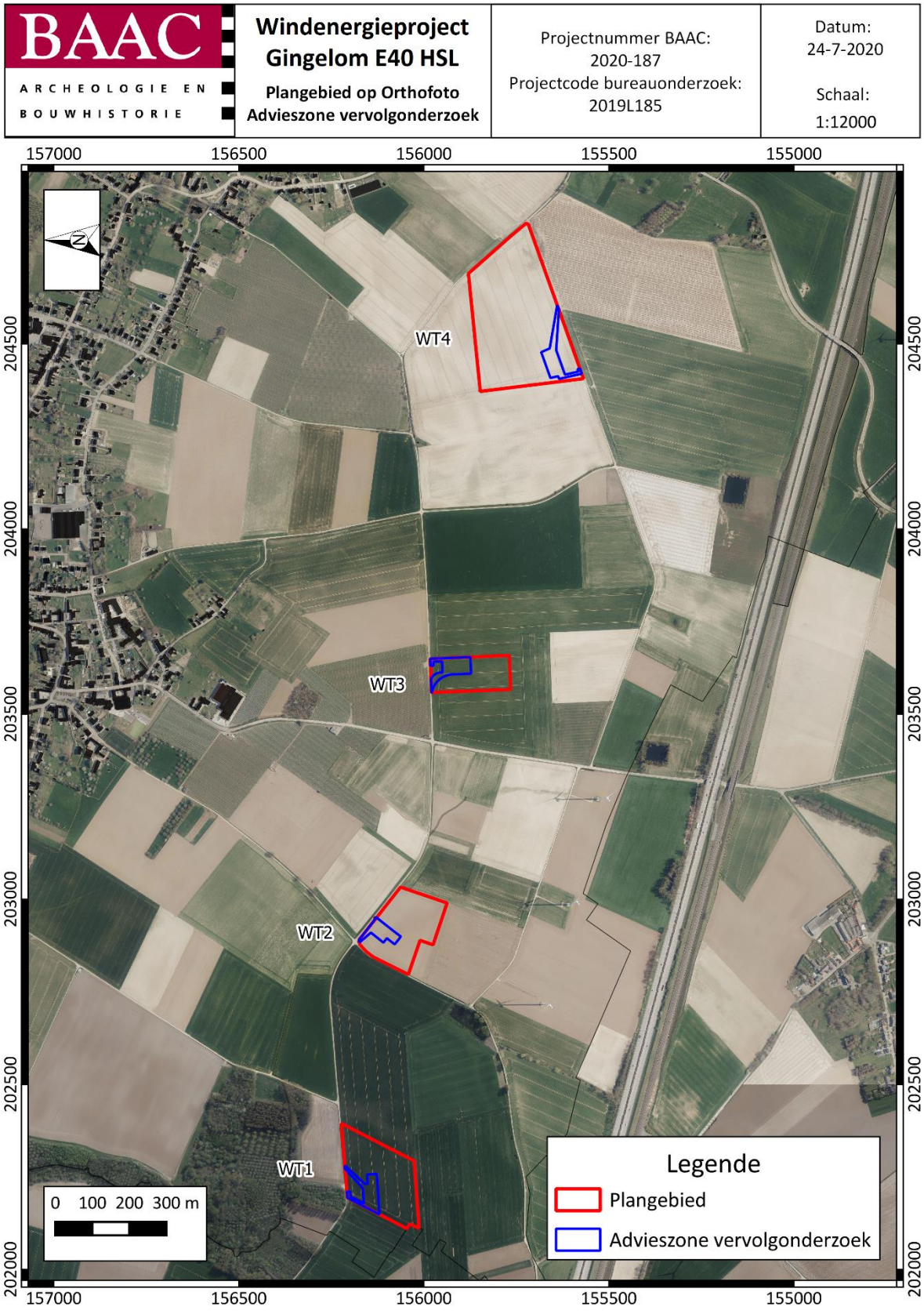
Naam site	Windenergieproject Gingelom E40 HSL Gekend onder PR3326 bij Team MER		
Ligging	Gingelom, Montenaken, Zevenbronnen[1], Stepsstraat, Hagentjonk[1], Tommeveld[8] en Paul Sneyersstraat, provincie Limburg		
Kadaster	Gingelom, Montenaken Windturbine 1: Afdeling 9, Sectie C, Percelen 820A, 821A en 822A Windturbine 2: Afdeling 9, Sectie C, Percelen 936A en 937A Windturbine 3: Afdeling 9, Sectie C, Percelen 1031A en 1032A Windturbine 4: Afdeling 10, Sectie B, Percelen 117C, 118A, 119C en 162D		
Coördinaten	Advieszone 1		
	Noordwest:	x: 202193,97	y: 156206,53
	Noordoost:	x: 204690,30	y: 155879,54
	Zuidwest:	x: 202112,45	y: 156012,98
	Zuidoost:	x: 202258,33	y: 156127,47
	Advieszone 2		
	Noordwest:	x: 202193,97	y: 156206,53
	Noordoost:	x: 204690,30	y: 155879,54
	Zuidwest:	x: 202112,45	y: 156012,98
	Zuidoost:	x: 204825,91	y: 155723,79
	Advieszone 3		
	Noordwest:	x: 202193,97	y: 156206,53
	Noordoost:	x: 204690,30	y: 155879,54
	Zuidwest:	x: 202112,45	y: 156012,98
	Zuidoost:	x: 204825,91	y: 155723,79
	Advieszone 4		
	Noordwest:	x: 202193,97	y: 156206,53
	Noordoost:	x: 204690,30	y: 155879,54
	Zuidwest:	x: 202112,45	y: 156012,98
	Zuidoost:	x: 204825,91	y: 155723,79
Oppervlakte advieszone	17516 m²		

[8] De aangrenzende wegen zijn officieel straten zonder naam. Om het plangebied goed te situeren wordt er verwezen naar nabijgelegen toponiemen zoals weergegeven op de algemene topografische kaart.

4.3 Onderzoeksopdracht

4.3.1 Afbakening onderzoeksterrein

De afbakening voor vervolgonderzoek wordt gebaseerd op de inplanting van de geplande bodemingrepen. Concreet is enkel vervolgonderzoek noodzakelijk, daar waar de geplande werken met bodemingrepen gepaard zullen zijn. Zoals duidelijk werd in de impactanalyse zijn deze bodemingrepen gesitueerd in een beperkte zone van ieder deelgebied. Vervolgonderzoek dient dus binnen de advieszone van ieder deelgebied van het plangebied uitgevoerd te worden. Volgende kaart geeft een overzicht van de afbakening voor vervolgonderzoek, afgaande op bovenstaande argumenten:



Plan 5: Plangebied op orthofoto[9]met afbakening van de zone voor vervolgonderzoek (digitaal; 1:1; 24.07.2020)

[9] AGIV 2020b

4.3.2 Onderzoeksdoelstellingen

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

4.3.3 Onderzoeksvragen

Veldkartering (metaaldetectie)

- Worden vondsten aangetroffen aan het maaiveld door middel van metaaldetectie?
- Kunnen er vondsten gelinkt worden aan de Slag van Steps (1213) of de Slag van Montenaken (1465)?
- Kan op basis van deze vondsten de locatie van de twee veldslagen verder afgebakend worden?
- Kunnen er vondsten gelinkt worden aan Romeinse begraving?
- Kunnen er vondsten gelinkt worden aan sporen uit het onderliggende archeologische vlak?
- Wat is de waarde van de gedane vondsten?

Bodemopbouw

- Is er sprake van erosieverschijnselen binnen het plangebied?
- Zijn er begraven loopniveaus of archeologisch relevante niveaus in het colluvium aanwezig? Zo ja, op welke diepte bevinden deze zich?

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 er indicaties van funeraire sporen binnen het plangebied? Zo ja, kan een schatting gemaakt worden van de omvang van de funeraire site/vindplaats?
- Zijn er indicaties op sporen- en/of artefacten van de 'Slag bij Steps' en 'Slag bij Montenaken' binnen het plangebied?
- 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:
    - Wat is de ruimtelijke afbakening (in drie dimensies) van de zones voor vervolgonderzoek?
    - Welke aspecten verdienen bijzondere aandacht, zowel vanuit methodologie als aanpak voor het vervolgonderzoek?
    - Welke vraagstellingen zijn voor vervolgonderzoek relevant?
    - Zijn er voor de beantwoording van deze vraagstellingen natuurwetenschappelijke onderzoeken nodig? Zo ja, welke type staalnames zijn hiervoor noodzakelijk en in welke hoeveelheid?

4.4 Maatregelen veldkartering (door middel van metaaldetectie)

4.4.1 Methoden en technieken

Algemene bepalingen

Voor de algemene bepalingen aangaande de uitvoering van de veldkartering wordt verwezen naar hoofdstuk *7.5 Veldkartering* in de Code van Goede Praktijk.

Specifieke methode

Gezien het terrein nog in gebruik is als akkerland, moeten voor aanvang van de veldkartering de percelen vrij zijn van hoge begroeiing. Dit impliceert dat er geen gewassen meer aanwezig mogen zijn, dat weides gemaaid zijn en dat eventuele struiken verwijderd (gehakseld) werden. Op de weides mogen geen dieren meer aanwezig zijn.

De veldkartering is weinig invasief op de bodem en kan zonder de inzet van zware machines worden uitgevoerd. Bij toestemming van de opdrachtgever wordt het mogelijk geacht om bijvoorbeeld na de oogst de veldkartering alvast uit te voeren, alvorens de gronden in eigendom komen.

De metaaldetectie moet uitgevoerd worden daar waar de geplande werken de teelaarde zullen verwijderen. Aangezien de precieze afbakening van de veldslagen en Romeinse begraving niet bekend is, dient binnen de adviesZone van alle deelgebieden een veldkartering uitgevoerd te worden. Omdat het om een vrij klein oppervlakte gaat per deelgebied wordt een vlakdekkende veldkartering geadviseerd. Hierbij krijgt de projectleider de ruimte om de ligging van de raaien in het veld te bepalen. De afstand daartussen laat een terreindekkende visuele waarneming toe van vondsten, evenals een

adequate inzameling daarvan. Er dient rekening gehouden te worden dat de raaien elkaar deels overlappen, zodat er geen stukken van het terrein wordt overgeslagen.

Tijdens de metaaldetectie wordt er geen selectie gemaakt op enkel edelmetalen. Specifiek voor de twee middeleeuwse veldslagen worden namelijk ook algemene metaalvondsten verwacht uit onder andere ijzer.

Alle relevante archeologische vondsten worden ingezameld. Met betrekking tot de twee veldslagen kunnen onder andere restanten van wapentuig, kledij en paardentuigen verwacht worden. Vondstenconcentraties worden geregistreerd met x- en y-coördinaten (planimetrie in Lambertcoördinaten (EPSG:31370)). De coördinaten worden ingemeten met een nauwkeurigheidsgraad van minimaal 1 meter. Landschappelijke elementen die relevant zijn voor de veldkartering of die gerelateerd zijn aan een archeologische site worden steeds ingemeten en op plan aangeduid.

4.4.2 Eventuele afwijkende methodiek

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

4.5 Maatregelen archeologisch booronderzoek

4.5.1 Methoden en technieken

Algemene bepalingen

Het archeologisch booronderzoek valt uiteen in twee onderzoeksfasen: 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.[10]

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

[10] AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED 2020.

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 vondstspreiding, voor men overgaat tot een eventuele vrijgave, opgraving of bescherming van de vindplaats(en).[11]

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.[12] Grotere vondstconcentraties (ca. 50-200 m²) blijken vaak te zijn opgebouwd uit meerdere, al dan niet gedeeltelijk overlappende, kleinere concentraties.[13] 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.[14]

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 typochronologie) 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.

Onderzoeksproces

Een eerste stap binnen het onderzoeksproces is de uitvoer van het verkennend archeologisch booronderzoek. Naar aanleiding van het archeologisch verkennend booronderzoek zijn volgende vervolgtrajecten[15] mogelijk:

- Indien **archeologische indicatoren**[16] 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.).

[11] Zie o.m. PERDAEN et al. 2011.
[12] Zie o.m. CROMBÉ et al. 2003; DE BIE 1999; DEPRAETERE et al. 2007; DEPRAETERE et al. 2008; LOUWAGIE et al. 2005.
[13] CROMBÉ 2006.
[14] TOL et al. 2004 p.70
[15] Hierbij wordt uiteraard rekening gehouden met eerdere onderzoekscriteria opgenomen in 4.8 Potentieel vervolgtraject na archeologisch vooronderzoek.
[16] 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, (verkoolde) 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.

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. De specifieke locatie van het grid wordt bepaald na de uitvoering van het landschappelijk bodemonderzoek.

Ter hoogte van windturbine 1 en 2 dienen geen boringen uitgevoerd te worden waar colluvium aanwezig is, aangezien hier geen kans is op steentijdpotentieel. Omwille van deze reden kon reeds een zone gevrijwaard worden van het verkennend archeologisch booronderzoek. Op de grens van de landschappelijke boringen waar colluvium werd aangetroffen, dient tijdens het veldwerk steeds afgetoetst te worden of de boringen bemonsterd moeten worden of niet (Plan 6 en Plan 7).

Type en diameter van de grondboor

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

Boordiepte en boorvolume

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

De diepte van de boringen is steeds afhankelijk van de aanwezigheid van colluvium en de ligging van de moederbodem. Standaard dient tot in de moederbodem geboord te worden. Waar colluvium aanwezig is, dient rekening gehouden te worden met het bereik van de geplande werken. Dit geldt enkel voor de zones ter hoogte van windturbines 1 en 2 waar dikke pakketten colluvium zijn aangetroffen:

Ter hoogte van windturbine 1 reiken de geplande werken ter hoogte van het colluvium maximaal 2,5 m diep.

Ter hoogte van windturbine 2 reiken de geplande werken ter hoogte van het colluvium maximaal 1,1 m diep.

De te bemonsteren horizonten bevinden zich steeds onder de bouwvoor tot op de moederbodem. Bij aanwezigheid van colluvium dienen de pakketten hieronder bemonsterd te worden tot op de moederbodem of tot het bereik van de geplande werken.

Boorbeschrijving

Alle boringen worden in het veld beschreven. Een selectie van representatieve boorprofielen wordt opengelegd en tegen een egale en neutrale achtergrond in detail gefotografeerd, waarbij de stratigrafische volgorde wordt aangehouden, en de dikte van elke aardkundige eenheid of antropogene laag overeenstemt met de dikte zoals deze opgeboord wordt, met aanduiding van boven- en onderzijde.

Zeven

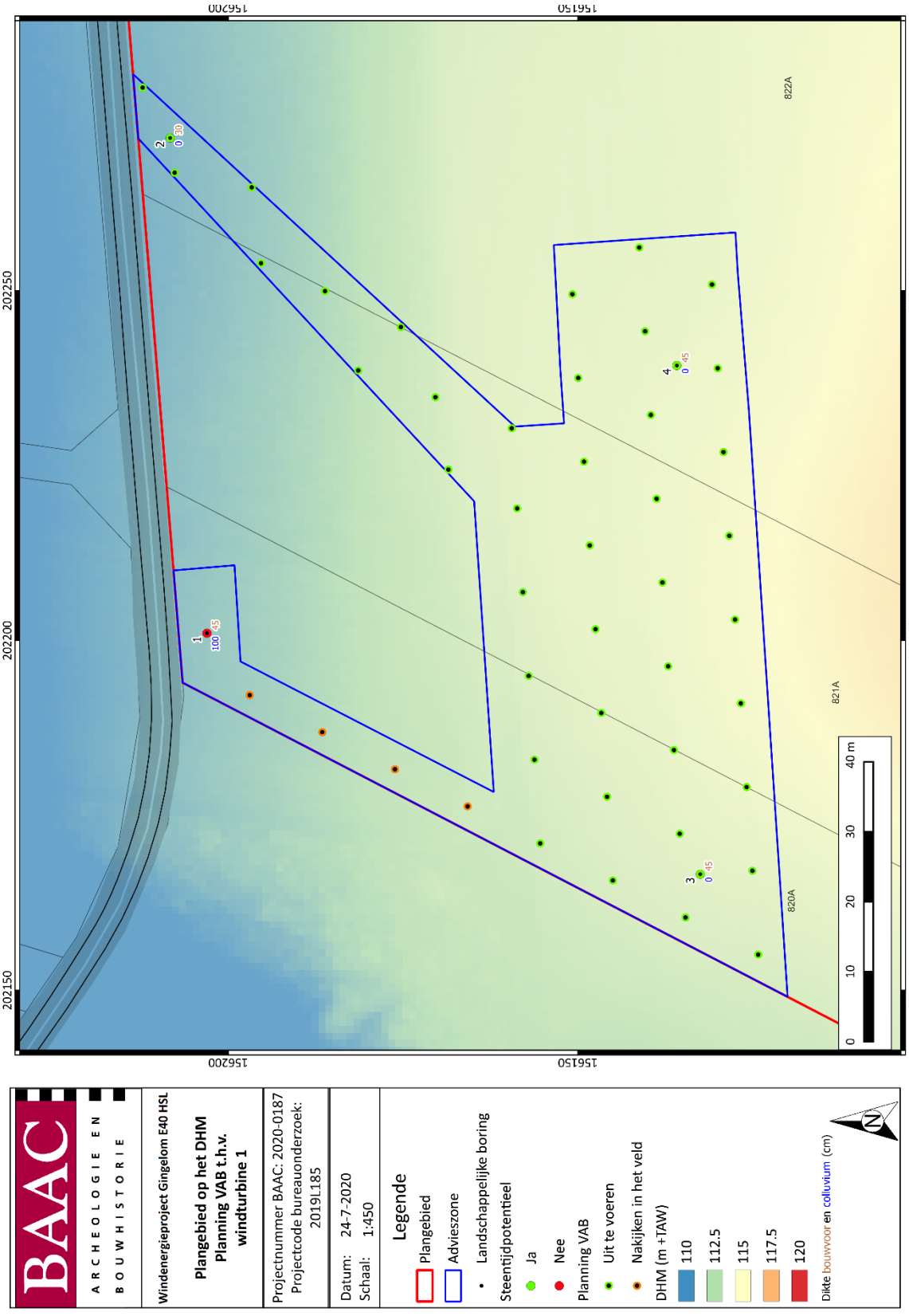
Het opgeboorde sediment wordt gezeefd. Bij steentijd artefactensites bedraagt de maaswijdte maximaal 2 mm. Bij sedimenten die zich niet lenen tot zeven, mag het sediment gesneden worden op een manier die toelaat om vondsten van kleine omvang visueel waar te nemen. Zeefresidu's worden steeds gecontroleerd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

Verwerking en interpretatie

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

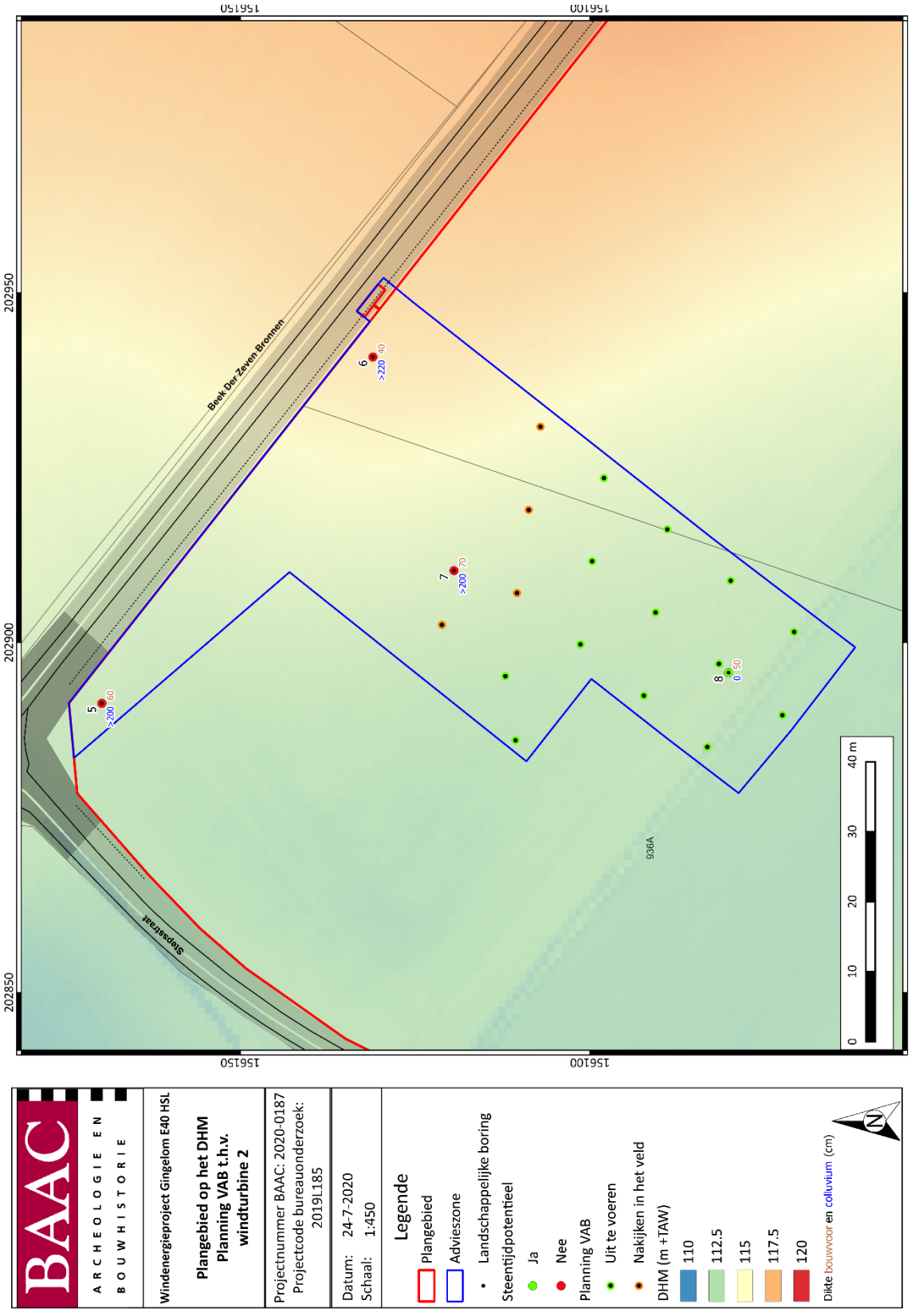
Vondsten

Indien dit onderzoek vondsten oplevert, worden deze aan een assessment onderworpen en bewaard volgens de beschreven methoden in de Code van de Goede Praktijk. Na afloop van het onderzoek kan de gewaardeerde en 'archeologisch leeg' bevonden zeeffractie van de zeefresidu's worden gedeselecteerd, alleen de vondsten worden weerhouden.



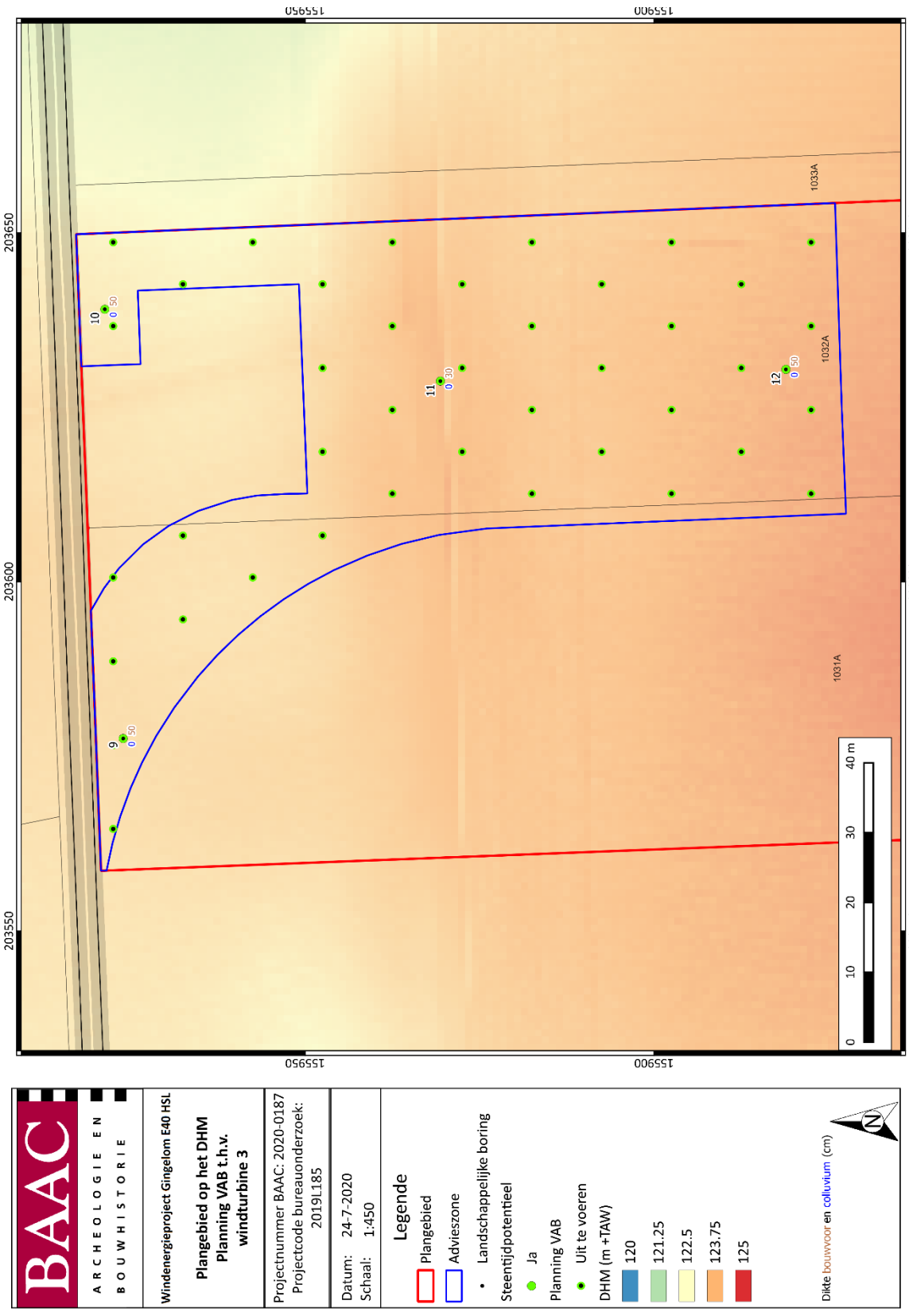
Plan 6: Plangebied op het DHM[17] met weergave van de inplanting van verkennende archeologische boringen t.h.v. windturbine 1 (digitaal; 1:1; 04.06.2020).

[17] AGIV 2020a



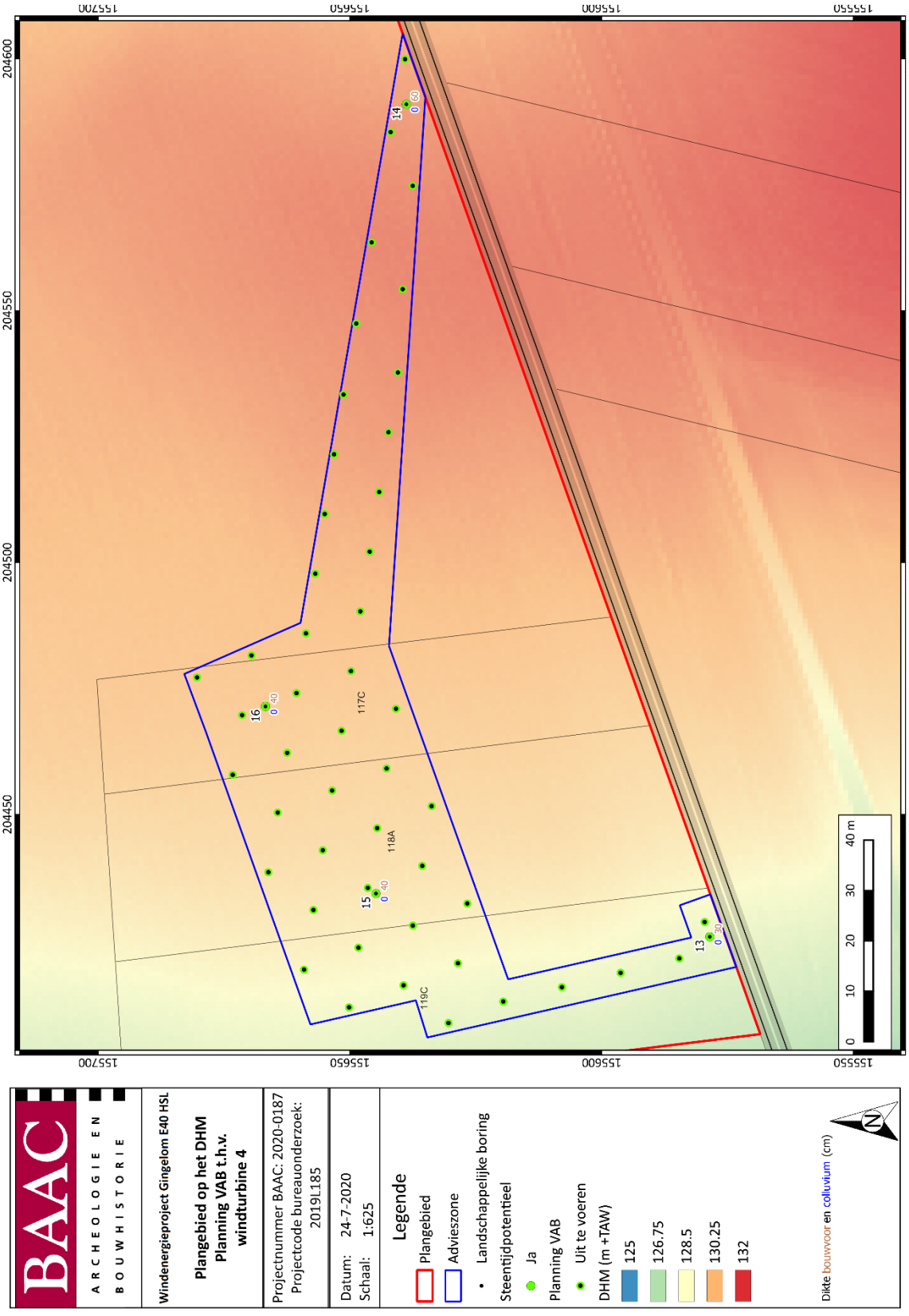
Plan 7: Plangebied op het DHM[18] met weergave van de inplanting van verkennende archeologische boringen t.h.v. windturbine 2 (digitaal; 1:1; 04.06.2020).

[18] AGIV 2020a



Plan 8: Plangebied op het DHM[19] met weergave van de inplanting van verkennende archeologische boringen t.h.v. windturbine 3 (digitaal; 1:1; 04.06.2020).

[19] AGIV 2020a



Plan 9: Plangebied op het DHM[20] met weergave van de inplanting van verkennende archeologische boringen t.h.v. windturbine 4 (digitaal; 1:1; 04.06.2020).

[20] AGIV 2020a

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 Edelmann 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.

Boordiepte en boorvolume

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

De diepte van de boringen en de te bemonsteren horizonten komt overeen met de gestelde voorwaarden voor het verkennend archeologisch booronderzoek. Indien noodzakelijk kunnen deze voorwaarden bijgesteld worden op basis van de resultaten van het verkennend archeologisch booronderzoek.

Boorbeschrijving

Alle boringen worden in het veld beschreven. Een selectie van representatieve boorprofielen wordt opengelegd 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.

4.5.2 Eventuele afwijkende methodiek

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

4.6 Maatregelen proefsleuvenonderzoek

4.6.1 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 sleuven

De methode van parallelle sleuven wordt gebruikt. Over het terrein worden systematisch parallelle sleuven van ca. 1,80 - 2 m breed aangelegd met een tussenafstand van maximaal 15 meter. Daar waar de afbakening van de advieszone de methode van parallelle sleuven niet toelaat, wordt volgens de richting van de advieszone en de inplanting van de bodemingrepen een sleuf aangelegd (Plan 10 - Plan 13). Rekening houdend met de specifieke topografie van het onderzoeksterrein worden de proefsleuven, waar mogelijk, dwars over de lokale rug in het landschap aangelegd. Op deze manier maken de sleuven een transect op het landschap.

Specifiek kunnen er voor ieder deelgebied steeds 4 sleuven ingepland worden, verspreid over de advieszone. Enkel ter hoogte van windturbine 1 bleek de noordwestelijke toegangsweg tot het centrale werkvlak te smal voor het aanleggen van een sleuf en het aftoetsten van het kennispotentieel (Plan 10). Desondanks wordt door de inplanting van de vier sleuven elders in de advieszone wel de voorziene oppervlakte en dekkingsgraad behaald (zie volgende alinea). Indien het archeologisch potentieel van deze zone daadwerkelijk bevestigd wordt, kan besloten worden om de noordwestelijke toegangsweg alsnog binnen het vervolgonderzoek op te nemen.

De precieze locatie van bijkomende kijkvensters bij de proefsleuven is vrij te bepalen op basis van het aangetroffen sporenbestand.

Oppervlakte en dekkingsgraad onderzoek

Er wordt 947,5 lopende meter sleuven ingepland, goed voor 1706 m² onderzochte oppervlakte. Het totale terrein is 17.516 m² groot. Op deze manier wordt met de sleuven bijna 10 % van het terrein onderzocht. De bedoeling is om met de sleuven en de kijkvensters ca. 12,5% van het terrein te onderzoeken.

Aanlegniveau

Aan de hand van het landschappelijk bodemonderzoek kon ter hoogte van windturbines 1 en 2 colluvium vastgesteld worden. Aangezien het reeds uitgevoerde onderzoek niet de ouderdom van het colluvium heeft kunnen bepalen kunnen er mogelijk meerdere archeologisch relevante bodemniveaus aanwezig zijn. Er moet daarom steeds nagegaan worden, door middel van voldoende profielkolommen, of er een tweede relevant archeologisch niveau aanwezig is in het colluvium. Indien dit aanwezig is, dient effectief minstens plaatselijk een tweede vlak aangelegd te worden wanneer dit binnen het bereik is van de geplande werken plus een buffer van 20 cm om beide vlakken te kunnen waarderen.

Selectie vondsten

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

Staalname

Er worden in regel geen stalen genomen tijdens het onderzoek. Enkel gevoelige en relevante archeologische sporen of bodemeenheden worden indien noodzakelijk 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.

Profielen

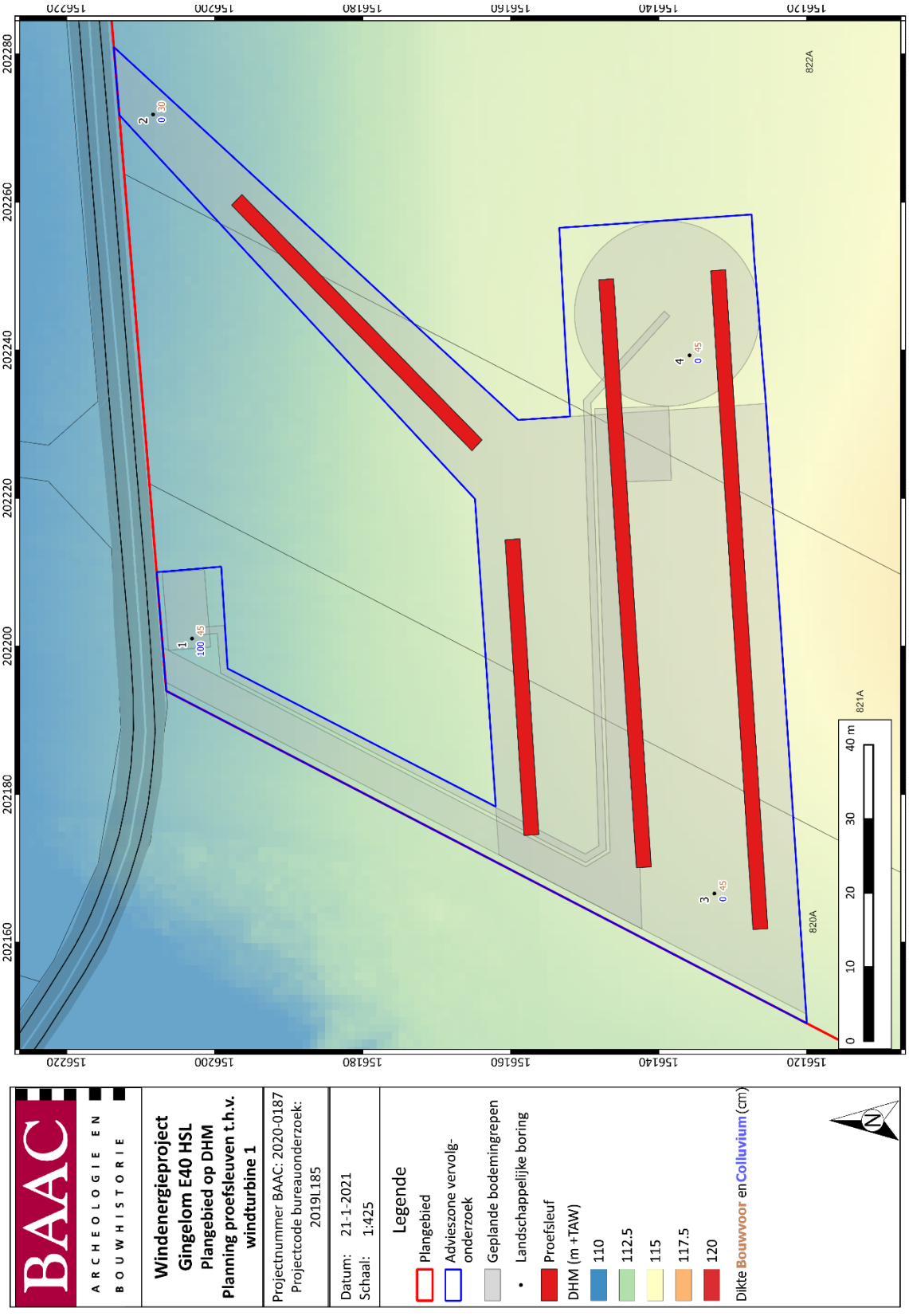
Tijdens het proefsleuvenonderzoek worden profielen geregistreerd, teneinde een zo representatief mogelijk beeld te bekomen van de bodemkundige en quartairgeologische opbouw van het plangebied, aanvullend op het landschappelijk bodemonderzoek. Rekening houdende met de natuurlijke, archeologische en technische 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.

Metaaldetectie

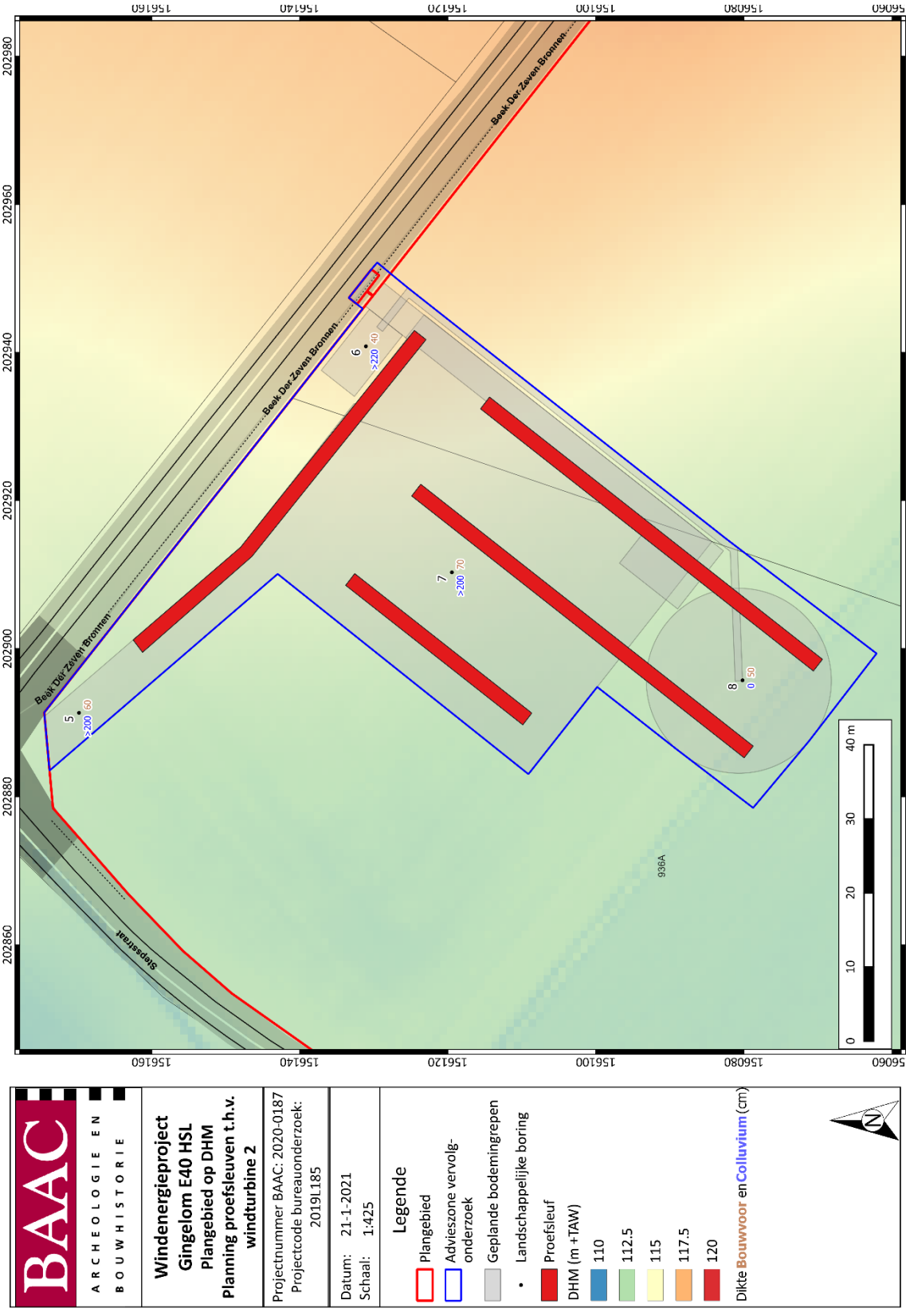
Aangezien het mogelijk wordt geacht dat er meerdere archeologisch relevante niveaus binnen het plangebied aanwezig zijn, moet er rekening gehouden worden dat restanten van de twee veldslagen reeds afgedekt zijn en hierdoor tijdens de veldkartering gemist zijn. Er wordt daarom geadviseerd om tijdens de proefsleuven ook metaaldetectie uit te voeren op de locatie van de proefsleuven. Hier dient ook rekening te worden gehouden met de resultaten van de veldkartering. Bij voorkeur worden de sleuven laagsgewijs aangelegd en regelmatig gecontroleerd met de metaaldetector en indien nodig geregistreerd.

Alle relevante archeologische vondsten worden ingezameld. Vondstenconcentraties worden geregistreerd met x- en y-coördinaten (planimetrie in Lambertcoördinaten (EPSG:31370)). De coördinaten worden ingemeten met een nauwkeurigheidsgraad van minimaal 1 meter. Landschappelijke elementen die relevant zijn die gerelateerd zijn aan een archeologische site worden steeds ingemeten en op plan aangeduid.



Plan 10: Plangebied op het DHM[21] met weergave inplanting proefsleuven t.h.v. windturbine 1 (digitaal; 1:1; 21.01.2021).

[21] AGIV 2020a



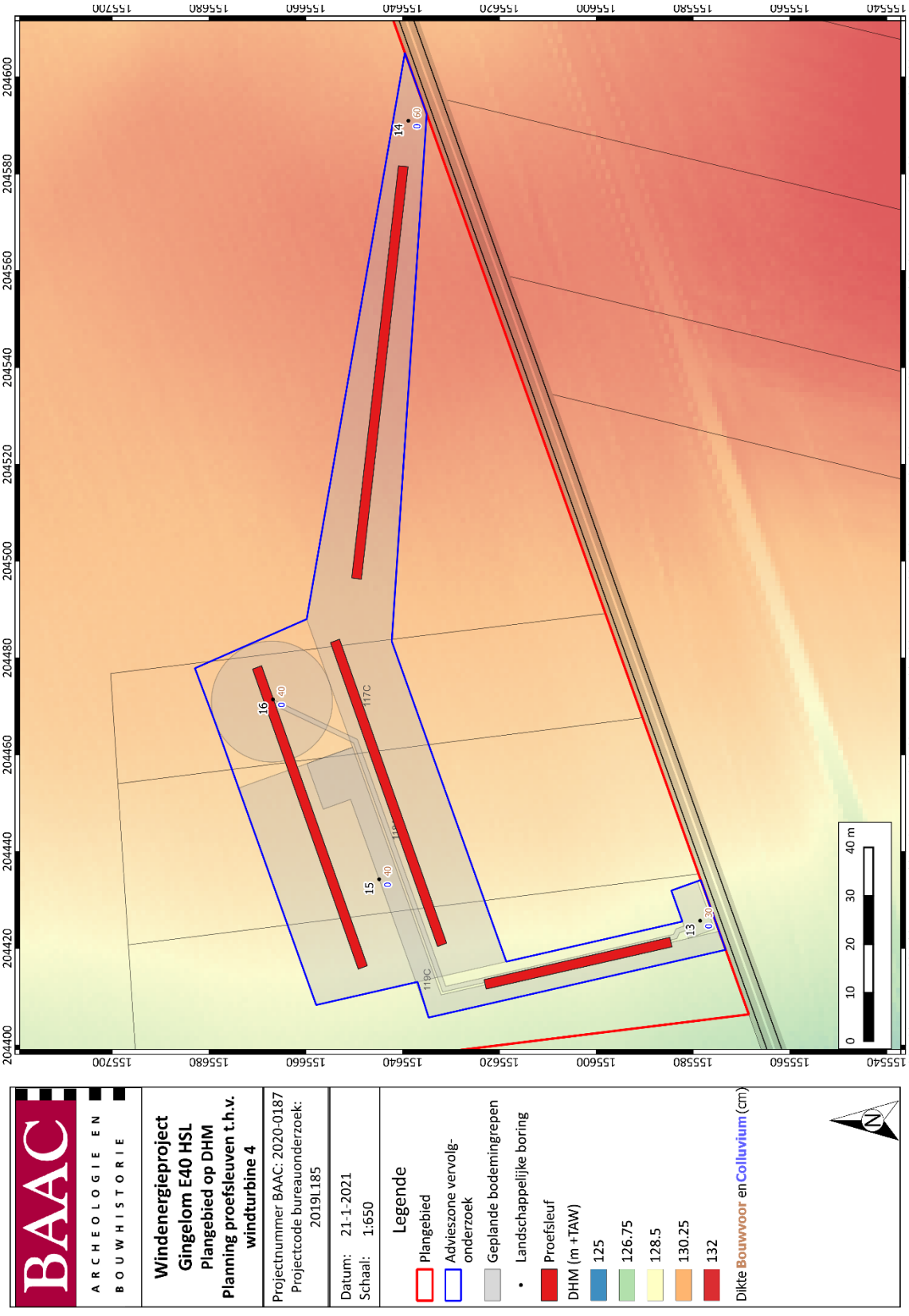
Plan 11: Plangebied op het DHM[22] met weergave inplanting proefsleuven t.h.v. windturbine 2 (digitaal; 1:1; 21.01.2021).

[22] AGIV 2020a



Plan 12: Plangebied op het DHM[23] met weergave inplanting proefsleuven t.h.v. windturbine 3 (digitaal; 1:1; 21.01.2021).

[23] AGIV 2020a



Plan 13: Plangebied op het DHM[24] met weergave inplanting proefsleuven t.h.v. windturbine 4 (digitaal; 1:1; 21.01.2021).

[24] AGIV 2020a

4.6.2 Eventuele afwijkende methodiek

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

4.7 Voorziene afwijkingen ten aanzien van de Code van Goede Praktijk

Er worden geen afwijkingen ten aanzien van de Code van Goede Praktijk voorzien. Moesten 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.

4.8 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. Indien dit zich voordoet kan er een gefaseerde vrijgave per deelgebied worden voorzien.

- 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. 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.

5 Lijsten

5.1 Plannenlijst

Plan 1: Impactanalyse ten aanzien van de toekomstige inplanting ter hoogte van windturbine 1 (digitaal; 1:1; 19.04.2021) 5
Plan 2: Impactanalyse ten aanzien van de toekomstige inplanting ter hoogte van windturbine 2 (digitaal; 1:1; 19.04.2021) 6
Plan 3: Impactanalyse ten aanzien van de toekomstige inplanting ter hoogte van windturbine 3 (digitaal; 1:1; 19.04.2021) 7
Plan 4: Impactanalyse ten aanzien van de toekomstige inplanting ter hoogte van windturbine 4 (digitaal; 1:1; 19.04.2021) 8
Plan 5: Plangebied op orthofotomet afbakening van de zone voor vervolgonderzoek (digitaal; 1:1; 24.07.2020) 13
Plan 6: Plangebied op het DHM met weergave van de inplanting van verkennende archeologische boringen t.h.v. windturbine 1 (digitaal; 1:1; 04.06.2020). 20
Plan 7: Plangebied op het DHM met weergave van de inplanting van verkennende archeologische boringen t.h.v. windturbine 2 (digitaal; 1:1; 04.06.2020). 21
Plan 8: Plangebied op het DHM met weergave van de inplanting van verkennende archeologische boringen t.h.v. windturbine 3 (digitaal; 1:1; 04.06.2020). 22
Plan 9: Plangebied op het DHM met weergave van de inplanting van verkennende archeologische boringen t.h.v. windturbine 4 (digitaal; 1:1; 04.06.2020). 23
Plan 10: Plangebied op het DHM met weergave inplanting proefsleuven t.h.v. windturbine 1 (digitaal; 1:1; 21.01.2021). 28
Plan 11: Plangebied op het DHM met weergave inplanting proefsleuven t.h.v. windturbine 2 (digitaal; 1:1; 21.01.2021). 29
Plan 12: Plangebied op het DHM met weergave inplanting proefsleuven t.h.v. windturbine 3 (digitaal; 1:1; 21.01.2021). 30
Plan 13: Plangebied op het DHM met weergave inplanting proefsleuven t.h.v. windturbine 4 (digitaal; 1:1; 21.01.2021). 31

5.2 Tabellenlijst

Tabel 1: Overzicht van de keuze onderzoeksmethode. 10

6 Bibliografie

AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED, 2020. *Code van goede praktijk voor de uitvoering van en rapportering over archeologisch vooronderzoek en archeologische opgravingen en het gebruik van metaaldetectoren (versie 4.0)*, Brussel. Available at: https://www.onroerenderfgoed.be/sites/default/files/2019-03/CGP_V4_geen_TC_20190322.pdf.

AGIV, 2020a. Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Digitaal Hoogte Model.

AGIV, 2020b. Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Orthofotomozaïek, middenschalig, winteropnamen, kleur, meest recent, Vlaanderen. Available at: http://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.

IOE, 2020. Inventaris Onroerend Erfgoed. Available at: https://inventaris.onroerenderfgoed.be.

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.

ONROEREND ERFGOED VLAANDEREN, 2020. Een beslissingsboom voor verplicht archeologisch vooronderzoek. Available at: https://www.onroerenderfgoed.be/assets/files/content/images/stroomschema_stedenbouwkundig-verkaveling_v7.pdf.

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).*,