



Windenergieproject E34 Lille-Vosselaar Deelgebied B - Aspiravi



Archeologienota Archeologisch Vooronderzoek
Programma van Maatregelen
Bureauonderzoek - 2018G73



Eke
2019

Colofon

Titel: Windenergieproject E34 Lille-Vosselaar
Archeologienota Archeologisch Vooronderzoek
Programma van maatregelen - 2018G73

Status: concept

Datum: 29 juli 2019

Auteur: J. Vermeersch

Projectbegeleiding: M. Van de Vijver

Kaartvervaardiging: J. Vermeersch

Projectcode: 2018G73

Raaproject: LIVO01

Erkend archeoloog: RAAP België (OE/ERK/Archeoloog/2016/00154)

Bewaarplaats documentatie: RAAP België,
Begoniastraat 13
9810 Eke

Bevoegd gezag: agentschap Onroerend Erfgoed

RAAP België BVBA
Begoniastraat 13
9810 Eke
telefoon: 09/311 56 20 - 0498/44 16 99
E-mail: raap@raap.be

© RAAP België bvba, 2019

RAAP België aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

1 Gemotiveerd advies

1.1 De volledigheid van het uitgevoerde vooronderzoek

Door middel van het geleverde vooronderzoek zonder ingreep in de bodem is het niet mogelijk om een gefundeerde uitspraak te doen over de aan- of afwezigheid van archeologische sites. Er kan immers niet met zekerheid worden bepaald dat op de hieronder aangegeven niveaus archeologische sporen zullen worden aangetroffen.

Louter op basis van een bureauonderzoek kon er namelijk niet met zekerheid bepaald worden of er in de ondergrond van het projectgebied archeologische relictten aanwezig zijn of niet, en indien zo, wat de locatie, aard, omvang en bewaringscondities ervan zijn.

Verder onderzoek is slechts mogelijk via het uitgestelde traject. De economische factor speelt hier een belangrijke rol, het is namelijk niet zeker of de omgevingsvergunning zal toegekend worden, waardoor de hogere kosten die verder onderzoek met zich meebrengen misschien tevergeefs gemaakt worden.

Doordat in de praktijk de verschillende deelzones in gefaseerd ontwikkeld zullen worden, wordt er voor elke deelzone een apart Programma van Maatregelen uitgeschreven, zodat deze afzonderlijk van elkaar uitgevoerd kunnen worden.

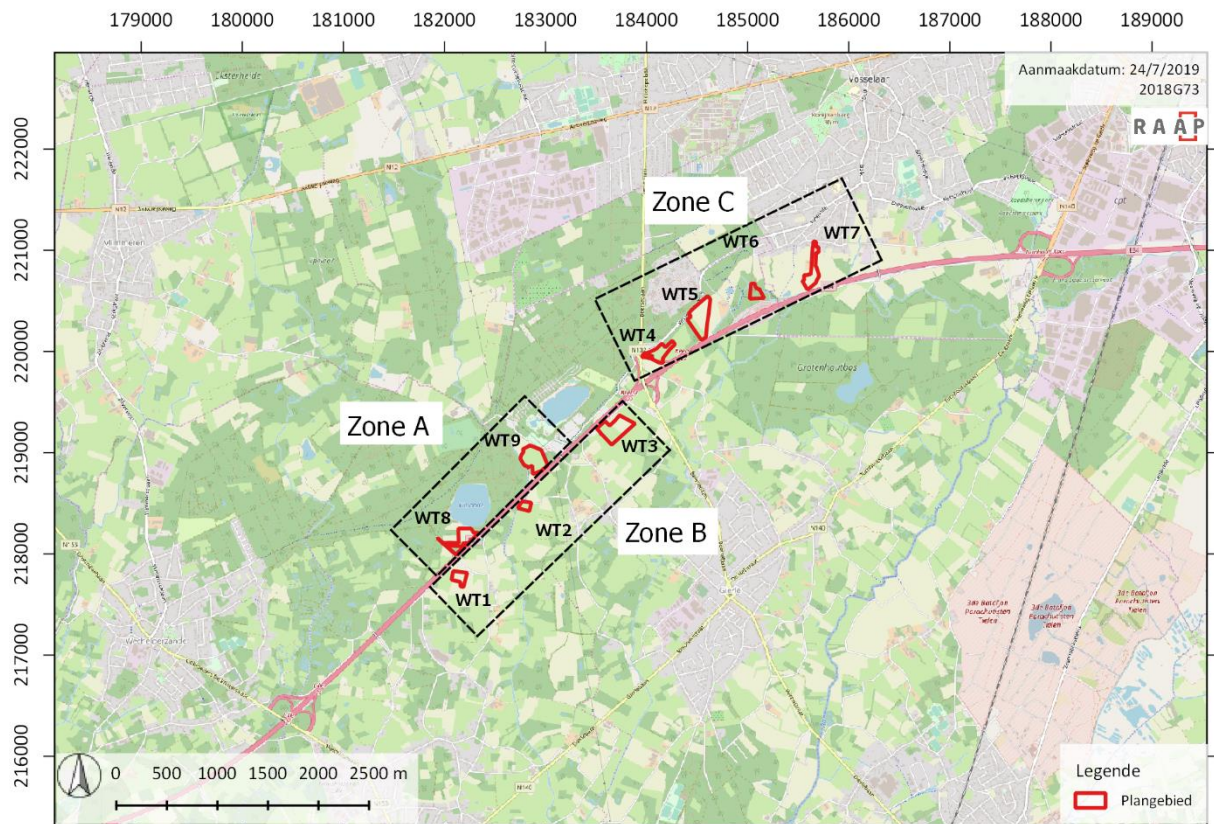
2 Programma van maatregelen Deelzone B (WT1-WT3) - Aspiravi

Het programma van maatregelen heeft betrekking op alle vooronderzoeken zonder én met ingreep in de bodem die zullen worden toegepast binnen het uitgestelde traject. De aaneenschakeling van onderzoeksmethodes moet leiden tot een nota waarin wordt vermeld of een bijkomend archeologisch onderzoek dient te gebeuren, bewaring *in situ* of het projectgebied wordt vrijgegeven.

2.1 Administratieve gegevens

- *Naam plangebied en/of toponiem:* E34, Lille
- *Adres:* WT1: Karredongen, WT2: weg zonder naam gelegen tussen Rolleken en Goordreef, WT3: Hemeldonk
- *Gemeente:* Lille
- *Provincie:* Antwerpen
- *Kadastrale gegevens:*
 WT1: gemeente Lille, Afd. 1, Sectie B, Nummers: 136B
 WT2: gemeente Lille, Afd. 3, Sectie A, Nummers: 269A, 270
 WT3: gemeente Lille, Afd. 3, Sectie A, Nummers: 191D, 191E,
- *Oppervlakte betrokken percelen:*
 WT1: 15.000 m²
 WT2: 8.533m²
 WT3: 51.620 m²
 Totaal: ca. 75.153m²
- *Oppervlakte geplande bodemingrepen:*
 WT1: 2.401 m²
 WT2: 2.523 m²
 WT3: 2.706 m²
 Totaal: 7.630 m²
- *Bounding box in Lambertcoördinaten (X/Y):*
 - WT1:
 west: X 182.070 Y 217.741
 oost: X 182.223 Y 217.811
 - WT2:
 zuidoost: X 182.900 Y 218.405
 noordwest: X 182.774 Y 218.519

- WT3:
 zuid: X 183.653 Y 219.077
 noord: X 183.730 Y 219.366



Figuur 1: Topografische kaart met projectie van Zone A in het zuidwesten (WT1, WT2 en WT3) ten opzichte van de andere windturbines, schaal 1:75.000 (bron: Openstreetmap).

2.2 Onderzoeksdoelen en vraagstellingen

Het verdere vooronderzoek moet bijdragen tot het verkrijgen van een beter inzicht in de aan- of afwezigheid van archeologische sporen of vindplaatsen, de bewaringstoestand ervan en de wetenschappelijke waarde. De resultaten van het archeologisch vooronderzoek zijn belangrijk voor het maken van weloverwogen keuzes bij het afbakenen van zones waar verder onderzoek of behoud *in situ* noodzakelijk zijn.

Het vooronderzoek gebeurt in functie van het beantwoorden van een reeks onderzoeksvragen. Omdat de vragen afhankelijk zijn van aard van de sites en de daarmee gepaard gaande methodes die worden ingezet, worden ze onder de volgende paragraaf per onderzoeksmethode toegelicht.

2.3 Onderzoeksmethode en –strategie

2.3.1 Inleiding

Door middel van de bureaustudie blijkt een kans tot het aantreffen van archeologie, maar kon niet genoeg informatie verzameld worden om definitieve uitspraken te doen over de aan- of afwezigheid

van archeologische relictten en de gaafheid van de bodem. Om de openstaande vragen te kunnen beantwoorden werd besloten om in eerste instantie over te gaan tot een **landschappelijk bodemonderzoek**. Dit vooronderzoek zonder ingreep in de bodem kan echter niet plaatsvinden voorafgaand aan de vergunningsaanvraag.

Andere onderzoeksmethodes zonder ingreep werden niet weerhouden:

° Veldkartering: Alhoewel het onderzoeksgebied bestaat uit akkers en weiden en dus geschikt is voor deze methodiek, is een systematische veldkartering niet aangewezen. Dergelijke kartering dient te gebeuren onder ideale omstandigheden, wat inhoudt dat de akkers recent geploegd dienen te zijn. Rekening houdend met de beperkte oppervlakte van de verschillende deelgebieden kunnen bovendien slechts beperkte uitspraken gedaan worden over de aan- of afwezigheid van vindplaatsen. De methode kan in tegenstelling tot bv. landschappelijk boren niet resulteren in het uitsluiten van bepaalde zones voor verder onderzoek.

° Geofysisch onderzoek: Deze onderzoeksmethode is zinvol in het kader van een specifieke vraagstelling (bv. de vermoedelijke aanwezigheid van specifieke structuren). Dit is niet het geval voor het plangebied in kwestie. Voor paleolandschappelijk onderzoek zijn geofysische methodes enkel bruikbaar indien deze op voldoende grote oppervlaktes worden uitgevoerd. Bij smalle tracés en/of kleine oppervlaktes zijn de resultaten vaak zeer moeilijk te interpreteren.

Op basis van de onderzoeksresultaten van het landschappelijk booronderzoek kan het steentijdpotentieel bijgesteld worden. Indien blijkt dat oude archeologische niveaus gaaf bewaard zijn gebleven, dient overgegaan te worden tot **archeologische boringen**. Deze dienen om de aan- of afwezigheid van een steentijdsite te controleren. Op de locaties waar vindplaatsen worden vastgesteld, wordt na de verkennende en de waarderende onderzoeksfase overgegaan tot **proefputten in functie van steentijdonderzoek**.

Op plaatsen waar de aanwezigheid van steentijdsites op basis van de hierboven aangehaalde methodes kon worden uitgesloten, dient een **proefsleuvenonderzoek** uitgevoerd te worden. Op basis van deze onderzoeksmethode worden sporensites opgespoord en gewaardeerd. Na dergelijk onderzoek kunnen de terreinen vrijgegeven worden of specifieke zones met vastgestelde archeologische sites weerhouden worden voor opgraving.

De geselecteerde vervolgzones beslaan voor quasi alle geplande windturbines niet het volledig oppervlak van het projectgebied. De zones die geselecteerd werden voor vervolgonderzoek bestaan uitsluitend uit de delen waar een omvangrijke bodemingreep plaats zal vinden en die momenteel niet verstoord/bebouwd zijn. Delen van het plangebied die overlappen met bestaande wegenissen, veldwegen, gebouwen of obstakels en/of die in de directe nabijheid gesitueerd zijn bij huidige perceelsgrenzen (en dus grachten) werden uitgesloten voor vervolgonderzoek. Het uitvoeren van boringen, proefputten of proefsleuven op deze locaties zullen immers niet de gewenste resultaten opleveren. De impact van de permanente toegangswegen, kabeltracés en elektriciteitscabines wordt dan ook als vrij beperkt ingeschat. Het kennispotentieel van deze smalle (0,5 à 4,5 m) en beperkte

zones is namelijk klein.¹ Elektriciteitscabines die geïsoleerd (alleen) ingepland worden, zullen niet verder onderzocht worden omwille van het te beperkte oppervlak om relevante, ruimtelijk archeologische kennis op te leveren.

Het komt er dus op neer dat binnen dit project is besloten om enkel te zones van de permanente werkplatformen en de windturbine zelf verder te onderzoeken.

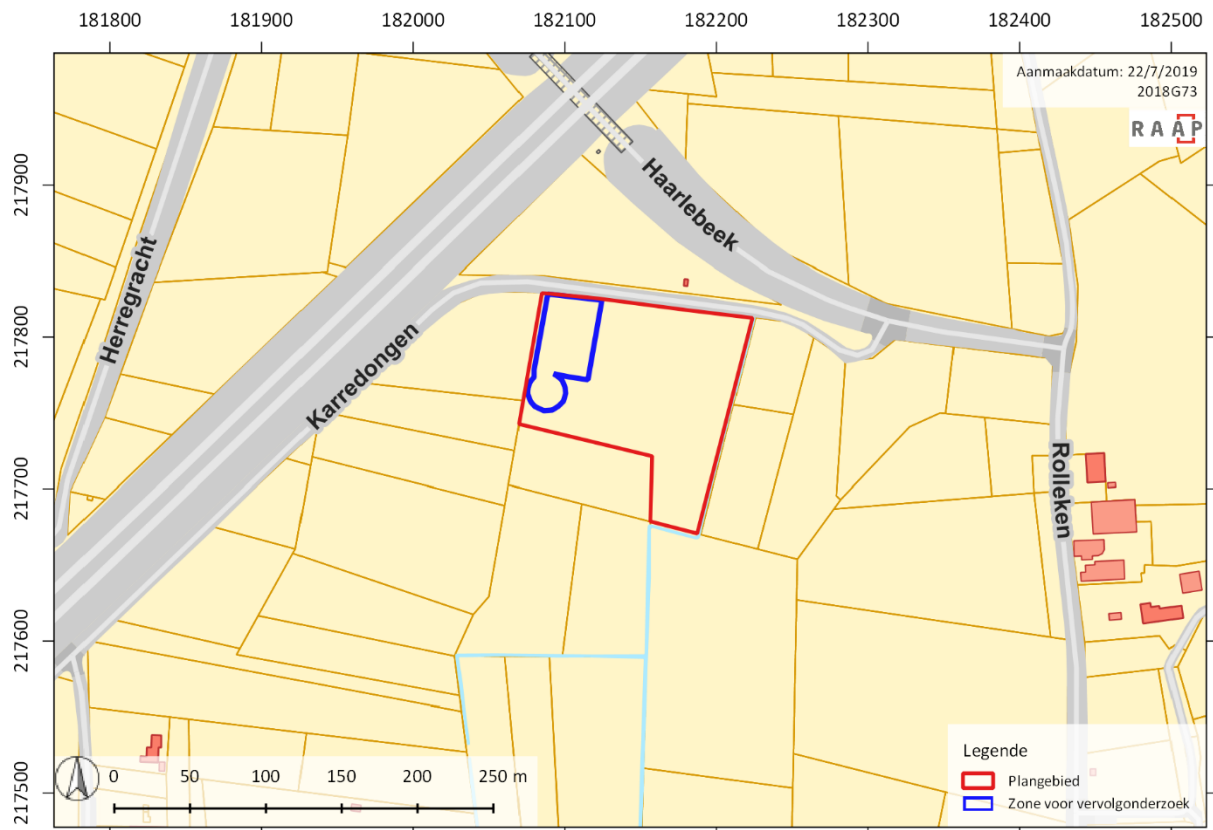
Om de bochten in de werfwegen te halen dienen deze breder te zijn dan de voorzien werfwegen. Daartoe worden tijdelijke driehoekige zones aangelegd met rijplaten. Indien hier toch van wordt afgeweken en er wordt wel een uitgraving voorzien, dan dient voor deze zones eenzelfde archeologisch traject gevolgd te worden als hieronder beschreven wordt voor de zones waar vervolgonderzoek voorzien wordt.

Tabel 1: Overzicht van de te onderzoeken zones, met ook de oppervlakte van de voorziene proefsleuven (zie *infra*).

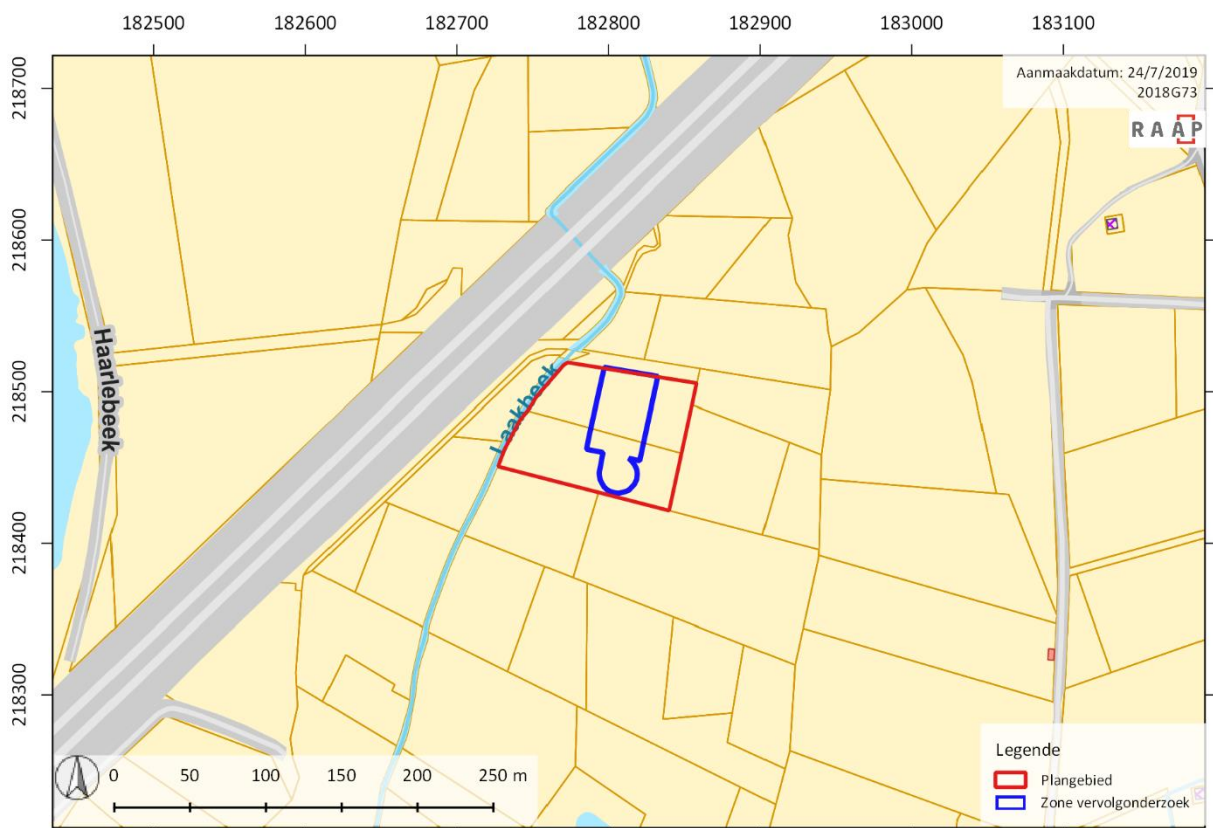
Windturbine	Oppervlakte vervolgzones archeologisch vooronderzoek	Oppervlakte van de proefsleuven (m ²)	Percentage van het te onderzoeken gebied
WT1	2401 m ²	210	8,7%
WT2	2523 m ²	250	9,9%
WT3	2706 m ²	260	9,6%
Totaal	7.630 m ²	720m ²	9,4%

Het archeologisch vooronderzoek zal als volledig worden beschouwd als de voorgestelde onderzoeksmethodes onder goede omstandigheden worden geëvalueerd en leiden tot een onderbouwd document. In dit document wordt voldoende gemotiveerd waarom wel of niet overgegaan wordt tot verder archeologisch onderzoek. Voor dit verder onderzoek dient ook de begrenzing van de te onderzoeken zones beargumenteerd te worden.

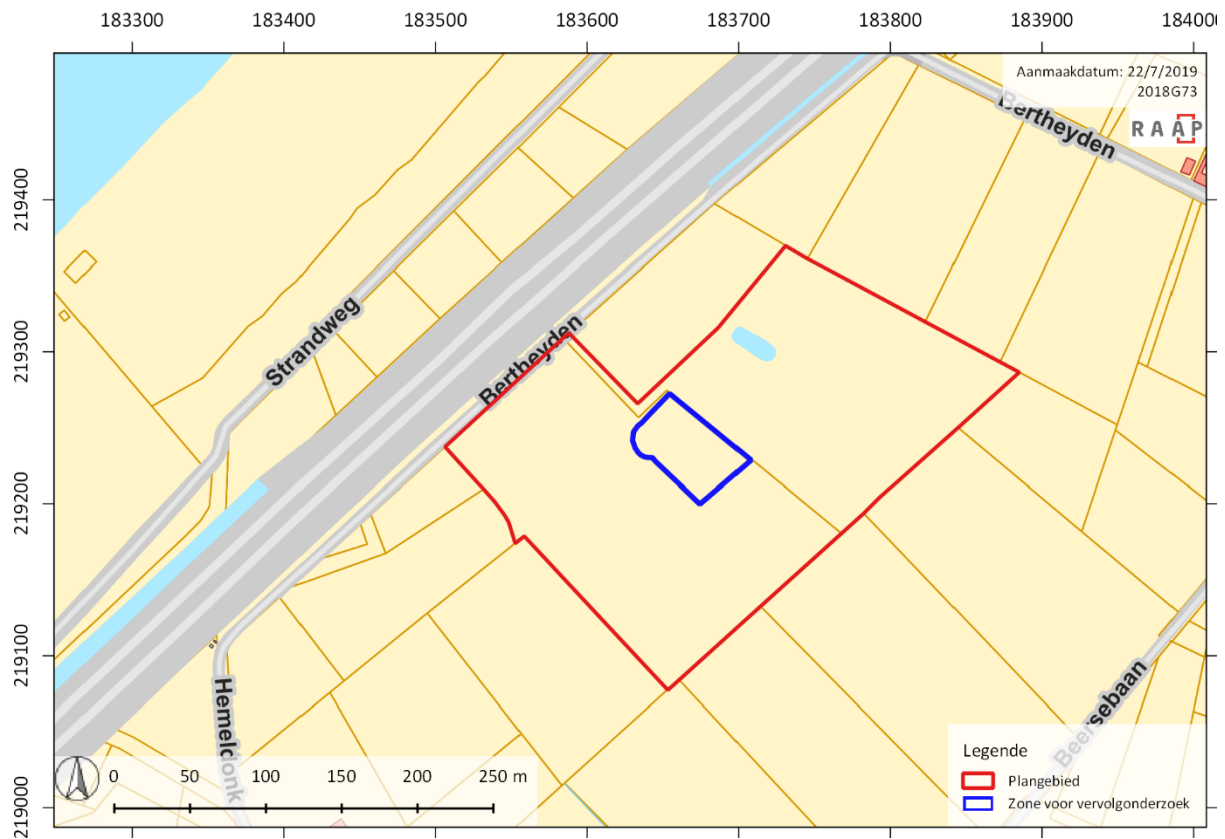
¹ Zoals blijkt uit de onderzoeksresultaten van enkele gelijkaardige projecten te Maldegem (zie o.a. nota ID 10131 en nota ID 10405 op het loket van Onroerend Erfgoed)



Figuur 2: Kadasterkaart met projectie van WT1 en met aanduiding van de zone voor vervolgonderzoek, schaal 1:5.000 (bron: AGIV).



Figuur 3: Kadasterkaart met projectie van WT2 en met aanduiding van de zone voor vervolgonderzoek, schaal 1:5.000 (bron: AGIV).



Figuur 4: Kadasterkaart met projectie van WT3 en met aanduiding van de zone voor vervolgonderzoek, schaal 1:5.000 (bron: AGIV).

2.3.2 Landschappelijk bodemonderzoek

2.3.2.1 Doelstelling

De doelstelling van het landschappelijk bodemonderzoek is:

- ° Na te gaan wat de bodemopbouw is binnen de verschillende deelplangebieden.
- ° Nagaan of er relevante archeologische niveaus aanwezig zijn en wat de gaafheid van deze is.
- ° Vaststellen van de aan- of afwezigheid van een plaggenbodem en/of stuifzanden, de dikte van deze pakket en de invloed ervan op eventueel bewaarde archeologische niveaus.
- ° De archeologische verwachting bijstellen.
- ° Opnieuw evalueren van de impact van de geplande werken op eventueel aanwezige archeologische niveaus.

2.3.2.2 Vraagstelling

Hierbij worden volgende onderzoeksvragen geformuleerd:

- ° Wat is de bodemopbouw binnen de verschillende deelplangebieden? Wat zijn de overeenkomsten en verschillen met de resultaten uit de bureaustudie?
- ° Wat is de bodemgaafheid? Zijn er relevante archeologische niveaus bewaard gebleven?
- ° Wat is de dikte van de eventueel aanwezige plaggenbodem en/of stuifzanden per deelgebied en wat is de invloed hiervan op eventueel aanwezige archeologische niveaus? Wat is de bewaringsconditie van de bodem die zich hieronder bevindt?
- ° Kan de archeologische verwachting bijgesteld worden? Wat betekenen de resultaten voor het steentijdpotentieel?

° Wat is de impact van de geplande ingrepen op eventueel vastgestelde archeologische niveaus?

Pas nadat het landschappelijke booronderzoek is afgerond, kan nagegaan worden of en waar verder onderzoek noodzakelijk is en aan welke eisen dit dient te voldoen.

Volgende methodes kunnen volgen op dit onderzoek:

- Verkennend archeologisch booronderzoek (**Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**)
- Aanleg van proefputten (**Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**)
- Aanleg van proefsleuven (**Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**)

2.3.3 Archeologische boringen

Waar de bodemopbouw na landschappelijk booronderzoek gunstig blijkt voor de bewaring van steentijdsites, dienen archeologische boringen te worden uitgevoerd.

2.3.3.1 Doelstelling

De doelstelling van het archeologisch booronderzoek is:

- ° Na te gaan of er binnen dit gebied vuursteenvindplaatsen aanwezig zijn.
- ° Vaststellen wat hun verticale en horizontale verspreiding is.
- ° Nagaan wat de gaafheid van de vindplaats is.
- ° Aan de hand van het vondstmateriaal uitspraken te doen omtrent de datering van de vindplaats.
- ° Nagaan of er verder steentijdonderzoek moet worden uitgevoerd voorafgaand aan de werken.
- ° Afbakenen van zones waar wel of geen steentijdonderzoek dient te gebeuren.

2.3.3.2 Vraagstelling

Hierbij worden volgende onderzoeksvragen geformuleerd:

- ° Werden vuursteen of andere eco- en artefacten aangetroffen die wijzen op een vindplaats uit de steentijd?
- ° Wat is hun verticale verspreiding? Hoe kan dit in verband gebracht worden met de bodemopbouw en wat betekent dit naar gaafheid, datering, e.d.m. toe?
- ° Uit welke periode dateren de artefacten en hoe valt dit te rijmen met de archeologische kennis over het gebied?
- ° Wat is hun horizontale verspreiding? Kunnen er al uitspraken gedaan worden of het om een éénfasige of meerfasige vindplaats gaat?
- ° Welke zones zijn archeologisch waardevol en dienen te worden onderworpen aan een verder steentijdonderzoek?

Het archeologisch booronderzoek valt doorgaans uiteen in 2 fases, een verkennende fase en een waarderende fase.

Volgende methodes kunnen volgen op dit onderzoek:

- Aanleg van proefputten i.f.v. steentijdonderzoek (**Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**)
- Aanleg van proefsleuven (**Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**)

2.3.4 Proefputten in functie van steentijdonderzoek

In functie van de resultaten van het archeologisch booronderzoek kan geopteerd worden om deze methode lokaal in te zetten. Dit kan met name het geval zijn wanneer specifieke vraagstellingen niet konden worden beantwoord met betrekking tot de aardkundige of ruimtelijke context, of onvoldoende informatie kon verzameld worden omtrent de aard, datering of gaafheid van de vindplaats. Indien reeds voldoende informatie werd ingezameld omtrent een eventueel vastgestelde steentijdsite, kan meteen overgegaan worden tot een steentijdopgraving. Deze keuze dient weloverwogen en gemotiveerd te zijn.

2.3.5 Proefsleuvenonderzoek

Op de locaties waar aan de hand van booronderzoek de aanwezigheid van artefactensites uit de steentijd kon worden uitgesloten, dient een proefsleuvenonderzoek uitgevoerd te worden.

2.3.5.1 Doelstelling

De doelstelling van het proefsleuvenonderzoek is:

- ° Na te gaan of er binnen dit gebied archeologie aanwezig is.
- ° Vaststellen op welke diepte het archeologisch niveau ligt.
- ° Nagaan of er enige graad van verstoring is, en of hierdoor mogelijk sporen zijn vernield.
- ° Aan de hand van de sporen trachten de geschiedenis van het gebied beter in kaart te brengen.
- ° Nagaan of er een archeologische opgraving moet worden uitgevoerd voorafgaand aan de werken.
- ° Afbakenen van zones waar wel of geen archeologisch onderzoek dient te gebeuren.

2.3.5.2 Vraagstelling

Hierbij worden volgende onderzoeksvragen geformuleerd:

- ° Zijn er archeologische sporen aanwezig? Zo ja, wat is hun aard, gaafheid en bewaringsdiepte?
- ° Uit welke periode dateren de sporen? Kunnen vindplaatsen herkend worden?
- ° Wat is het verband met de archeologische kennis over het gebied?
- ° Welke vindplaatsen zijn archeologisch waardevol en dienen te worden onderworpen aan een archeologische opgraving?

2.4 Onderzoekstechnieken

De technische kenmerken worden hieronder per onderzoeksmethode besproken.

2.4.1 Landschappelijk bodemonderzoek

Voor het uitvoeren van landschappelijke boringen wordt vaak een *driehoeksgrid* gehanteerd van 50 x 50 m. Echter, gezien de lineair en onregelmatige vorm van het plangebied, diende hier van afgeweken te worden. Per deelgebied worden drie landschappelijke boringen uitgevoerd. Er wordt telkens één boring geplaatst ter hoogte van de fundering van de turbine, aangezien de bodemingreep daar sowieso het diepste reikt. Ter hoogte van de permanente werkvlakken worden er telkens nog 2 bijkomende boringen geplaatst. De onderlinge afstand tussen de boringen is daarom vaak kleiner dan 50 m. Het hanteren van een dergelijke afstand is belangrijk aangezien lokale

bodemvariatie (specifieke bodemhorizonten en –opbouwen) kan wijzen op het eventueel voorkomen van steentijd-vindplaatsen. Indien er op basis van deze boringen onvoldoende inzicht in de bodemkundige variatie kan bekomen worden, dienen één of meerdere extra boringen gezet te worden tijdens het terreinonderzoek.

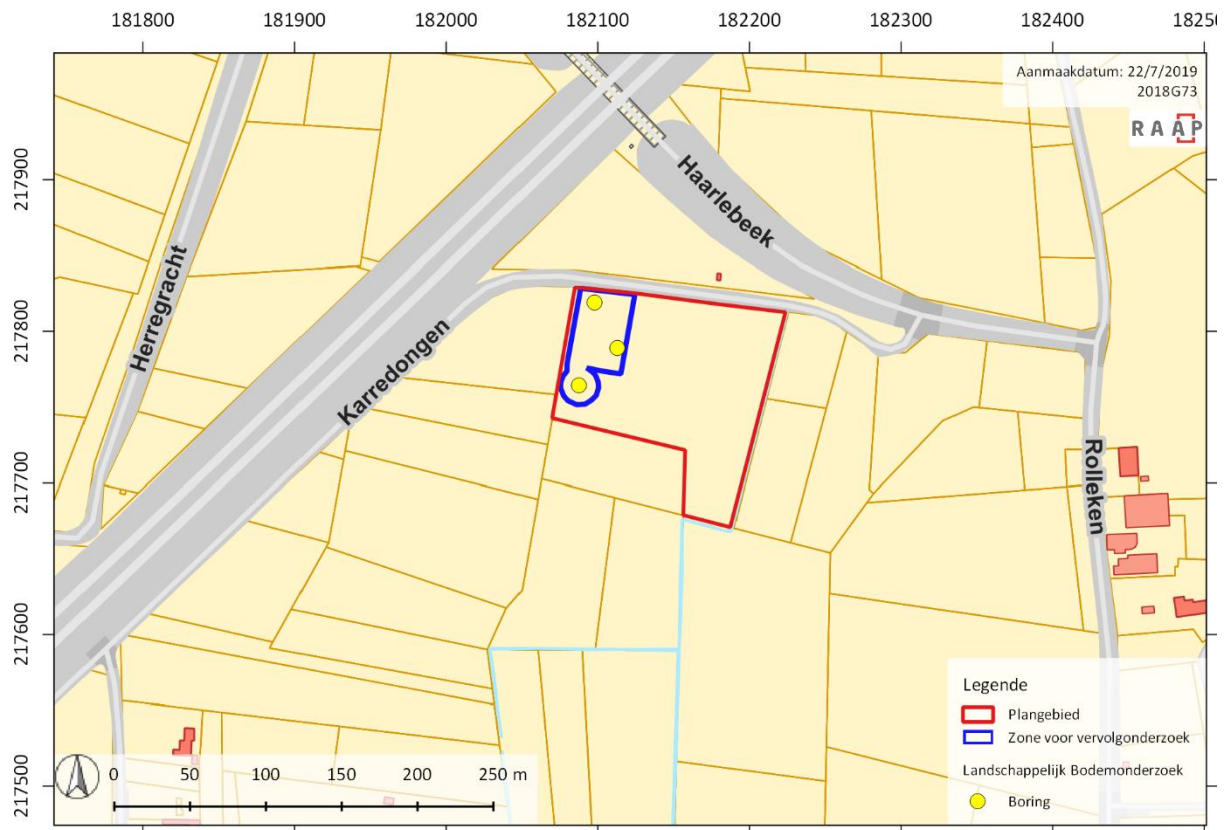
Op deze manier wordt er vanuit gegaan dat er minstens **9 landschappelijk boringen** uitgezet worden. De boringen worden manueel uitgevoerd. Voor de uitvoering wordt een Edelmanboor ingezet met een diameter van 7 cm, met de nodige verlengstukken, en/of een guts met een diameter van 3 cm, waar het mogelijk en noodzakelijk wordt geacht. De boringen zullen toelaten de lokale bodem nauwkeurig te registreren voor wat betreft bodemopbouw, bodemgaafheid (het karteren van eventuele verstoringen) en inzake de aan- of afwezigheid van relevante archeologische niveaus.

De dieptes van de landschappelijke boringen zijn gerelateerd aan:

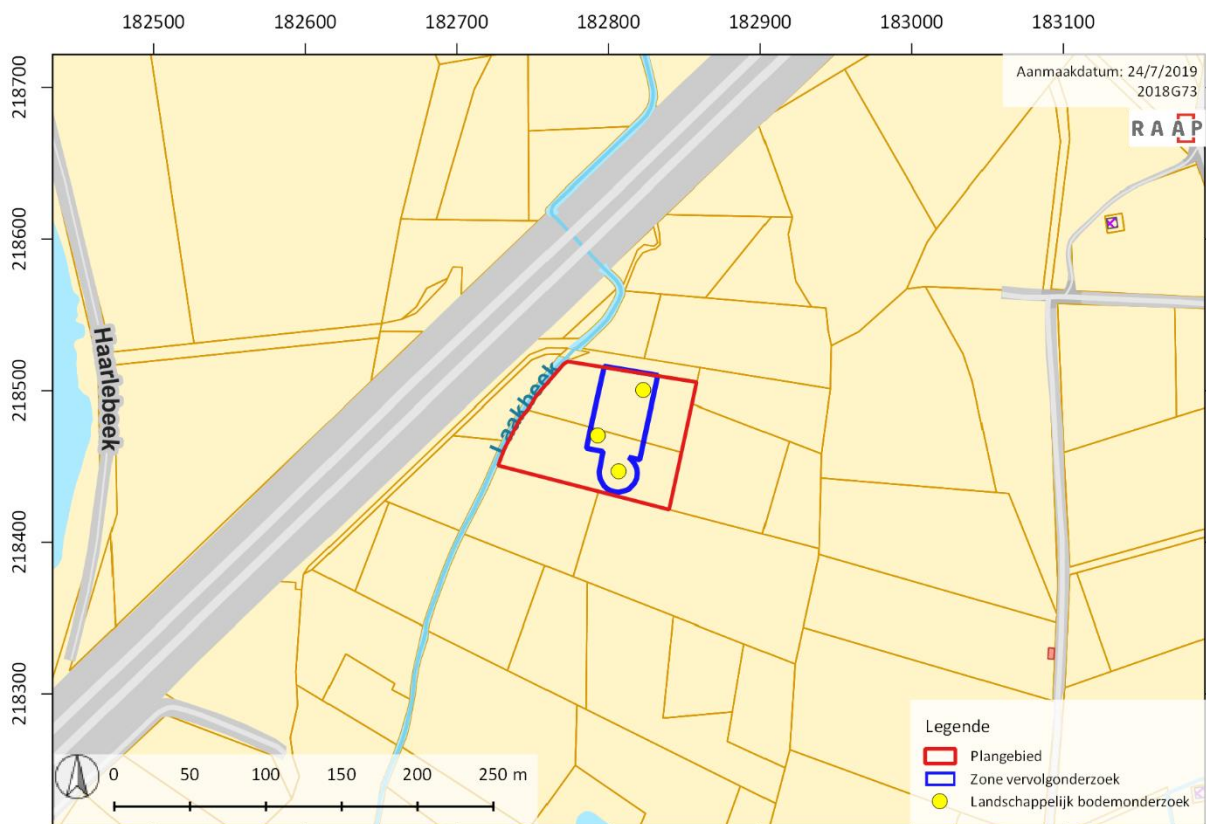
- De diepte van de geplande bodemingrepen waar de boring geplaatst wordt:
 - o Permanente werkvlakken windturbines ca. 40 cm
 - o Fundering windturbines 3 m
- De diepte die dient bekomen te worden om het bodemprofiel te kunnen interpreteren.
- De verstoringsgraad.
- De aan- of afwezigheid van archeologisch relevante niveaus.
- De bodemopbouw.

Tenzij er tijdens het booronderzoek voldoende bewijs is voor de afwezigheid van een archeologisch relevant niveau dient er minstens tot op de diepte van de geplande ingrepen geboord te worden met inbegrip van een buffer van ca. 30 cm. Indien de bodemopbouw en gaafheid niet duidelijk zijn binnen deze vooropgestelde diepte, moet er dieper geboord worden zodat de vooropgestelde vraagstellingen beantwoord kunnen worden en er een inschatting van het archeologisch potentieel gemaakt kan worden.

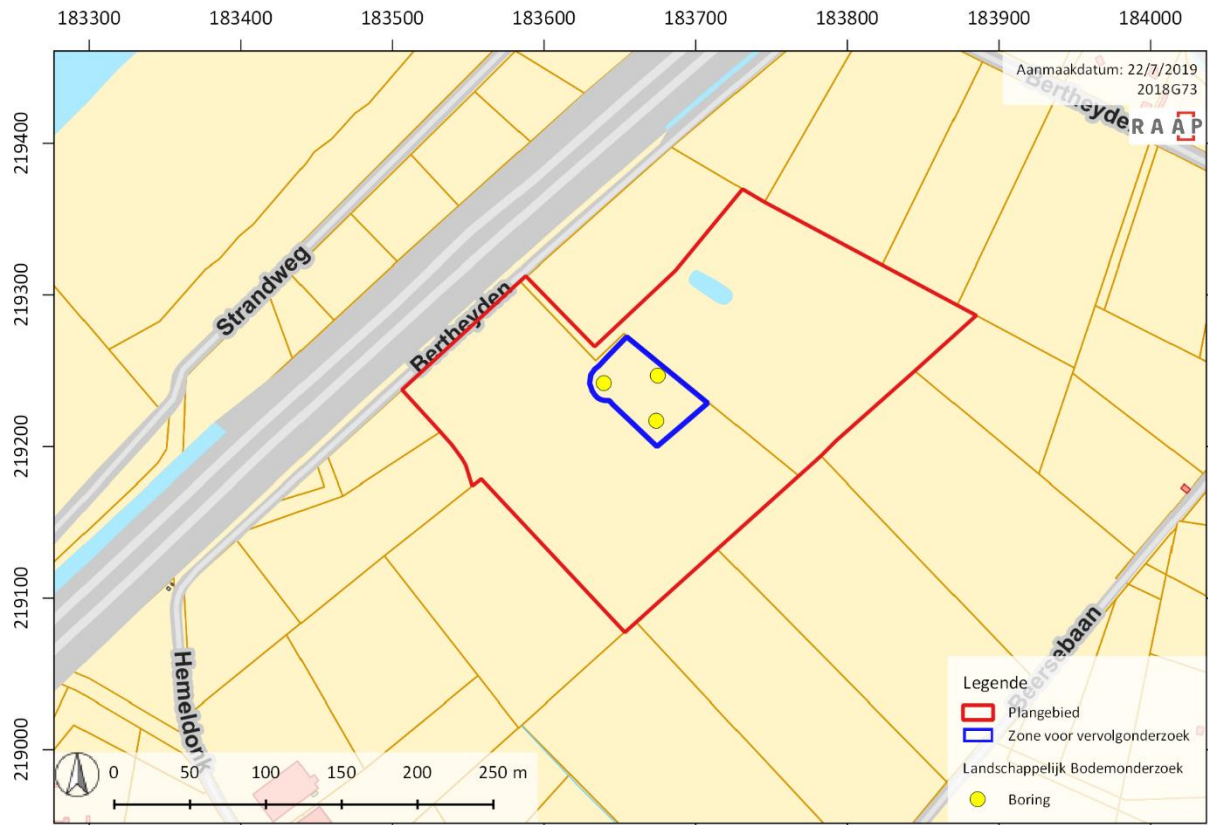
Het landschappelijke bodemonderzoek dient uitgevoerd te worden conform de regels zoals ze omschreven worden in de Code van Goede praktijk versie 4.0 (hoofdstuk 7.3)



Figuur 5: Kadasterkaart met projectie van WT1 en met aanduiding van landschappelijke boringen, schaal 1:5.000 (bron: AGIV).



Figuur 6: Kadasterkaart met projectie van WT2 en met aanduiding van landschappelijke boringen, schaal 1:5.000 (bron: AGIV).



Figuur 7: Kadasterkaart met projectie van WT3 en met aanduiding van landschappelijke boringen, schaal 1:5.000 (bron: AGIV).

2.4.2 Archeologische boringen

Indien het landschappelijk bodemonderzoek in bepaalde zones aangeeft dat er een gunstig potentieel aanwezig is voor het aantreffen steentijd-artefactensites, dient er een archeologisch booronderzoek uitgevoerd te worden. Dit onderzoek verloopt gefaseerd:

- Fase 1: een **verkennend archeologisch booronderzoek** gericht op het opsporen van Steentijd-artefactensites. In de verkennende fase tracht men de aanwezige vindplaatsen op te sporen door in een relatief ruim driehoeksgrid te bemonsteren; standaard is dit 10 x 12 m.
- Fase2: een **waarderend archeologisch booronderzoek** gericht op een meer gedetailleerde waardering van de opgespoorde sites. In de tweede fase (waarderend archeologisch booronderzoek) worden de eventueel getroffen vindplaatsen verder geëvalueerd door het grid plaatselijk te vernauwen naar 5 x 6 m. De boringen liggen geschrinkt op twee parallelle lijnen (ook wel raaien genoemd), die respectievelijk 10 en 5 m van elkaar zijn gelegen. Door het verdichten van de boringen verkrijgt men niet alleen een beter beeld van de omvang en de gaafheid van de vindplaats(en); in een aantal gevallen is het zelfs mogelijk een eerste, voorlopige, datering naar voor te schuiven.

De strategie bij beide fases verloopt sterk gelijkaardig, uitgezonderd met betrekking tot het gehanteerd *grid* en mogelijk ook de boordiepte (zie *infra*). Vandaar dat beide fases hieronder samen besproken worden. Figuur 8 geeft een voorbeeld weer van een driehoeksgrid bij een verkennende

archeologische boorfase. Met betrekking tot een eventuele vervolgzone van WT3 zou het in dit geval gaan om ca. 23 boringen.



Figuur 8: Voorbeeldfiguur van een driehoeksgrid (10x12 m) met verkennende boringen, ter hoogte van de vervolgzone in WT3. (bron: AGIV).

Het archeologische booronderzoek (zowel verkennend als waarderend) zal enkel uitgevoerd worden indien er bij het landschappelijke booronderzoek in (bepaalde zones van) de deelgebieden een gunstige en gave bodemopbouw wordt aangetroffen. Wanneer er binnen bepaalde delen van het plangebied een bodemverstoring wordt waargenomen tijdens het landschappelijke bodemonderzoek, worden deze zones echter gevrijwaard van een archeologisch booronderzoek.

De boringen worden handmatig geplaatst met een edelmanboor van minimale diameter van 15 cm. Indien paleobodems op diepe niveaus (richtinggevend vanaf 1,5 m onder maaiveld) bemonsterd dienen te worden en deze boordiameter vanuit praktisch en ergonomisch standpunt niet wenselijk is, kan overgeschakeld worden naar een boordiameter van 12 cm.

De bemonstering van de boringen is sterk afhankelijk van de resultaten van het landschappelijk booronderzoek. Algemeen wordt de Ap- Horizont niet bemonsterd of uitgezeefd. Het materiaal dat aanwezig is in de ploeglaag is niet meer in situ bewaard en kan een vertekend beeld geven over de exacte locatie van de vindplaats. Wanneer blijkt dat de A-horizont relatief dun is, en dus niet zwaar bewerkt, wordt aanbevolen de ploeglaag afzonderlijk te bemonsteren en uit te zeven. Onder de Ap-

horizont worden steeds minimaal 3 monsters genomen, dit in artificiële niveaus.² Indien er een plaggenbodem aanwezig is, wordt deze ook niet bemonsterd, de bemonstering in 3 artificiële niveaus start dan onder de plaggenbodem. Het bemonsteren van de bodemkundige eenheden – voor zover het geen paleosols betreft – heeft over het algemeen geen zin aangezien de bodemvorming later plaatsvond dan de bewoning. Indien er een paleosol aanwezig is, wordt deze apart bemonsterd en uitgezeefd.

Het boorresidu wordt in plastic emmers verpakt en nat uitgezeefd over maaswijdte van maximaal 2 x 2 mm.³ Het zeefresidu wordt in containers verzameld en, na het drogen bij kamertemperatuur, handmatig en met het blote oog uitgezocht op de aanwezigheid van zowel directe (bewerkt vuursteen, natuursteen, aardewerk,...) als indirecte archeologische (houtskool, bot, macroresten, enz.) indicatoren.

Zoals vermeld, wanneer er vondsten aangetroffen worden die gelinkt kunnen worden met vindplaatsen van jager-verzamelaars, wordt er ter hoogte van de positieve verkennende boorpunten verdicht naar een 5 x 6 m grid (waarderende boorfase). De verdichting gebeurt steeds op een voldoende grote zone zodat duidelijke uitspraken gedaan kunnen worden omtrent de aard, grootte en waarde van de vindplaats.

Voor de wijze van uitvoering wordt verwezen naar de Code van Goede Praktijk versie 4.0 (hoofdstukken 8.4 en 8.5).

2.4.3 Proefputten

Indien na afloop van het waarderend booronderzoek bepaalde onderzoeksvragen onvoldoende beantwoord konden worden, kan optioneel overgegaan worden tot het graven van aantal proefputten. De onderzoekstechnieken die zullen worden toegepast hangen sterk af van de resultaten van het voorgaande onderzoeken en de specifieke vraagstellingen die hieruit voortkomen. Voor de wijze van inzamelen verwijzen we naar de strategie in paragraaf **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden..**

Het onderzoek wordt uitgevoerd volgens de regels en normen zoals ze omschreven worden in de Code van Goede praktijk versie 4.0 (hoofdstukken 8.6 en 8.7).

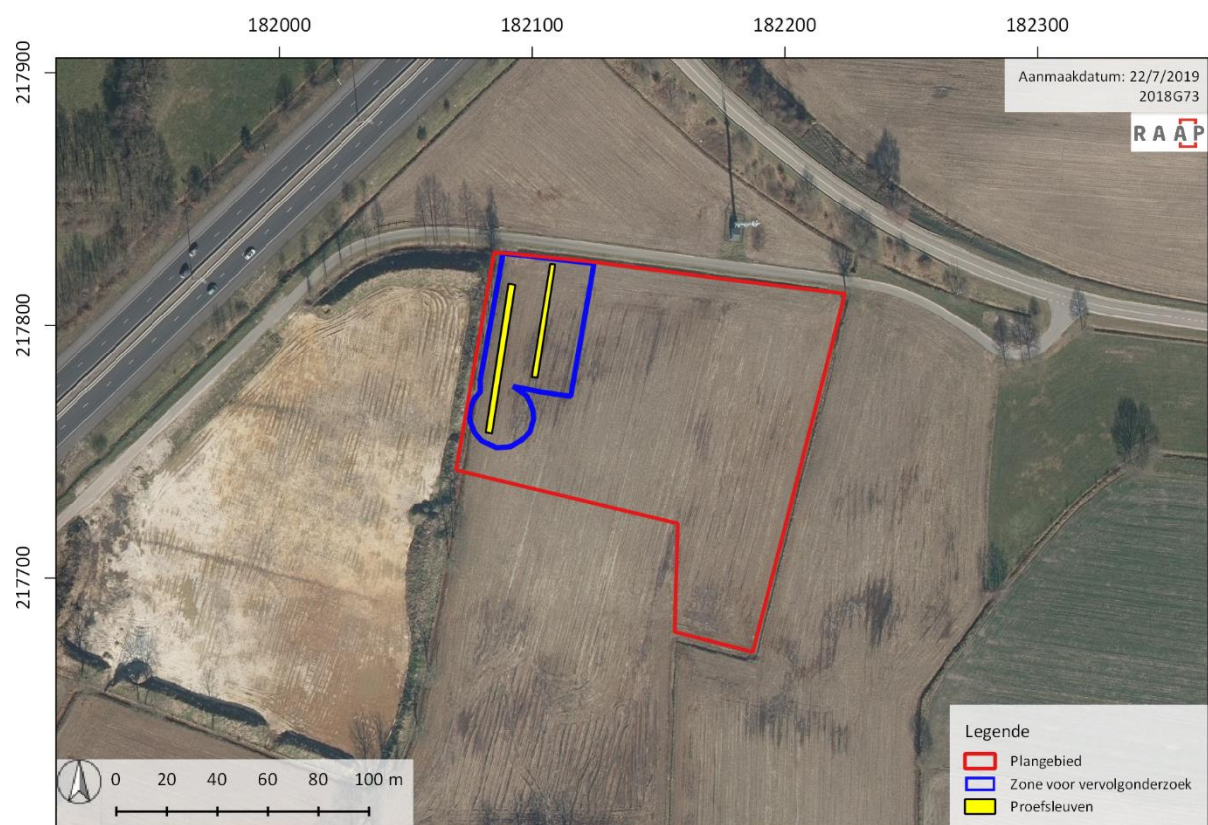
2.4.4 Proefsleuvenonderzoek⁴

In totaal worden **8 proefsleuven** ingepland. Deze hebben een specifieke oriëntatie naargelang de lokale topografie van het terrein en het ontwerp van de elementen van elke geplande windturbine. De sleuven zijn telkens twee meter breed en liggen in de meeste gevallen parallel ten opzichte van elkaar, op 13 meter van rand tot rand. Dit betekent 15 meter van middelpunt tot middelpunt.

² Deze informatie is van belang om een goede inschatting te kunnen maken van de verticale verspreiding. Naast informatie omtrent de gaafheid van de vindplaats, kan - wanneer tot opgraven dient overgegaan te worden - op die manier een betere inschatting gemaakt worden van het aantal zeefeenheden.

³ Er wordt gestreefd naar het uitzeven van het residu op een maaswijdte van 1 x 1 mm, maar indien de technische – en bodemomstandigheden (textuur en het gehalte organische stof) dit praktisch onmogelijk maken, wordt -in het uiterste geval- gezeefd op 3 x 3 mm.

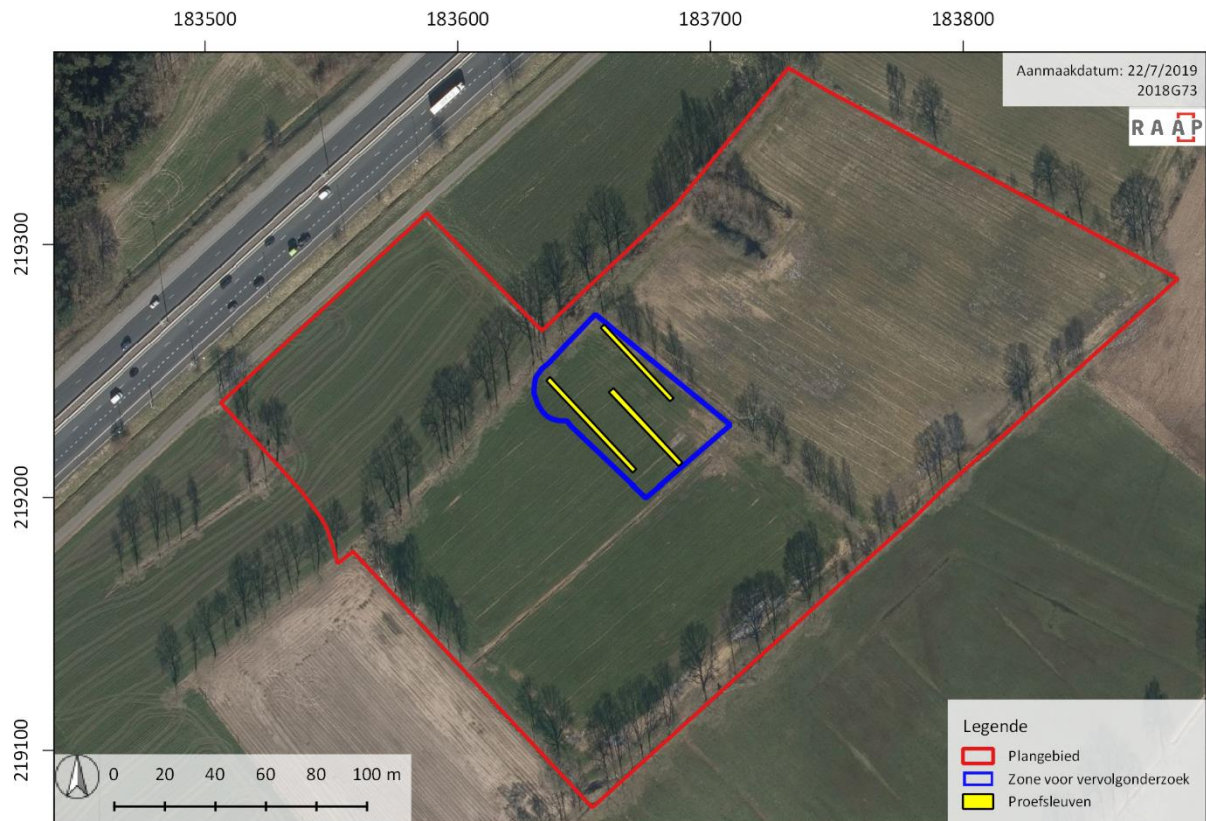
⁴ Het proefsleuvenonderzoek wordt enkel uitgevoerd op zones waar de aanwezigheid van intacte steentijdsites weinig waarschijnlijk lijkt op basis van voorafgaande onderzoeken. De hier beschreven onderzoekstechniek dient na uitvoering van de booronderzoeken opnieuw geëvalueerd en eventueel bijgesteld te worden.



Figuur 9: Luchtfoto met projectie van WT1 en met aanduiding van de proefsleuven, schaal 1:3.000 (bron: AGIV).



Figuur 10: Luchtfoto met projectie van WT2 en met aanduiding van de proefsleuven, schaal 1:3.000 (bron: AGIV).



Figuur 11: Luchtfoto met projectie van WT3 en met aanduiding van de proefsleuven, schaal 1:3.500 (bron: AGIV).

Deze parallelle sleuven hebben een lengte die variëren tussen 15 en 65 m in lengte, maar steeds met een breedte van 2 m en een tussenafstand van 15, tussen het centrum van de sleuven.⁵

Met huidige ontwerp van de sleuven wordt een optimale dekkingsgraad van het plangebied verkregen. Op deze manier zal voldoende inzicht gegenereerd worden inzake de aan- of afwezigheid van sporensites in de ondergrond.

Voor **Zone B** (WT1, WT2 en WT3) hebben de sleuven een totale oppervlakte van 720m², wat overeenkomt met 9,4% van de geselecteerde vervolgzones, die een oppervlakte hebben van 7630 m² (zie Tabel 2). Het percentage van te onderzoeken oppervlak ligt onder het verplichte minimum van 12,5%. Deze methode is de meest aan te raden wijze van uitvoering. In het veld kan er dus nog 3,1% van het te onderzoeken gebied onderzocht worden met bijkomende sleuven en putten.

Waar nodig geacht zullen er zoals vermeld dus nog aanvullende kijkvensters en volgsleuven aangelegd worden, om voldoende inzicht te verschaffen voor wat betreft de aan- of afwezigheid van een archeologische site en om op deze manier de verplichte 12,5% dekking te realiseren. De locaties hiervan hangen af van de bevindingen op het terrein en de vraagstellingen die hieruit voortvloeien.

⁵ Voor de bepaling van de lengte van de sleuven en de tussenafstanden werd het onderzoeksrapport geraadpleegd van het agentschap Onroerend Erfgoed 'Archeologisch vooronderzoek met proefsleuven. Op zoek naar een optimale strategie' van Hanec a K., Debruyne S., Vanhoutte S. & Eryvnc A. (2016). Hierin wordt vermeld dat de bij het 'stippellijnpatroon' de lengte van de sleuven – waarbij de tussenafstand identiek is al de sleuflengte zelf- geen grote invloed heeft het resultaat. Sleuven van 10m zouden het meest efficiënt zijn, maar zijn zeer arbeidsintensief over grotere oppervlaktes.

De exacte locaties van de kijkvensters en volgsleuven kunnen op dit moment dus nog niet bepaald worden. Kijkvensters worden meestal aangelegd om een spoor of een concentratie van sporen, waarvan de interpretatie en de waardering niet onmiddellijk duidelijk is, beter te kunnen onderzoeken en waarderen. Mogelijk kunnen deze ook een schijnbare afwezigheid van sporen aantonen. Volgsleuven worden vaak aangelegd voor het tracé of ontwerp van lineaire sporen te achterhalen. Kijkvensters en volgsleuven worden, afgezien van hun ligging, afmeting en vorm, op dezelfde wijze als proefsleuven aangelegd.

Bij het aanleggen van de proefsleuven worden archeologische vondsten uit de aanlegfase ingezameld en, indien nodig, opgemeten als puntvondst. Indien sporen worden aangetroffen, worden na registratie de nodige coupes en boringen gezet om de aard en de diepte van de sporen te bepalen, en, bij het couperen, om eventuele vondsten te recupereren. Het verzamelen van vondsten gebeurt in functie van de datering van de sporen. Bij het ontbreken van vondstmateriaal wordt er geadviseerd bodemstalen te nemen van eventuele begraven bodems (bij voorkeur voor OSL-analyse) teneinde de bodem te dateren.

Indien er meerdere archeologische niveaus worden vastgesteld dient het afgraven in twee fasen te gebeuren. De aanwezigheid en diepte van de archeologische niveaus zal blijken uit het landschappelijk booronderzoek.

De registratie van het onderzoek gebeurt volledig conform de Code Van Goede Praktijk versie 4.0 (hoofdstuk 8.6).

De onderzoeksmethodieken die zullen worden toegepast hangen volledig af van de resultaten van voorgaande onderzoeksfasen en de eventuele specifieke vraagstellingen die hieruit voortkomen.

2.5 Voorziene afwijkingen ten aanzien van de Code van Goede Praktijk

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

3 Bijlage

3.1 Overzicht van archeologische onderzoeksmethodes zonder ingreep in de bodem

	Landschappelijk bodemonderzoek	Geofysisch onderzoek	Veldkartering
Gericht op	Bodemopbouw	Sporensites	Indicaties aanwezigheid sites met vondstmateriaal aan of dicht onder het oppervlak
Benodigde voorkennis	Relevantie bodemonderzoek	Potentieel op aanwezigheid sporensites, bodemopbouw (bodemtype, voor tech. specificaties methode)	Relevantie veldkartering
Omvang bodemingreep	Verwaarloosbaar	Geen	Geen
Schade potentieel archeologische resten	Uiterst klein	Geen	Geen
Terreinbetreding	Te voet, relatief kort/ Mechanische boormachine	Te voet (intensief) of met kleine voertuigen, relatief kort	Te voet, relatief kort
Gebruikt materiaal	Handboor/mechanische boor	Afhankelijk van methode	Geen
Verwacht resultaat	Beeld van bodemopbouw en van voorkomen van (oude, begraven) landschappelijke eenheden	Inzicht in aanwezigheid van archeologische sporen en ruimtelijke verspreiding hiervan	Lokaliseren van plaatsen waar archeologische sites aanwezig kunnen zijn aan of dicht onder het oppervlak

3.2 Overzicht van archeologische onderzoeksmethodes met ingreep in de bodem

	Archeologisch booronderzoek	Proefputten i.f.v. steentijdonderzoek	Proefsleuven onderzoek	Opgraving
Gericht op	Vondstconcentraties	Vondstconcentraties	Sporensites	Sporensites
Benodigde voorkennis	Bodemopbouw (diepte en aanwezigheid van potentieel archeologisch niveau)	Bodemopbouw (diepte en aanwezigheid van potentieel archeologisch niveau)	Bodemopbouw, verwachting steentijdsites ⁶	Alle voorgaande + locatie en type van op te graven site
Omvang bodemingreep	(Zeer) beperkt	Relatief groot	c. 12% van het te onderzoeken oppervlak, diepte afhankelijk van bodemopbouw	Afhankelijk van de bodemopbouw en de omvang van de te onderzoeken site
Schade potentieel archeologische resten	Klein	Middelmatig	Middelmatig	Zeer groot
Terreinbetreding	Te voet (intensief), middel lang	Met zwaar materieel, middellang	Met zwaar materieel, middellang	Met zwaar materieel, relatief lang
Gebruikt materiaal	Handboor	Graafmachine	Graafmachine	Graafmachine
Verwacht resultaat	Inzicht in type site, datering, bewaringsgraad en archeologische waarde	Vergroot inzicht in type site, datering, bewaringsgraad en archeologische waarde	Inzicht in type site, datering, bewaringsgraad en archeologische waarde	Maximaal inzicht in de opbouw en ontwikkeling van de site en de mensen die er leefden

⁶ De verwachting ten aanzien van het voorkomen van steentijdsites is belangrijk om te voorkomen dat vondstconcentraties bij de graafwerkzaamheden verloren gaan.