



Hoogstraten Windmolen



Archeologienota Archeologisch Vooronderzoek

Programma van Maatregelen

Bureauonderzoek –2017H107

Landschappelijk booronderzoek – 2017I44



Eke
2018

Colofon

Opdrachtgever: Engi-Electrabel nv

Titel: Hoogstraten Windmolen
Archeologienota Archeologisch Vooronderzoek
Programma van maatregelen – 2017H107 & 2017I144

Status: concept

Datum: 15 januari 2018

Auteur: Nathalie Baeyens & Mieke Van de Vijver

Projectbegeleiding: Caroline Ryssaert

Kaartvervaardiging: Louise Ryckebusch & Mieke Van de Vijver

Projectcode: 2017H107 – 2017I144

Raaproject: HOWI01

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, 2018

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

In opdracht van de Engie Electrabel, heeft Raap België een archeologisch vooronderzoek zonder ingreep in de bodem uitgevoerd voor het verkrijgen van een omgevingsvergunning voor de bouw van zeven nieuwe windturbines ten oosten van de A1/E19 te Hoogstraten. Op basis van dit vooronderzoek is het echter niet mogelijk een gefundeerde uitspraak te doen over de aan- of afwezigheid van archeologische sites binnen de zeven plangebieden. Er kan immers niet met zekerheid worden bepaald dat de op de hieronder aangegeven niveaus archeologische sporen zullen worden aangetroffen. Bovendien zal de bodemimpact (met een maximale bodemverstoring - 3.50 m) van de geplande werken nefast zijn voor het eventueel archeologisch erfgoed. Om deze reden dringt een verder vooronderzoek zich op.

De cartografische studie heeft aangetoond dat de plangebieden vanuit een landschappelijk oogpunt een hoog archeologisch potentieel bevatten. Ze zijn immers gelegen op de flank van een dekzand- of duin die deel uitmaakt van de Kempische microcuesta. In het oosten wordt deze hoge rug geflankeerd door de vallei van de Mark. In het oosten door de vallei van de Blauwputten en Leiloo. Dergelijke landschappen worden gunstig bevonden voor (tijdelijke) bewoning vanaf het laat-paleolithicum tot het heden. Uit een studie van de historische kaarten bleek dat er binnen de plangebieden geen grootschalige bouwprojecten hebben plaatsgevonden, de gronden werden vanaf de 18^{de} eeuw als akker en/of weiland gebruikt. Op basis van deze resultaten kan er een hoge archeologische verwachting opgesteld worden voor de verschillende plangebieden. Omwille van deze hoge archeologische verwachting werd er een landschappelijk booronderzoek geadviseerd. Dit booronderzoek diende de (vermoedelijk) gaafheid van de bodem na te gaan en een beter inzicht te geven in de lokale bodemopbouw. Op basis hiervan werd een specifieke archeologische verwachting voor elk van de plangebieden opgesteld en indien mogelijk de diepte van het (eventuele) archeologisch niveau bepaald.

In het kader van dit landschappelijk booronderzoek werden er in totaal 14 boringen uitgevoerd, twee boringen per plangebied. Op basis van deze landschappelijk boringen konden er vier bodems onderscheiden worden:

- Bodems zonder profielontwikkeling
- Bodems met een weinig duidelijke B-horizont
- Bodems met een duidelijke humus- of ijzeraanrijking in de B-horizont (Podsolbodems)
- Begraven bodemprofielen

De bodems zonder en met een weinig duidelijke profielontwikkeling werden aangetroffen in de noordelijke en lagergelegen plangebieden. Het gaat dan in hoofdzaak om plangebieden WT1 en WT2. Ondanks de afwezigheid van een duidelijk ontwikkeld bodemprofiel is de bodem hier gaaf en kan de aanwezigheid van archeologische resten in de bodem niet uitgesloten worden. Onderzoek heeft immers aangetoond dat dergelijke gronden in de (iets drogere) Romeinse periode en de volle middeleeuwen op grote schaal ontgonnen werden. Sporen gerelateerd aan deze ontginningen kunnen als nog bewaard zijn. Daarnaast kan er, gezien de interessante landschappelijke ligging van

deze noordelijke plangebieden, niet met zekerheid gesteld worden dat vindplaatsen van jager-verzamelaars afwezig zijn.

De podzolbodems en de begraven bodems werden aangetroffen binnen de zuidelijke plangebieden, het betreft hier de plangebieden WT3 t.e.m. WT7. Deze plangebieden bevinden zich hogerop de flank van de duin en zijn bijgevolg droger waardoor zich een duidelijk profiel heeft ontwikkeld. De aanwezigheid van een podzol bodem wijst op een zekere landschappelijke stabiliteit en impliceert een goede bewaring van de bodem. Deze landschappelijke stabiliteit binnen topografisch hoger gelegen gebied, zoals de flank van de duin, genoten een voorkeur voor menselijke occupatie vanaf het finaal-paleolithicum. De begraven bodems worden gekenmerkt door een zandige eolische afzetting die tijdens het holoceen of het laat-Tardiglaciaal de onderliggende Weichseliaan afzettingen afdekten. Dit impliceert een goede bewaring van het oude loopniveau en bijgevolg een uitstekende bewaring van eventuele vindplaatsen van Jager-verzamelaars. Daarnaast heeft er zich een profiel ontwikkeld in de eolische afzetting uit het Holoceen of laat-Tardiglaciaal. Dit betekent dat deze jongere bodems eveneens goed bewaard zijn gebleven en dat het vindplaatsen uit jongere archeologische perioden (indien aanwezig) een goede bewaring kennen. Dit kunnen zowel vindplaatsen van jager-verzamelaars zijn als sporen van landbouwgemeenschappen.

Het niveau waarop de archeologische sporen waargenomen kunnen worden verschilt per zone, afhankelijk van welke bodems bewaard zijn. Binnen de bodems zonder of met een weinig duidelijk profiel wordt het archeologische niveau op de bovengrens van de C-horizont verwacht. Binnen WT1 en in het westen van WT2 zou het archeologisch niveau zich dus op ca. 40 en 50cm –MV bevinden.

Binnen de zones met een podzolprofiel (het oosten van WT3, binnen WT5 en in het westen van WT7) bevindt het archeologisch niveau zich op de bovengrens van de B-horizont (ca.38 cm en 41 cm –MV) maar gezien de kleur en textuur van de b-horizont en de spoorvulling over het algemeen hetzelfde is zijn eventuele archeologische grondsporen slecht zichtbaar aan de bovengrens van de C-horizont. Met andere woorden, vindplaatsen van jager-verzamelaars kunnen reeds onder de Ap-horizont aangetroffen worden, grondsporen uit jongere perioden (vanaf het neolithicum) bevinden zich op de bovengrens van de C-horizont.

Bij begraven bodems (WT4, WT6 en het oosten van WT7) kunnen archeologische resten zich op twee niveaus bevinden. Het eerste niveau bevindt zich ca. 35cm tot 40m onder het huidige maaiveld op de overgang tussen de eerste A- of Ap-horizont en de eerste C-horizont. Binnen WT4, het enige plangebied waar een oude A-horizont werd aangetroffen, kunnen er op ca. 33 cm reeds vondstenconcentraties voordoen. Zeker in het kader van steentijd onderzoek dient hier rekening mee gehouden te worden. Een tweede niveau bevindt zich op ca. 70 cm tot 1 m onder het huidige maaiveld. Op dit archeologisch niveau zouden vindplaatsen van jager-verzamelaars aangetroffen kunnen worden.

Ter besluit dient het verloop van het onderzoek nog even toegelicht te worden. Gezien de omvang van het project, in het totaal beslaan de plangebieden een oppervlakte van ca. 42235m², werd de opdrachtgever op regelmatige basis ingelicht over de mogelijke vervolgtrajecten van het archeologisch onderzoek.

In de beginfase van het onderzoek stond de locatie van de windturbines en de bijkomende infrastructuurwerken (werkplatform en toegangsweg) nog niet definitief vast, deze werden op de plannen in het verslag van resultaten aangeduid als voormalig plangebied (gele onderbroken lijn). Na overleg werden deze locaties, bij benadering vastgelegd. Concreet ligt de locatie van de windturbines

definitief vast, maar, gezien er nog geen duidelijkheid bestaat over het type fundering die gebruikt zal worden voor deze windturbines, is er uitgegaan van de maximale verstoring van -3.50m met een doorsnede van 24m. De ligging van het werkplatform en de toegangsweg ligt bij benadering vast, met andere woorden er is een zone afgebakend waarbinnen de aanleg van deze infrastructuur tot stand gebracht zal worden. Binnen deze zone zal er rekening gehouden worden met een maximale verstoringsdiepte van -70 cm. Verder wordt voor de zones waar momenteel reeds een windturbine aanwezig is (dewelke vervangen zullen worden), geen verder onderzoek geadviseerd. Deze zones zijn immers reeds verstoord waardoor er geen vindplaatsen van Jager-verzamelaars meer verwacht worden.

In onderstaande tabel worden de archeologische niveaus nog eens overzichtelijk weergegeven:

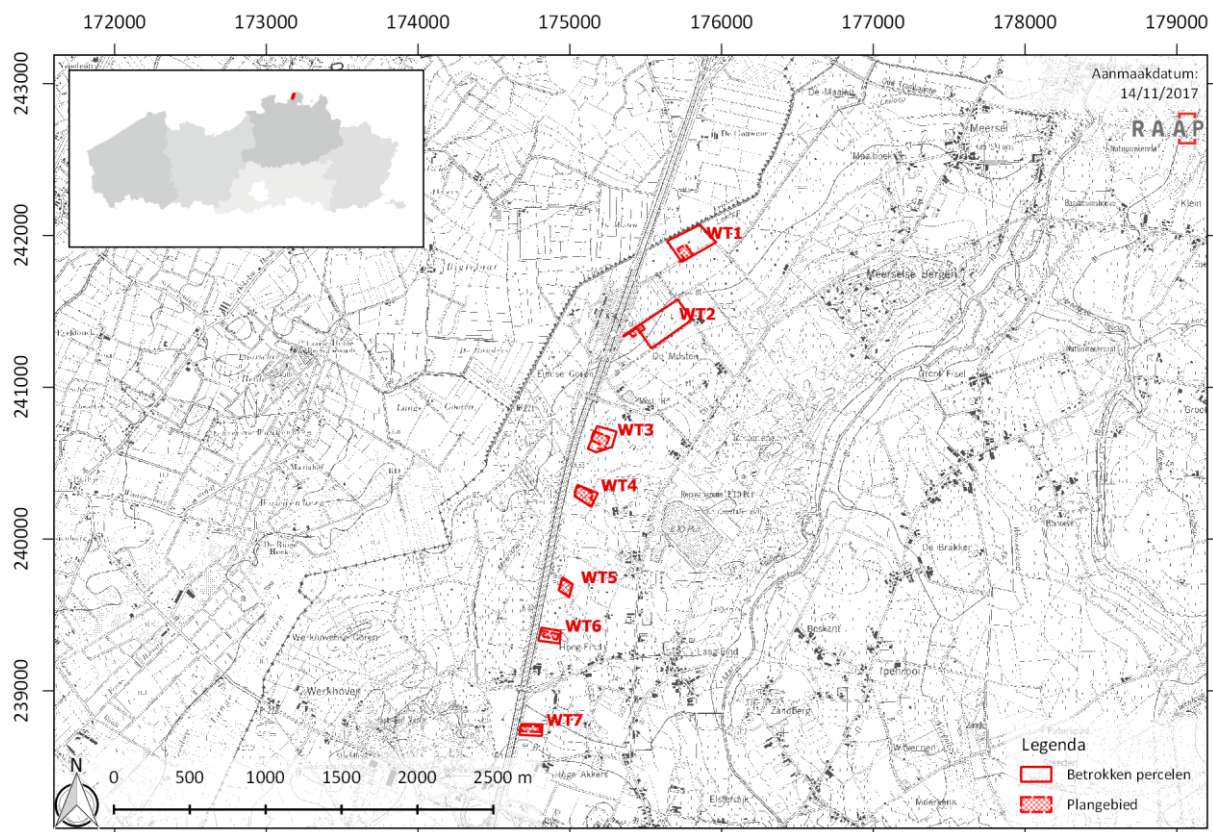
Naam Plangebied	Boornummer	Bodemtype	Archeologisch niveau 1	Archeologisch niveau 2
WT1	B1	Zonder profiel	40 cm -mv	/
	B2	Weinig ontwikkelde B-horizont	50 cm -mv	/
WT2	B3	Weinig ontwikkelde B-horizont	43 cm -mv	/
	B4	Begraven Bodem	50 cm -mv	63 cm -mv
WT3	B5	verstoord	/	/
	B6	Podzolbodem	38 cm -mv	/
WT4	B7	Begraven Bodem	33 cm -mv	Vanaf 44 cm -mv
	B8	Begraven Bodem	45 cm -mv	Vanaf 76 cm -mv
WT5	B9	Podzolbodem	38 cm -mv	/
	B10	Podzolbodem	41 cm -mv	/
WT6	B11	Begraven Bodem	35 cm -mv	64 cm -mv
	B12	Begraven Bodem	48 cm -mv	64 cm -mv
WT7	B13	Podzolbodem	41 cm -mv	/
	B14	Begraven Bodem	42 cm -mv	60 cm -mv

2 Programma van maatregelen

2.1 Administratieve gegevens

- *Naam plangebied en/of toponiem:* Hoogstraten
- *Adres:* nvt.
- *Deelgemeente:* Meer
- *Gemeente:* Hoogstraten
- *Provincie:* Antwerpen
- *Kadastrale gegevens:* WT1: Afdeling 3 Sectie A nr. 435x, 435w
WT2: Afdeling 3 Sectie A nr. 439d, 439f
WT3: Afdeling 3 Sectie A nr. 472b², 472c², 472y
WT4: Afdeling 3 Sectie F nr. 531b, 588d, 588e, 589f
WT5: Afdeling 3 Sectie F nr. 203d, 203l, 203m
WT6: Afdeling 3 Sectie F nr. 237l, 237m, 243g, 249g, 249h
WT7: Afdeling 3 Sectie C nr. 681a
- *Oppervlakte plangebied:* Totaal: 40235 m²
WT1: 3658 m² ; WT2: 4209 m² ; WT3: 8202 m² ; WT4: 9568 m² ; WT5: 6405 m² ; WT6: 3557 m² ; WT7: 4636 m²
- *Bounding box in lambertcoördinaten (X/Y):*

noordoost:	X = 176015	Y = 242079
zuidwest:	X = 174634	Y = 238657



Figuur 1: Ligging van de plangebieden op de topografische kaart (schaal 1/7000). (bron: NGI, 2017)

2.2 Onderzoeksdoelen en vraagstellingen

Zoals reeds vermeld zal er binnen de betrokken percelen de bouw van 7 windturbines gerealiseerd worden. Ieder van deze windturbines zal gefundeerd worden door een cirkelvormige, betonnen basis van maximum 26m doorsnede, die gedeeltelijk of volledig ingegraven wordt. Daarnaast wordt er voor de bouw van de windmolens een (tijdelijk) werkplatform en een toegangsweg voorzien.

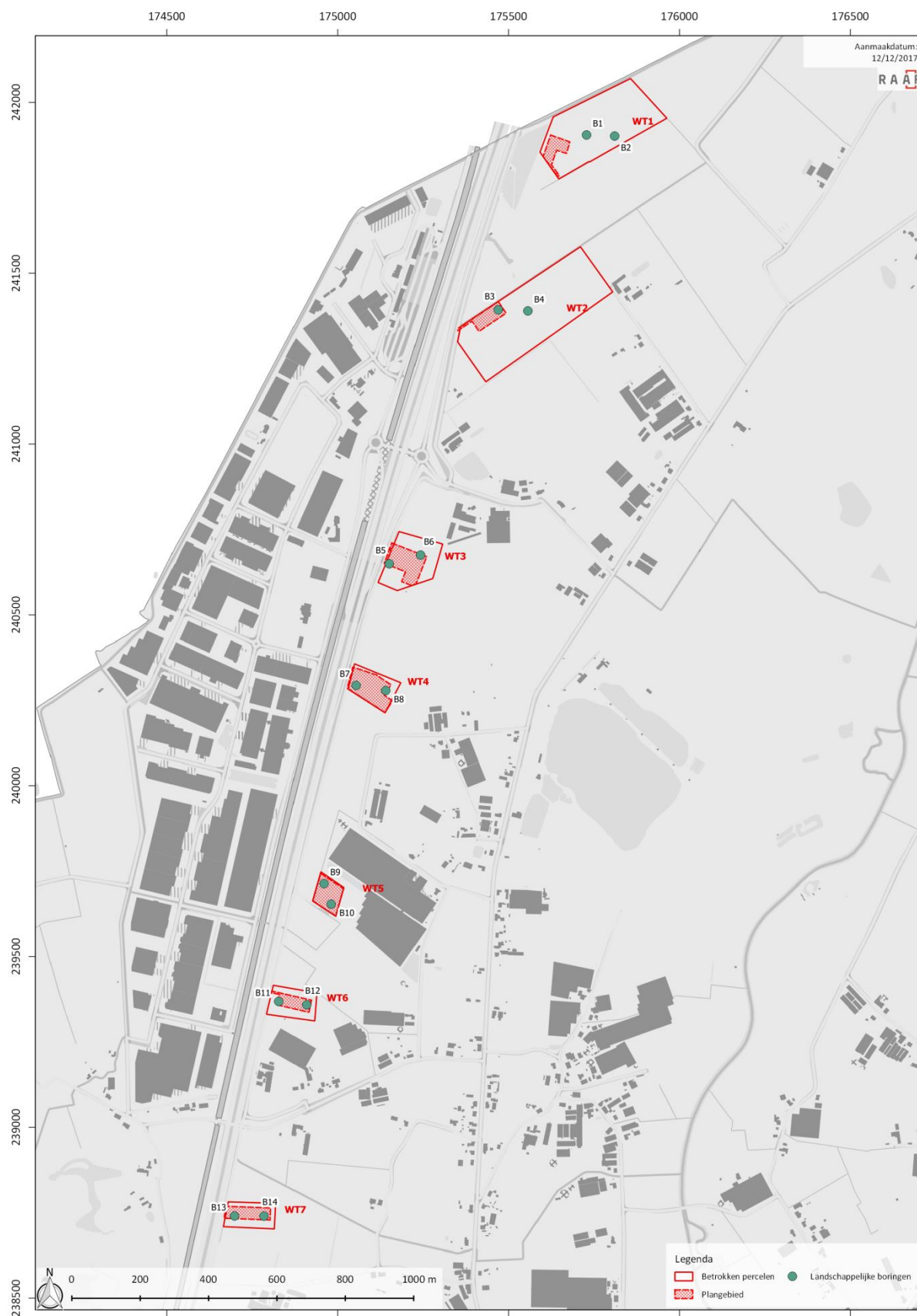
Indien archeologische vindplaatsen aanwezig zijn, zullen de geplande ingrepen deze vernietigen.

In het kader van het vooronderzoek zonder ingreep in de bodem heeft er reeds een bureaustudie en een landschappelijk booronderzoek plaatsgevonden. Het landschappelijk booronderzoek bestond uit 14 boringen, 2 boringen per plangebied. Dit onderzoek heeft aangetoond dat er binnen de zuidelijke plangebieden (Wt3 tem 7) en in het oosten van WT2 een intacte podzolbodem en/of een begraven bodem aanwezig is. Binnen boring 4 werd er mogelijks een bewaarde Usselo-bodem aangetroffen. De boringen in de noordelijke plangebieden vertoonden een weinig ontwikkeld maar gaaf bodemprofiel. Enkel binnen boring 5 werd er een verstoorde bodem waargenomen.

Het doel van het archeologisch onderzoek met ingreep in de bodem is:

- Nagaan of er effectief vindplaatsen aanwezig zijn.
- Op welke diepte deze bewaard zijn en of ze geassocieerd zijn met een oude bodem.
- Wat de wetenschappelijke waarde ervan zijn.

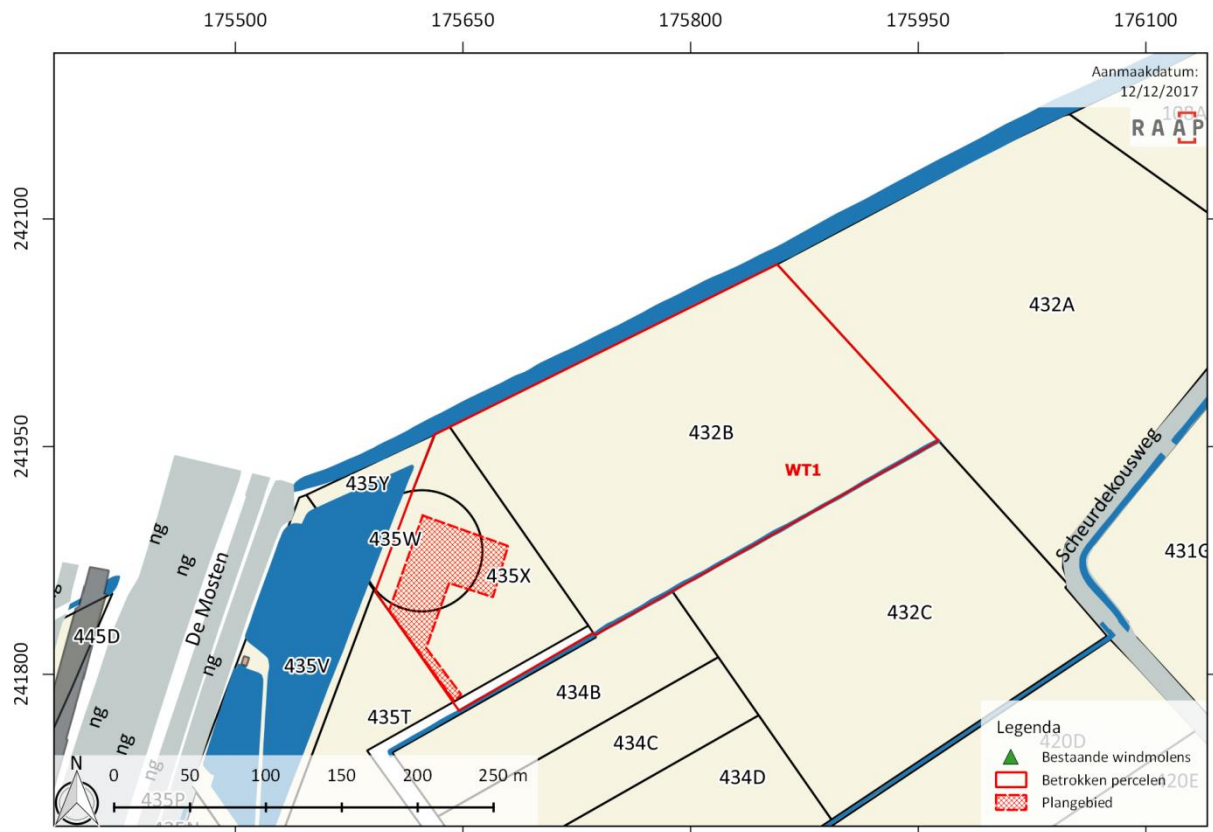
Daarnaast zal er nagegaan worden of er een opgraving noodzakelijk is, of de aangetroffen site *in situ* bewaard kan worden. De onderzoeksvragen die van toepassing zijn voor dit onderzoek met ingreep in de bodem worden hieronder per methode besproken.



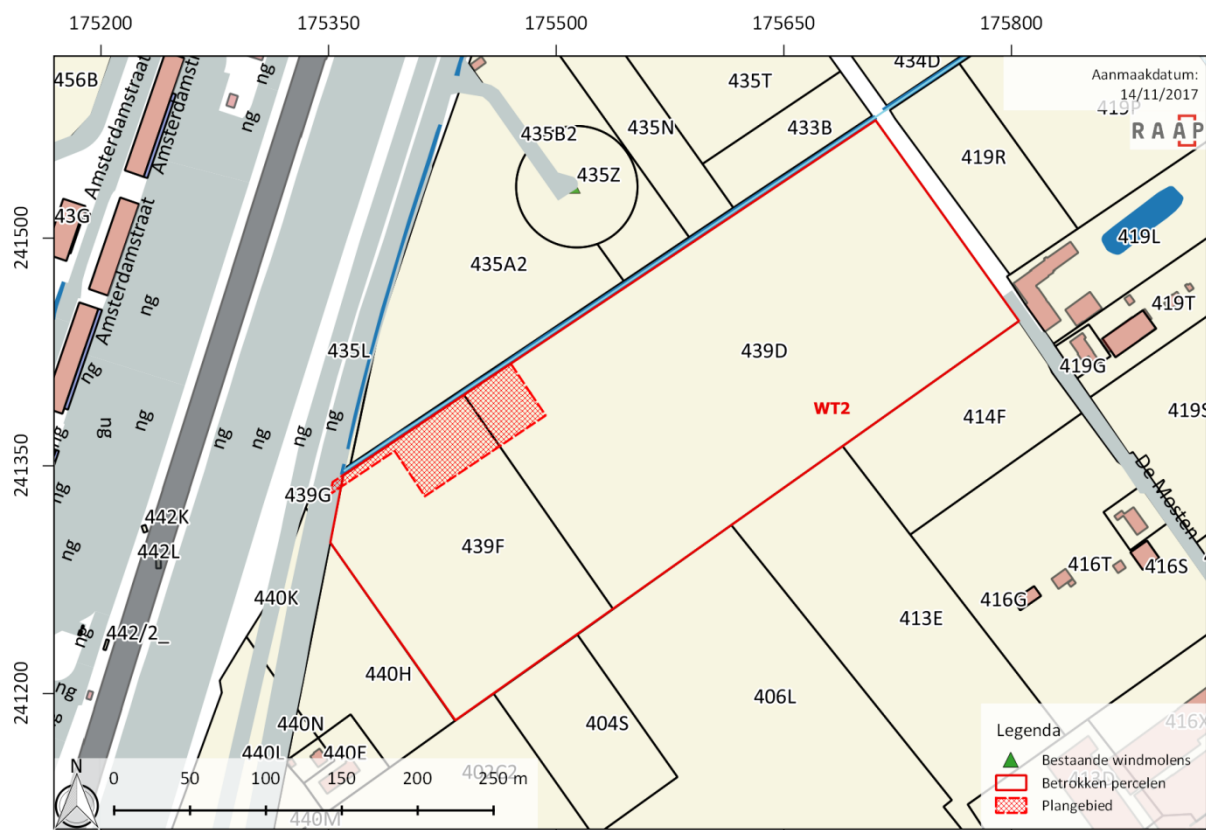
Figuur 2: Overzicht van de verschillende boringen binnen de verschillende plangebieden op het GRB (schaal : 1/20000). (bron : AGIV, 2017c)

2.3 Onderzoeksmethode en –strategie

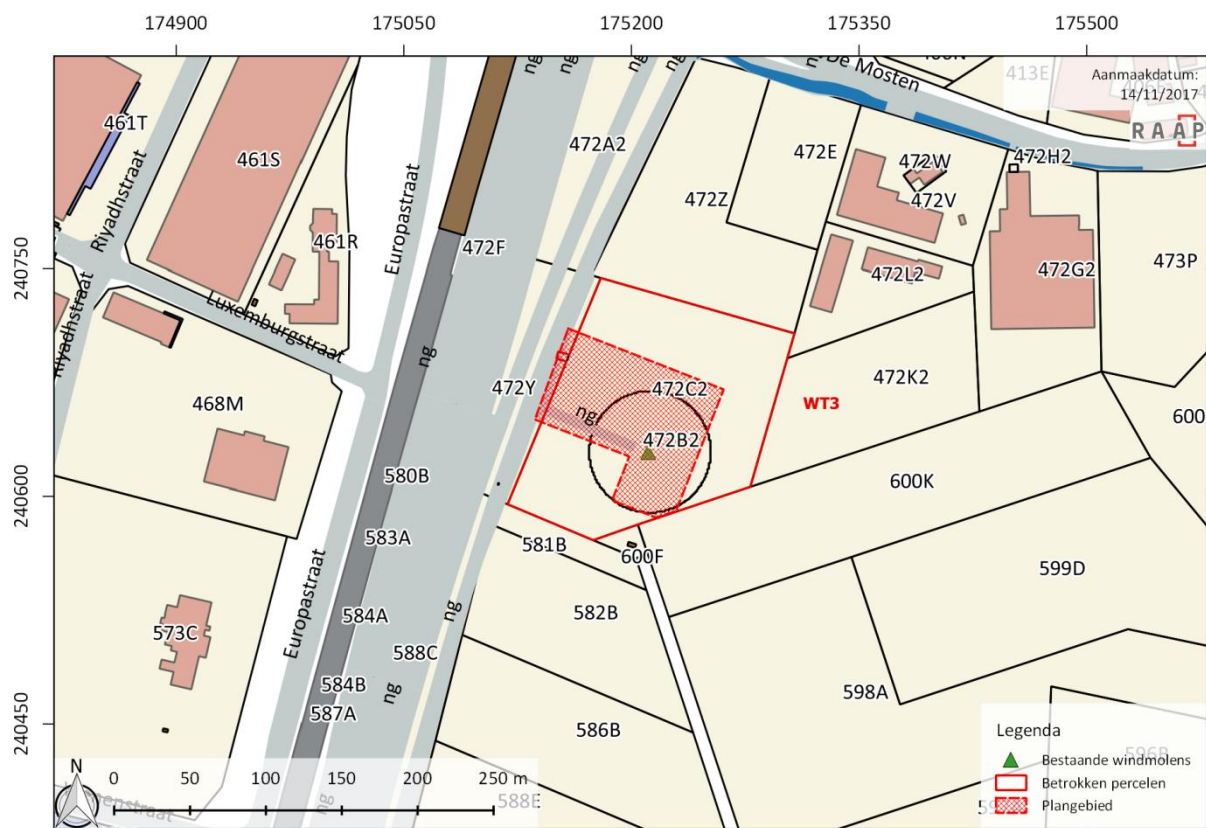
Binnen dit hoofdstuk worden de verschillende onderzoeksmethoden opgelijst die kunnen worden aangewend binnen het onderzoek met uitgesteld traject. Het gaat in eerste instantie om een verkennend en waarderend archeologisch booronderzoek. De overige methoden worden afhankelijk van de resultaten, na overweging en met een duidelijke motivering toegepast.



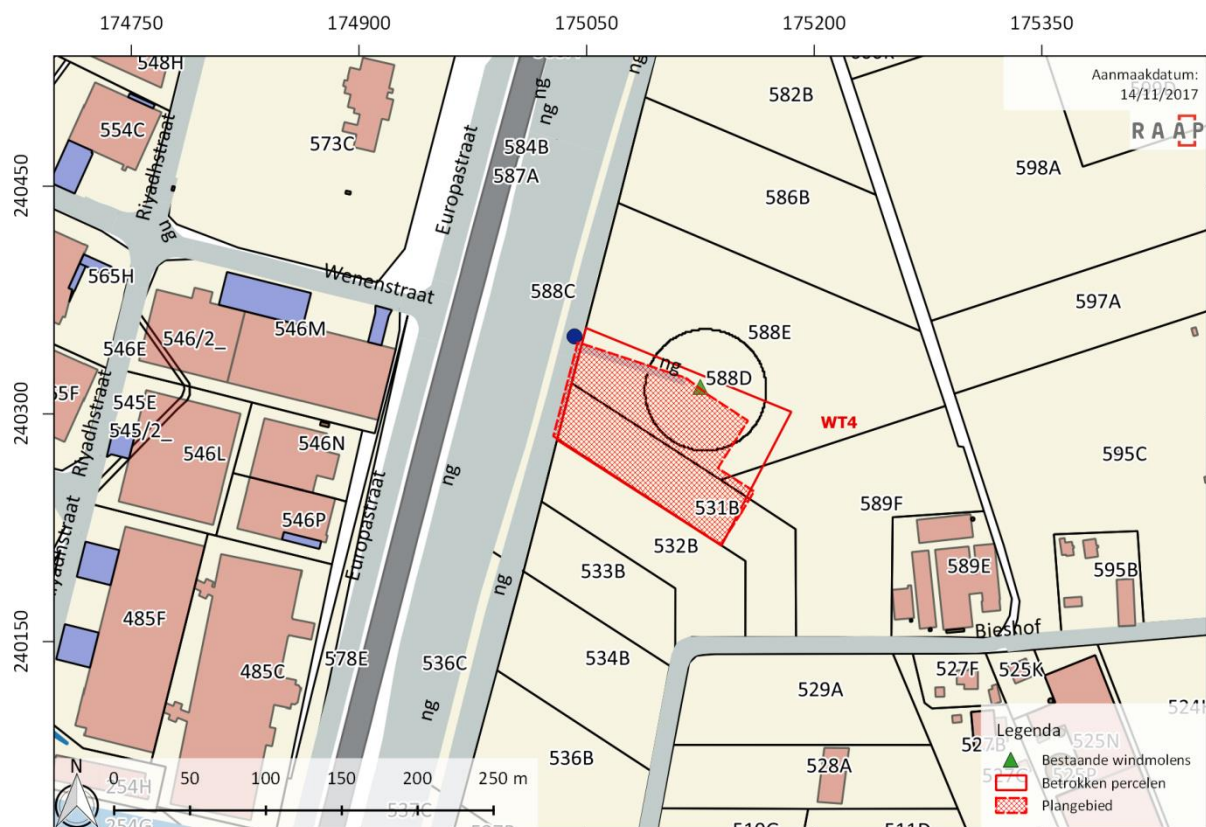
Figuur 3: Projectie WT1 met aanduiding van de zones die geselecteerd zijn voor vervolgonderzoek (schaal 1:2000). (bron: AGIV, 2017)



Figuur 4: Projectie WT2 met aanduiding van de zones die geselecteerd zijn voor vervolgonderzoek (schaal 1:2000). (bron: AGIV, 2017)



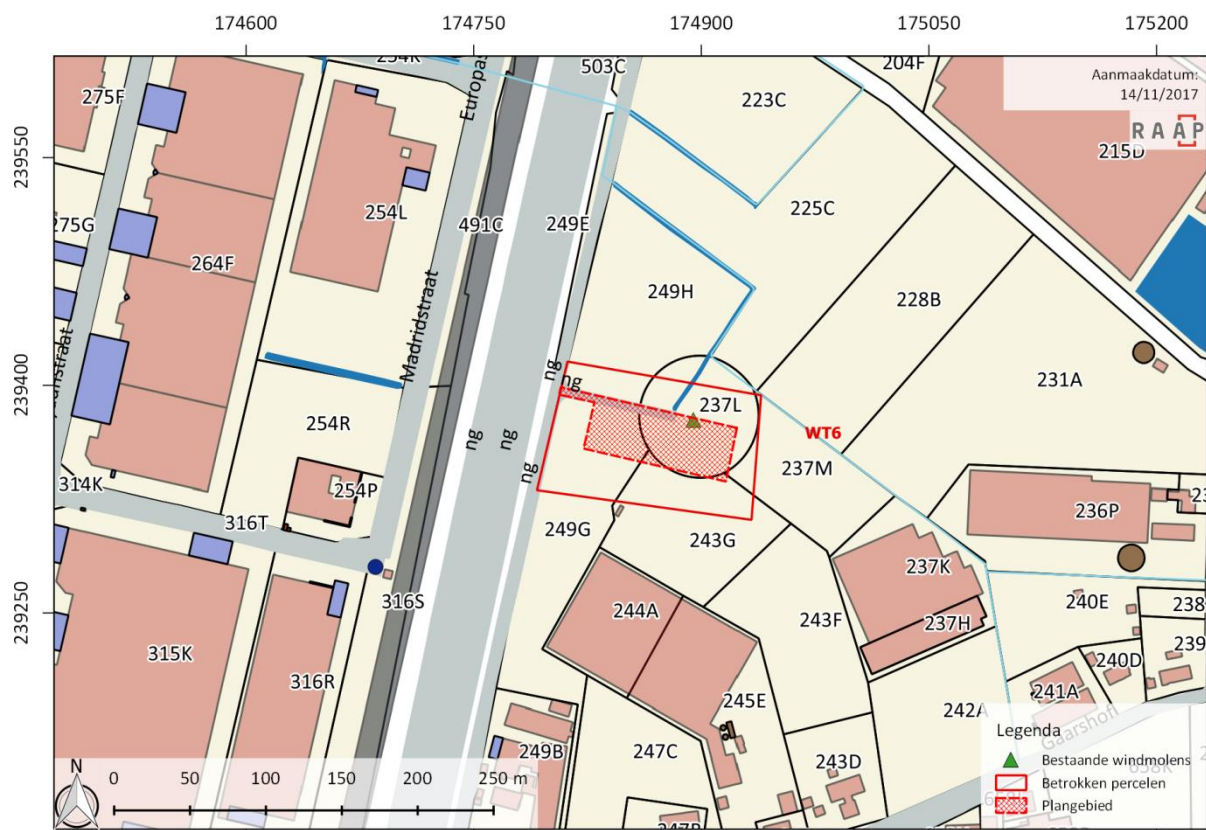
Figuur 5: Projectie WT3 met aanduiding van de zones die geselecteerd zijn voor vervolgonderzoek (schaal 1:2000). (bron: AGIV, 2017)



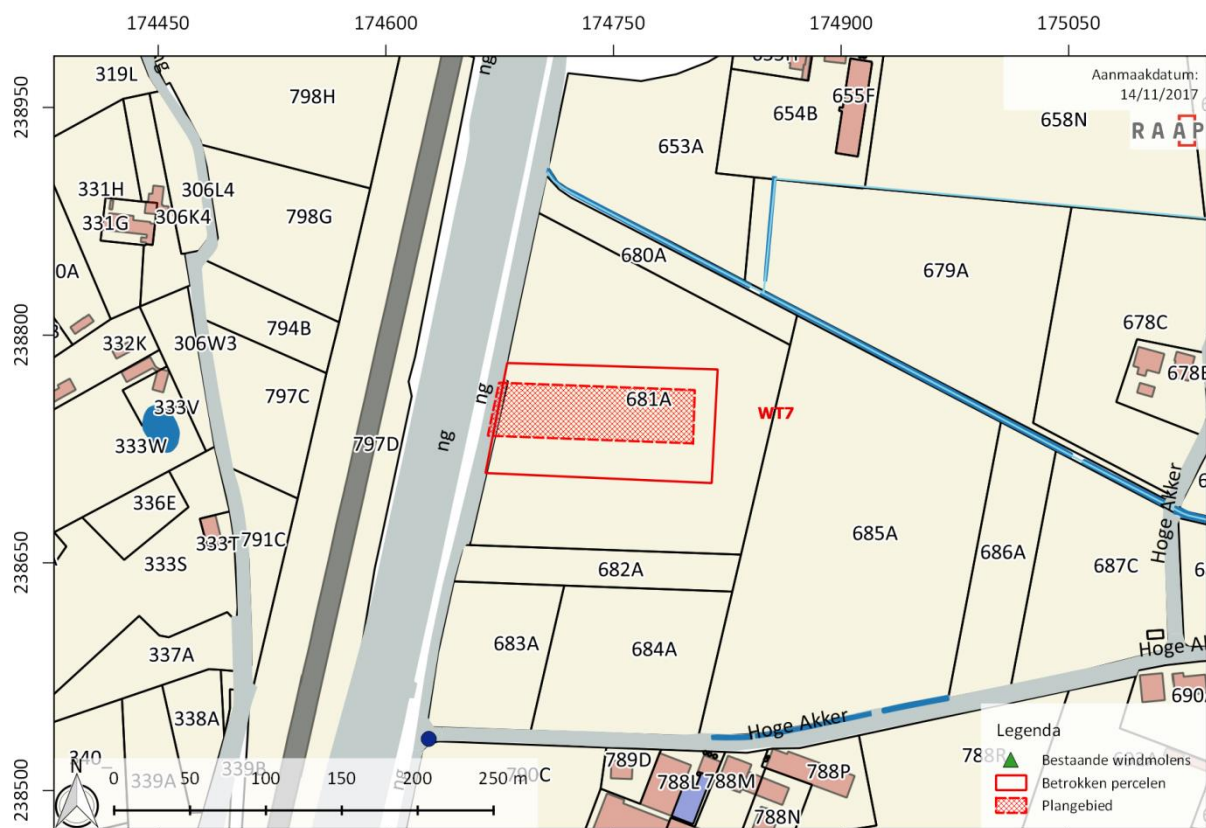
Figuur 6: Projectie WT4 met aanduiding van de zones die geselecteerd zijn voor vervolgonderzoek (schaal 1:2000). (bron: AGIV, 2017)



Figuur 7: Projectie WT5 met aanduiding van de zones die geselecteerd zijn voor vervolgonderzoek (schaal 1:2000). (bron: AGIV, 2017)



Figuur 8: Projectie WT6 met aanduiding van de zones die geselecteerd zijn voor vervolgonderzoek (schaal 1:2000). (bron: AGIV, 2017)



Figuur 9: Projectie WT7 met aanduiding van de zones die geselecteerd zijn voor vervolgonderzoek (schaal 1:2000). (bron: AGIV, 2017)

Volgende onderzoekstechnieken werden niet weerhouden:

- Veldkartering:

Omwille van het huidige grondgebruik is een archeologisch booronderzoek meer geschikt voor het beantwoorden van de vooropgestelde onderzoeksvragen.

- Geofysisch onderzoek:

Dergelijk onderzoek is zinvol in het kader van een specifieke vraagstelling en kan zowel landschappelijk als archeologisch gericht zijn. Het reeds uitgevoerde landschappelijke onderzoek heeft voldoende informatie opgeleverd. Met betrekking tot steentijd artefactensites, waarbij geen of nauwelijks grondsporen worden verwacht, kan deze methode geen meerwaarde bieden. Met betrekking tot sporenvindplaatsen wordt weinig contrast verwacht tussen de sporen en de natuurlijke bodem, waardoor ook voor dergelijke vindplaatsen de methode weinig geschikt lijkt.

2.3.1 *Verkennd en waarderend archeologisch booronderzoek*

Zoals hierboven reeds kort aangehaald is er geopteerd de vindplaatsen van Jager-verzamelaars in kaart te brengen door middel van een archeologisch booronderzoek. Een afweging om voor deze methode te kiezen gebeurde in functie van de vraagstelling en in functie van een kosten/baten afweging. Zo bieden archeologische boringen het voordeel dat ze sneller en dus kostenefficiënter uitgevoerd kunnen worden.

Een archeologisch booronderzoek bestaat standaard uit twee fasen:

- **Een eerste verkennende fase:** over het algemeen in een grid van 10 bij 12 m, waarbij vindplaatsen geïnventariseerd worden.
- **Een tweede waarderende fase:** over het algemeen in een grid van 5 bij 6 m, waarbij bijkomende informatie omtrent de densiteit, ouderdom, gaafheid en verspreiding worden verzameld.

Hierbij worden volgende onderzoeksvragen geformuleerd:

- Zijn er binnen de plangebieden zones vondstconcentraties aanwezig die wijzen op sites uit de steentijden?
- Zijn er elementen aan het licht gekomen omtrent de ouderdom en eventuele fasering van de site?
- Is er genoeg materiaal opgeboord om uitsluitsel te geven over datering en gaafheid van de sites?
- Komen de resultaten overeen met de archeologische verwachting die werd opgesteld inzake steentijdsites?
- Wat is de relatie tussen de vindplaatsen en de landschappelijke eenheden? Zijn er tijdens het onderzoek nieuwe elementen aan het licht gekomen omtrent de aan-of afwezigheid van paleosols? Op welke diepte komen de vondsten voor?
- Zijn naast vuursteenconcentraties nog andere vondstencategorieën aangetroffen? Zijn deze gelinkt aan de steentijd artefactensites? In welke mate draagt het onderzoek bij tot de kennis van de prehistorische bewoning op siteniveau en in zijn regionale context?
- Worden sporen verwacht geassocieerd met de steentijd artefactensites? Zo ja, hoe dient hiermee omgegaan te worden bij eventueel vervolgonderzoek?

- Wat is de diepte van het archeologisch niveau? In welke mate zullen de beoogde werkzaamheden een impact hebben?
- Hoe dient met de vindplaatsen omgegaan te worden bij eventueel vervolgonderzoek?
- Is er een waardevol paleo-ecologisch archief aanwezig? Hoe dient hiermee omgegaan te worden bij eventueel vervolgonderzoek?

Indien vindplaatsen van jager-verzamelaars worden aangetroffen en *in situ* behoud niet mogelijk blijkt, dienen deze zones geselecteerd te worden voor een vlakdekkend onderzoek. Tijdens dat vlakdekkend onderzoek dient rekening gehouden te worden met de mogelijke aanwezigheid van sporenvindplaatsen. Onderzoeksvragen die bij het waarderend archeologisch onderzoek niet konden beantwoord worden, kunnen tijdens dit onderzoek hernomen worden. Naargelang de resultaten van vorige vooronderzoeken kunnen ook nieuwe of andere onderzoeksvragen aan bod komen.

Volgende methodes kunnen volgen op dit onderzoek:

- Proefputten in functie van steentijdonderzoek (zie hoofdstuk 2.3.2)
- Proefsleuven (zie hoofdstuk 2.3.3)

2.3.2 Proefputten in functie van steentijdonderzoek

Naast het archeologische booronderzoek zijn ook proefputten een methode om vindplaatsen van jagers-verzamelaars in kaart te brengen. Een afweging om een bepaalde methode te kiezen gebeurt in de eerste plaats in functie van de vraagstelling en daarnaast ook in functie van een kosten/baten afweging. Zo bieden archeologische boringen het voordeel dat ze sneller en dus kostenefficiënter uitgevoerd kunnen worden. Proefputten vragen een grotere onderzoeksinspanning, maar bieden het voordeel dat de bodemkundige/stratigrafisch context van vindplaatsen beter onderzocht kunnen worden. Daarnaast bieden ze de mogelijkheid om de datering van de vondsten en de densiteit van de verspreiding beter in kaart te brengen.

Voorlopig worden er nog geen zones afgebakend waar proefputten worden voorzien. Wanneer echter 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, kan er wél geopteerd worden om aanvullend een aantal proefputten aan te leggen.

2.3.3 Proefsleuven

Het doel van het proefsleuven is na te gaan of er binnen het projectgebied archeologische grondsporen aanwezig zijn. Hierbij wordt de diepte van het archeologisch niveau zoals bepaald tijdens het landschappelijk booronderzoek, geverifieerd. Aan de hand van de aangetroffen sporen wordt er getracht de geschiedenis van het gebied beter in kaart te brengen. Vervolgens moet de evaluatie gemaakt worden of er een archeologische opgraving moet plaatsvinden voorafgaand aan de werken en als dit het geval is, worden de zones afgebakend waar wel of geen archeologisch onderzoek dient te gebeuren.

Hoewel er in het volgende hoofdstuk een voorstel wordt gedaan voor de ligging van de proefsleuven, dient er rekening gehouden te worden met de resultaten van het voorgaande archeologische onderzoek: **Daar waar vindplaatsen van jager-verzamelaars worden aangetroffen, kan het**

proefsleuvenonderzoek niet plaatsvinden. De ligging van de proefsleuven kan eventueel aangepast worden in functie hiervan. Het graven van sleuven zou dergelijke vindplaats(en) verstoren.

Hierbij worden volgende onderzoeksvragen geformuleerd:

- Zijn er archeologische sporen en/of relictten aanwezig?
- Wat is de bewaringsgraad van de sporen en hoe diep zijn deze bewaard?
- Wat is de aard van de sporen en uit welke periode dateren ze?
- Hoe vallen de resultaten samen met de archeologische en historische kennis uit het gebied?
- Welke informatie geeft de site over de ontstaansgeschiedenis van Meer en Hoogstraten?
- Verstrekt de site informatie op een breder, landschappelijk niveau?
- Welke zones kunnen als archeologisch waardevol beschouwd worden en dienen onderworpen te worden aan een archeologisch vervolgonderzoek?

2.4 Onderzoekstechnieken

2.4.1 Verkennend en waarderend archeologisch booronderzoek

2.4.1.1 Algemeen

Het **archeologisch booronderzoek** verloopt gefaseerd:

- **Fase 1:** een verkennend archeologisch booronderzoek gericht op het opsporen van de sites. 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. 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.

Wanneer vondsten aangetroffen worden die gelinkt kunnen worden met vindplaatsen van jager-verzamelaars worden ter hoogte van de **positieve boorpunten verdicht naar een 5 x 6m grid**.

De boringen dienen geplaatst te worden met een Edelmanboor met een minimale diameter van 12 cm. Het boorresidu wordt in plastic emmers verpakt en op locatie nat uitgezeefd over maaswijdte van maximaal 2 x 2 mm. 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.

Gezien er binnen het voormalige plangebied van windturbine 4, ter hoogte van boring 4, een (mogelijke) Usselo-bodem werd waargenomen en het niet is uitgesloten dat deze ook binnen de andere plangebieden, weliswaar lokaal, bewaard is gebleven. Wordt hieronder een **boorstrategie** voorgesteld die **betrekking heeft tot de paleobodem**:

- Tijdens het waarderend onderzoek wordt niet op een dieper niveau bemonsterd indien er geen paleobodem werd geregistreerd én geen vondsten op een dieper niveau voorkomen
- Er wordt wel bemonsterd op een dieper niveau tijdens het waarderend onderzoek in volgende gevallen:
 - o De paleobodem blijkt wel voor te komen, maar er werden geen vondsten aangetroffen. De reden om alsnog in een verdicht grid verder te boren heeft te maken met enerzijds de uitzonderlijke wetenschappelijke waarde van vindplaatsen geassocieerd met dergelijke bodems. Anderzijds heeft wetenschappelijk onderzoek uitgewezen dat er bij het hanteren van een verkennend grid nog steeds een reële kans dat vuursteenconcentraties omwille van hun beperkte afmetingen gemist worden.¹ Vanuit een kosten-baten afweging wordt dit niet tegenstaande toegepast

¹ 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. Zie: DE BIE, 1999; CROMBÉ,

bij standaard vooronderzoeken. In dit specifieke geval weegt de wetenschappelijke meerwaarde van een mogelijke stratigrafisch bewaarde finaal-paleolithische vindplaats op tegen de hogere onderzoeksinspanning.

- Er werd geen Usselo-bodem of begraven bodem herkend, maar er blijken wel vondsten voor te komen op een afzonderlijk, dieper niveau. In dat geval wordt de strategie van 'blind' bemonsteren verder aangehouden.

Verder dienen we ook te vermelden de recente , **niet-begraven Ap-horizont niet bemonsterd** dient te worden. Zowel het Booronderzoek als de cartografische studie hebben immers aangetoond dat de gronden intensief werden geploegd waardoor het materiaal binnen deze bodemkundige eenheid sterk geroerd is.

Wat de **begraven Ap-horizont** betreft stellen wij voor deze **wel apart te bemonsteren** aangezien de verploeging en verstoring daarin een stuk beperkter is. In die zin kan er nog een link gelegd worden met de onderliggende concentraties.

Tot slot adviseren we het verkennend en waarderend booronderzoek uit te voeren onder **begeleiding van een aardkundige**.

Voor de wijze van uitvoering wordt verwezen naar de Code van Goede Praktijk, hoofdstuk 8.3.

2.4.1.2 Toepassing per plangebied

Gezien het project zeven plangebieden omvat, verspreid over de flank van de dekzandrug en de bodem op opbouw binnen elk van deze plangebied differentieert, is er geopteerd om de onderzoekstechnieken per plangebied te bespreken. Dit teneinde het geheel overzichtelijk te houden. De algemene richtlijnen die hierboven werden beschreven zijn van toepassing op elk van onderstaande plangebieden.

- Windturbine 1 (WT1)

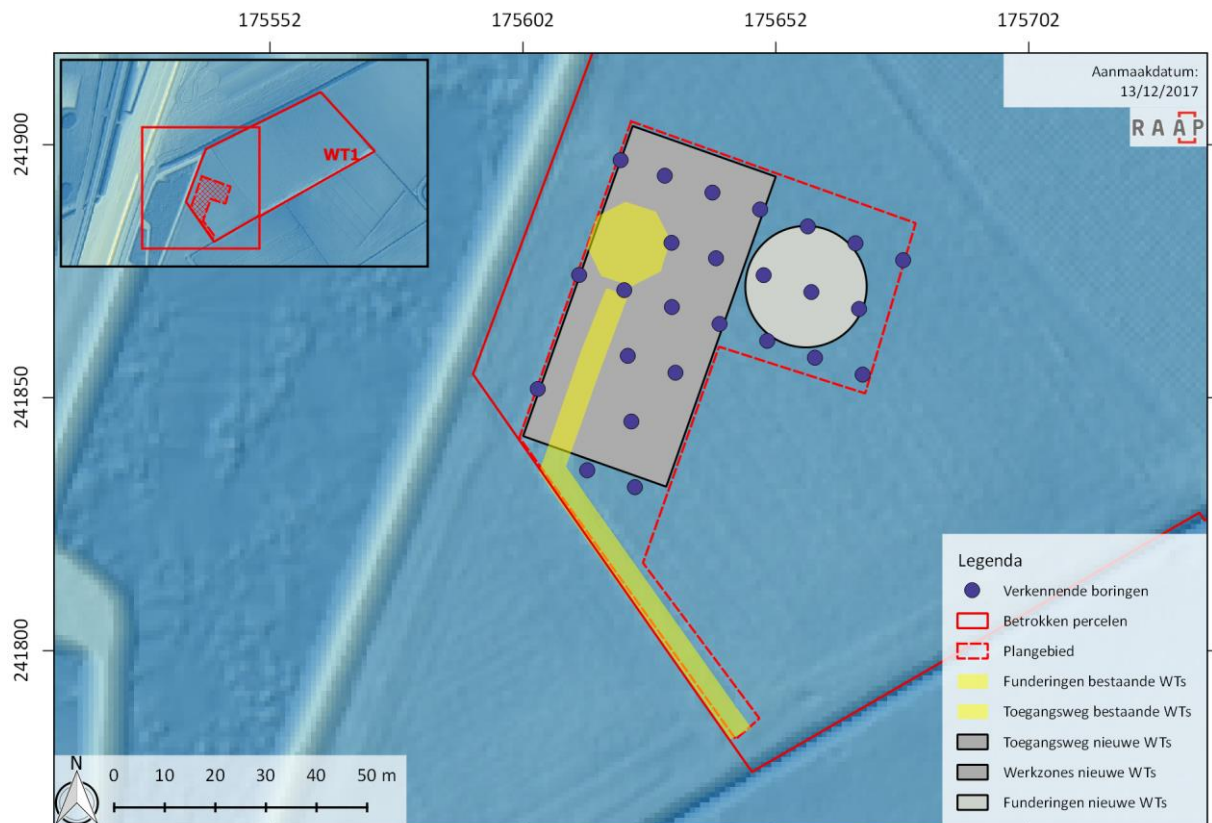
- Resultaten van het landschappelijk booronderzoek (boringen 1 en 2)²:

Naam Plangebied	Boornummer	Bodemtype	Archeologisch niveau 1	Archeologisch niveau 2
WT1	B1	Zonder profiel	40 cm -mv	/
	B2	Weinig ontwikkelde B-horizont	50 cm -mv	/

- Bemonstering van de boringen:
 - Ap-horizont (ploeglaag) dient niet bemonsterd te worden
 - Onder de AP-horizont worden steeds minimaal 3 monsters genomen, dit in artificiële niveaus van telkens ca. 20cm.³

PERDAEN EN SERGANT, 2003; NOENS E.A., 2005; DEPRAETERE, DE BIE EN VAN GILS, 2007; DEPRAETERE, VAN GILS EN DE BIE, 2008

² Voor een uitgebreide beschrijving van de boringen verwijzen we naar het verslag van resultaten, bijlage 6. Voor een plan met de ligging en de interpretatie van de landschappelijke boringen verwijzen wij naar Bijlage 1 van dit document.



Figuur 10: : Overzicht van de boringen voor het verkennend archeologisch booronderzoek met aanduiding van de verschillende bouwkundige elementen.. (bron: Raap; AGIV, 2017a)

- Windturbine 2 (WT2)

- Resultaten van het landschappelijk booronderzoek (boringen 3 en 4)⁴:

Naam Plangebied	Boornummer	Bodemtype	Archeologisch niveau 1	Archeologisch niveau 2
WT2	B3	Weinig ontwikkelde B-horizont	43 cm -mv	/
	B4	Begraven Bodem	50 cm -mv	63 cm -mv

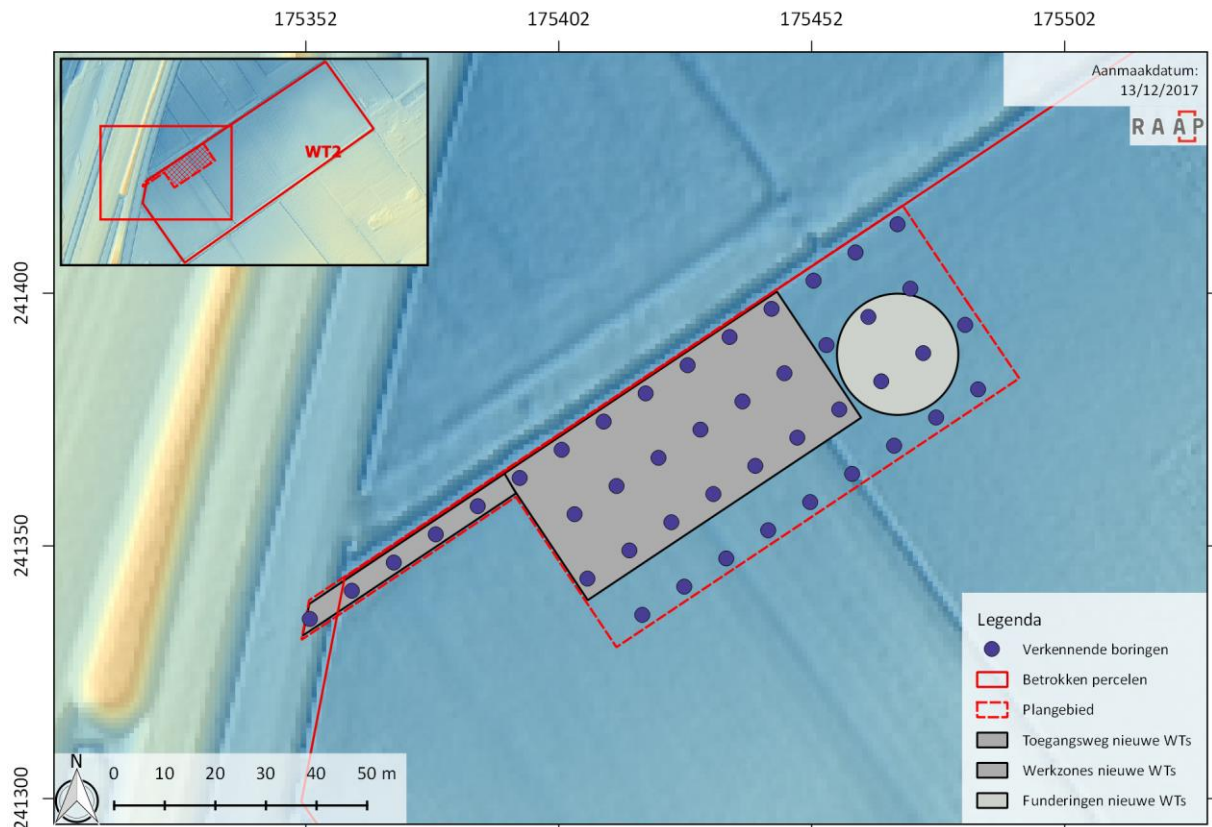
Tijdens het landschappelijk booronderzoek werd er in boring 4 een begraven bodem waargenomen die sterk lijkt op een Usselo-bodem. Tijdens de tussentijdse evaluatie werd het plangebied enkele meters naar het westen verplaatst, hierdoor valt de boring waarin de mogelijke Usselo-bodem werd aangetroffen buiten de contouren van het plangebied. Er dient voor dit plangebied geen rekening gehouden te worden met meerdere archeologische niveaus.

- Bemonstering van de boringen:

³ 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.

⁴ Voor een uitgebreide beschrijving van de boringen verwijzen we naar het verslag van resultaten, bijlage 6. Voor een plan met de ligging en de interpretatie van de landschappelijke boringen verwijzen wij naar Bijlage 1 van dit document.

- Ap-horizont (ploeglaag) dient niet bemonsterd te worden
- Onder de AP-horizont worden steeds minimaal 3 monsters genomen, dit in artificiële niveaus van ca. 20cm.⁵ 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.



Figuur 11: Overzicht van de boringen voor het verkennend archeologisch booronderzoek met aanduiding van de verschillende bouwkundige elementen.. (bron: Raap; AGIV, 2017a)

- Windturbine 3 (WT3)

- Resultaten van het landschappelijk booronderzoek (boringen 5 en 6)⁶:

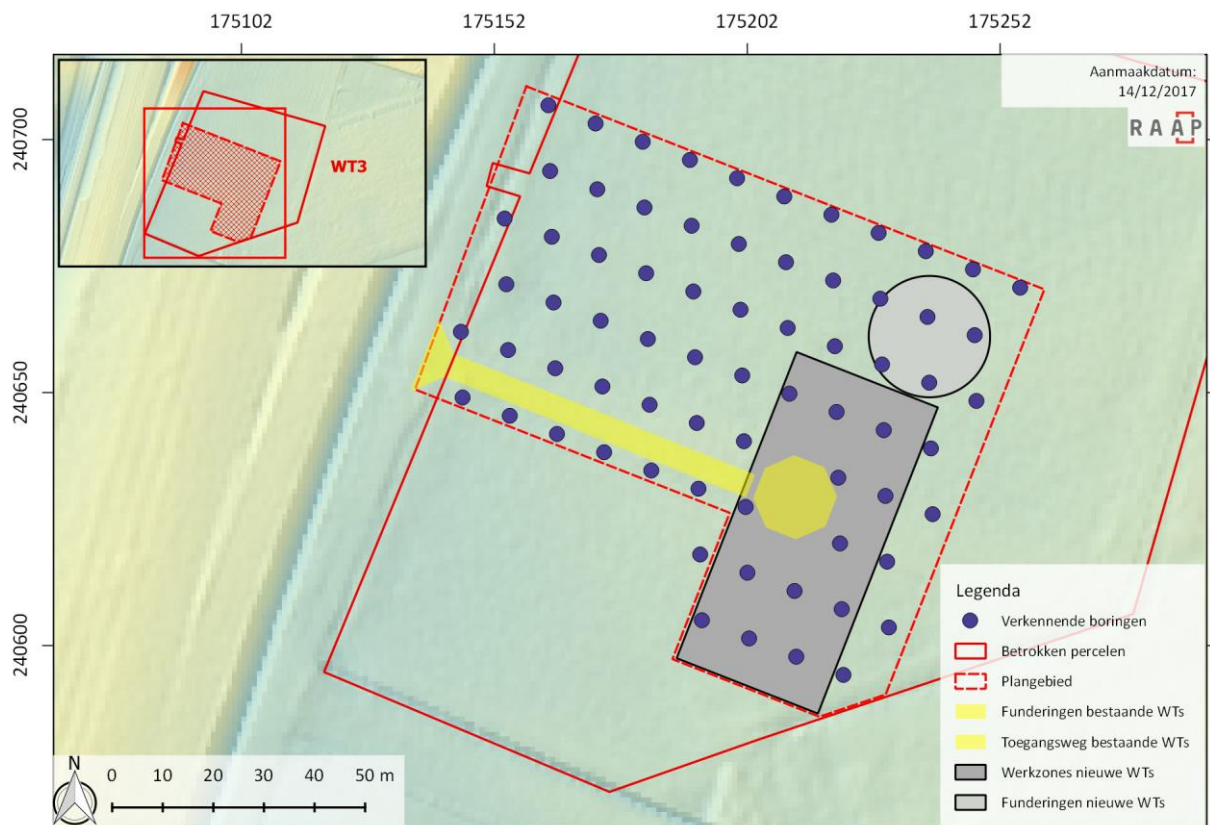
Naam Plangebied	Boornummer	Bodemtype	Archeologisch niveau 1	Archeologisch niveau 2
WT3	B5	verstoord	50 cm	/
	B6	Podzolbodem	38 cm -mv	/

⁵ 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.

⁶ Voor een uitgebreide beschrijving van de boringen verwijzen we naar het verslag van resultaten, bijlage 6. Voor een plan met de ligging en de interpretatie van de landschappelijke boringen verwijzen wij naar Bijlage 1 van dit document.

Het landschappelijk onderzoek heeft aangetoond dat er zich ter hoogte van boring 5 een verstoring bevindt. Deze verstoring houdt naar alle waarschijnlijkheid verband met de toegangsweg van de bestaande windturbine.

- Bemonstering van de boringen:
 - Ap-horizont (ploeglaag) dient niet bemonsterd te worden
 - Onder de AP-horizont worden steeds minimaal 3 monsters genomen, dit in artificiële niveaus van telkens ca. 20cm.⁷ 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.



Figuur 12: Overzicht van de boringen voor het verkennend archeologisch booronderzoek met aanduiding van de verschillende bouwkundige elementen.. (bron: Raap; AGIV, 2017a)

⁷ 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.

- *Windturbine 4 (WT4)*

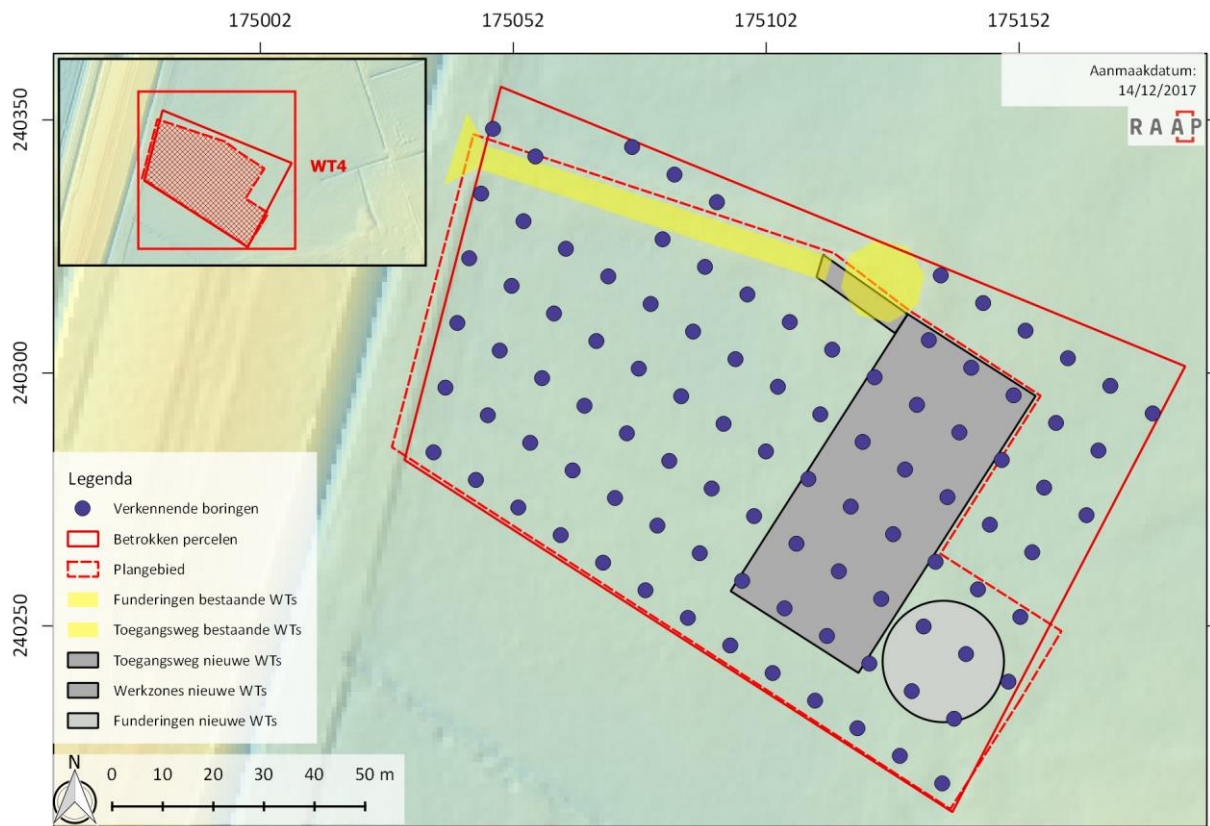
- Resultaten van het landschappelijk booronderzoek (boringen 7 en 8)⁸:

Naam Plangebied	Boornummer	Bodemtype	Archeologisch niveau 1	Archeologisch niveau 2
WT4	B7	Begraven Bodem	33 cm -mv	Vanaf 44 cm -mv
	B8	Begraven Bodem	45 cm -mv	Vanaf 76 cm -mv

Landschappelijk booronderzoek binnen het plangebied van windturbine 4 toonde de aanwezigheid van een begraven bodem aan. Dit impliceert twee archeologische niveaus die afzonderlijk bemonsterd dienen te worden.

- Bemonstering van de boringen:
 - Ap-horizont (ploeglaag) dient niet bemonsterd te worden
 - Het sediment onder de Ap-Horizont wordt op de reguliere methode bemonsterd. Vanaf de top van het archeologisch niveau wordt in principe telkens in 3 artificiële niveaus van 20 cm bemonsterd – ofwel 60cm in totaal. Echter, in het geval dat het tweede archeologische niveau zich binnen deze diepte bevindt, wordt de bemonstering van het eerste niveau gestaakt. Het tweede archeologische niveau dient immers apart bemonsterd te worden. Ook hier geldt een bemonstering van 3 niveaus, waarbij de oude Ap horizont wel apart wordt bemonsterd, en vervolgens 2 artificiële niveaus van telkens ca. 20cm.
 - Gezien de bovengrens van de begraven bodem sterk varieert dienen de boringen binnen dit plangebied uitgevoerd te worden in aanwezigheid van een aardkundige. De aardkundige dient de grens tussen de jonge bodem en de begraven bodem vast te stellen.

⁸ Voor een uitgebreide beschrijving van de boringen verwijzen we naar het verslag van resultaten, bijlage 6. Voor een plan met de ligging en de interpretatie van de landschappelijke boringen verwijzen wij naar Bijlage 1 van dit document.



Figuur 13: Overzicht van de boringen voor het verkennend archeologisch booronderzoek met aanduiding van de verschillende bouwkundige elementen.. (bron: Raap; AGIV, 2017a)

- Windturbine 5 (WT5)

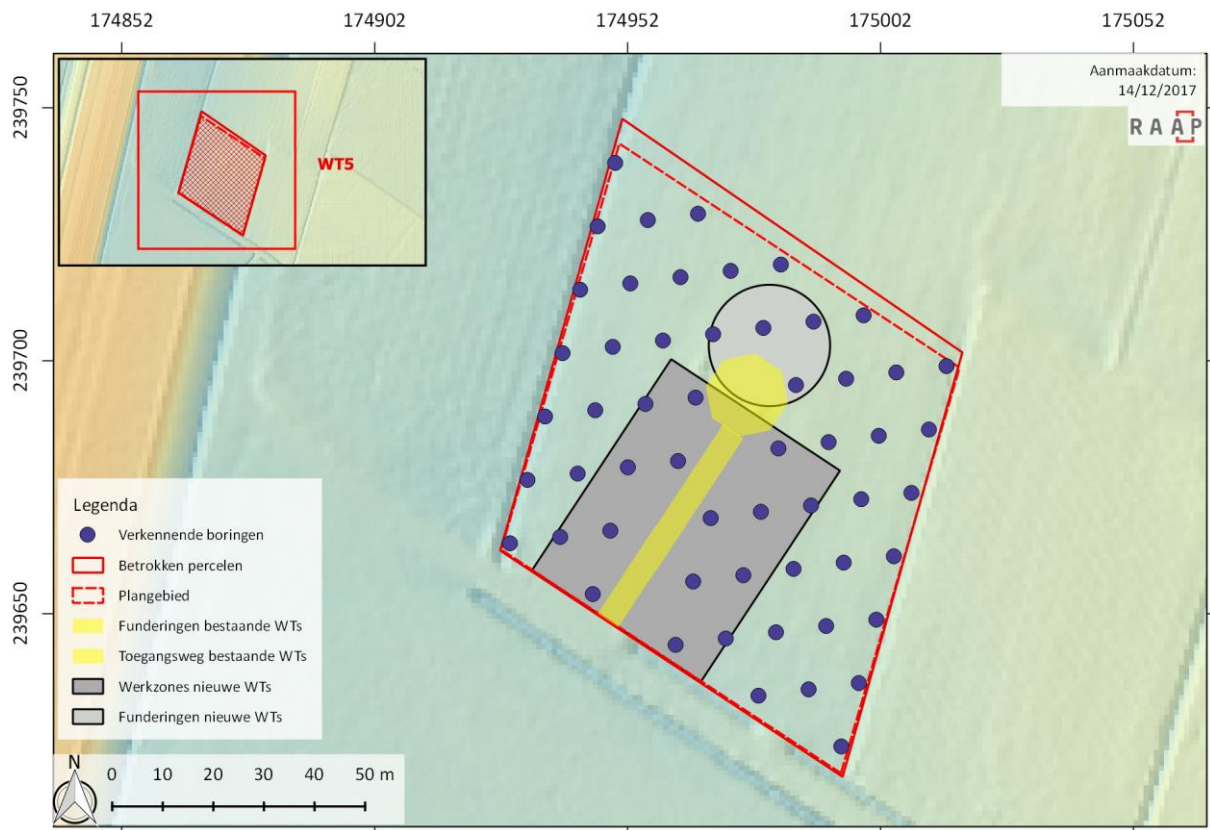
- Resultaten van het landschappelijk booronderzoek (boringen 9 en 10)⁹:

Naam Plangebied	Boornummer	Bodemtype	Archeologisch niveau 1	Archeologisch niveau 2
WT5	B9	Podzolbodem	38 cm -mv	/
	B10	Podzolbodem	41 cm -mv	/

- Bemonstering van de boringen:
 - Ap-horizont (ploeglaag) dient niet bemonsterd te worden
 - Onder de Ap-horizont worden steeds minimaal 3 monsters genomen, dit in artificiële niveaus van telkens ca; 20 cm.¹⁰ 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.

⁹ Voor een uitgebreide beschrijving van de boringen verwijzen we naar het verslag van resultaten, bijlage 6. Voor een plan met de ligging en de interpretatie van de landschappelijke boringen verwijzen wij naar Bijlage 1 van dit document.

¹⁰ 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.



Figuur 14: Overzicht van de boringen voor het verkennend archeologisch booronderzoek met aanduiding van de verschillende bouwkundige elementen.. (bron: Raap; AGIV, 2017a)

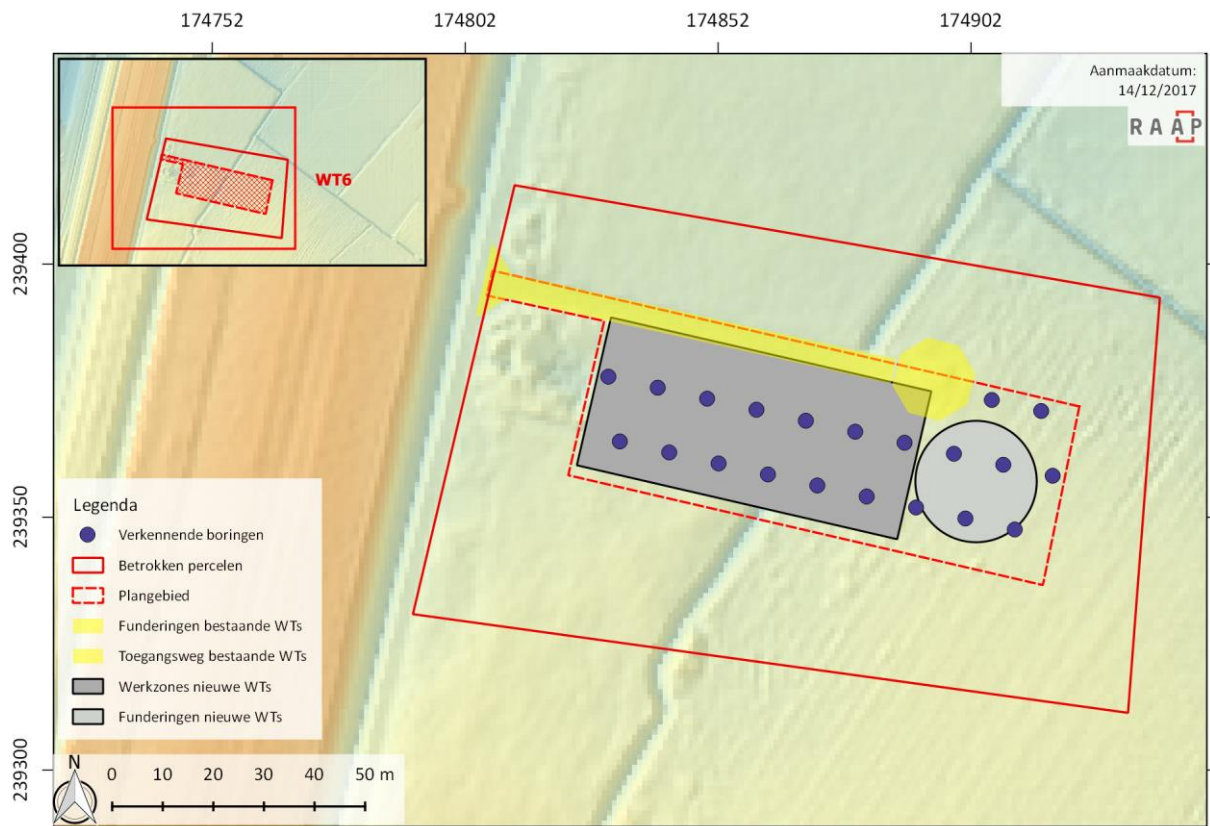
- Windturbine 6 (WT6)

- Resultaten van het landschappelijk booronderzoek (boringen 11 en 12)¹¹:

Naam Plangebied	Boornummer	Bodemtype	Archeologisch niveau 1	Archeologisch niveau 2
WT6	B11	Begraven Bodem	35 cm –mv	64 cm –mv
	B12	Begraven Bodem	48 cm –mv	64 cm –mv

- Bemonstering van de boringen:
 - Ap-horizont (ploeglaag) dient niet bemonsterd te worden
 - Het sediment onder de Ap-Horizont wordt op de reguliere methode bemonsterd. Vanaf de top van het archeologisch niveau wordt in principe telkens in 3 artificiële niveaus van 20 cm bemonsterd – ofwel 60cm in totaal. Echter, in het geval dat het tweede archeologische niveau zich binnen deze diepte bevindt, wordt de bemonstering van het eerste niveau gestaakt. Het tweede archeologische niveau dient immers apart bemonsterd te worden. Ook hier geldt een bemonstering van 3 niveaus, waarbij de oude Ap horizont wel apart wordt bemonsterd, en vervolgens 2 artificiële niveaus van telkens ca. 20cm.

¹¹ Voor een uitgebreide beschrijving van de boringen verwijzen we naar het verslag van resultaten, bijlage 6. Voor een plan met de ligging en de interpretatie van de landschappelijke boringen verwijzen wij naar Bijlage 1 van dit document.



Figuur 15: Overzicht van de boringen voor het verkennend archeologisch booronderzoek met aanduiding van de verschillende bouwkundige elementen.. (bron: Raap; AGIV, 2017a)

- Windturbine 7 (WT7)

- Resultaten van het landschappelijk booronderzoek (boringen 13 en 14)¹²:

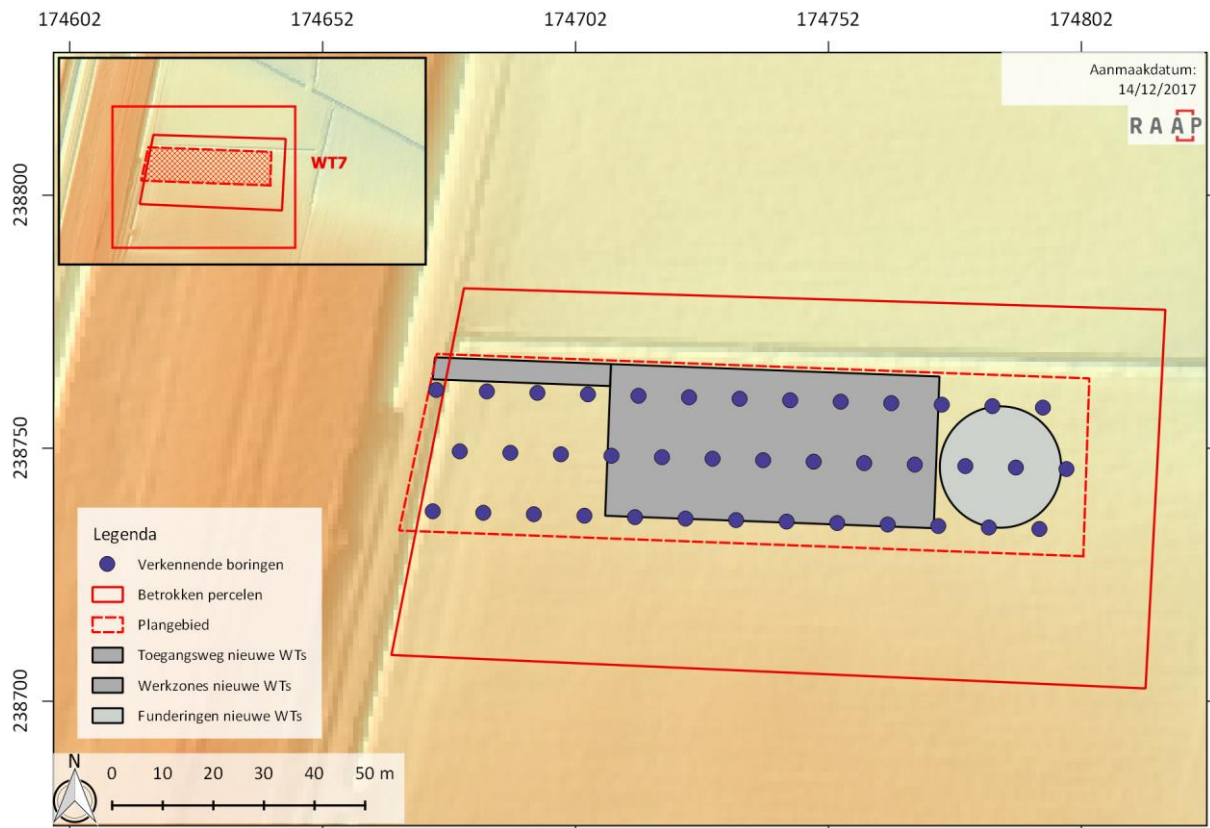
Naam Plangebied	Boornummer	Bodemtype	Archeologisch niveau 1	Archeologisch niveau 2
WT7	B13	Podzolbodem	41 cm –mv	/
	B14	Begraven Bodem	42 cm –mv	60 cm –mv

- Bemonstering van de boringen:
 - Ap-horizont (ploeglaag) dient niet bemonsterd te worden
 - In de omgeving van boring 13 (de westelijke zijde van het plangebied) volstaat het om de sedimenten onder de Ap-horizont in minimaal 3 artificiële niveaus te bemonsteren.
 - In de omgeving van boring 14 wordt het sediment onder de Ap-Horizont op de reguliere methode bemonsterd. Vanaf de top van het archeologisch niveau wordt in principe telkens in 3 artificiële niveaus van 20 cm bemonsterd – ofwel 60cm in totaal. Echter, in het geval dat het tweede archeologische niveau zich binnen deze diepte bevindt, wordt de bemonstering van het eerste niveau gestaakt. Het tweede archeologische niveau dient immers apart bemonsterd te worden. Ook hier geldt een bemonstering van 3

¹² Voor een uitgebreide beschrijving van de boringen verwijzen we naar het verslag van resultaten, bijlage 6. Voor een plan met de ligging en de interpretatie van de landschappelijke boringen verwijzen wij naar Bijlage 1 van dit document.

niveaus, waarbij de oude Ap horizont wel apart wordt bemonsterd, en vervolgens 2 artificiële niveaus van telkens ca. 20cm.

- Gezien de grens tussen de podzolbodem en de begraven bodem niet werd vastgesteld tijdens het landschappelijk booronderzoek dienen de boringen binnen dit plangebied uitgevoerd te worden in aanwezigheid van een aardkundige. De aardkundige dient de grens tussen beide bodems vast te stellen.



Figuur 16: Overzicht van de boringen voor het verkennend archeologisch booronderzoek met aanduiding van de verschillende bouwkundige elementen. (bron: Raap; AGIV, 2017a)

2.4.2 Proefputten in functie van steentijdonderzoek

Het onderzoek wordt uitgevoerd volgens de regels zoals ze omschreven worden in de Code van Goede praktijk.

Proefputten dienen enkel uitgevoerd te worden indien onvoldoende informatie kon vergaard worden tijdens het archeologisch booronderzoek om de onderzoeksvragen te beantwoorden en/of een onderbouwd advies te formuleren.

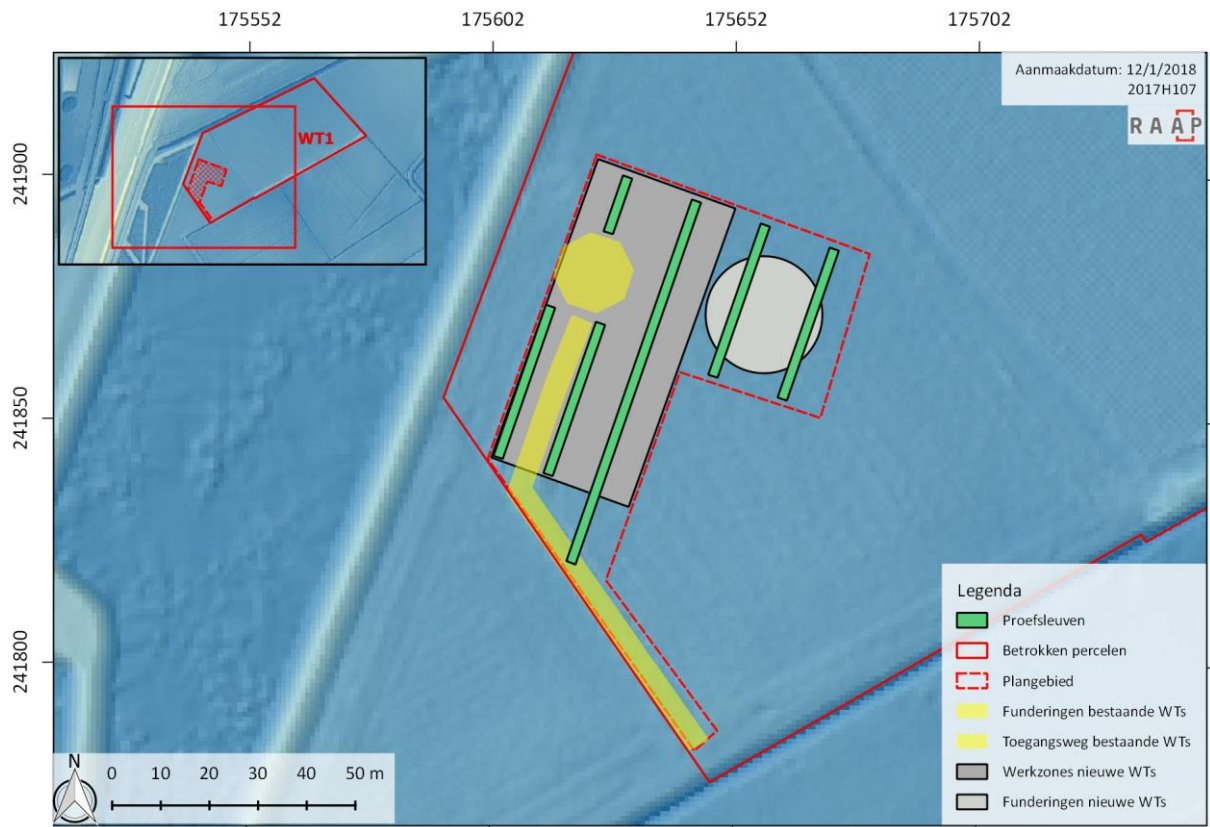
De onderzoekstechnieken die zullen worden toegepast hangen sterk af van de resultaten van het voorgaande onderzoeken en de specifieke vraagstellingen die hieruit voortkomen.

2.4.3 Proefsleuven

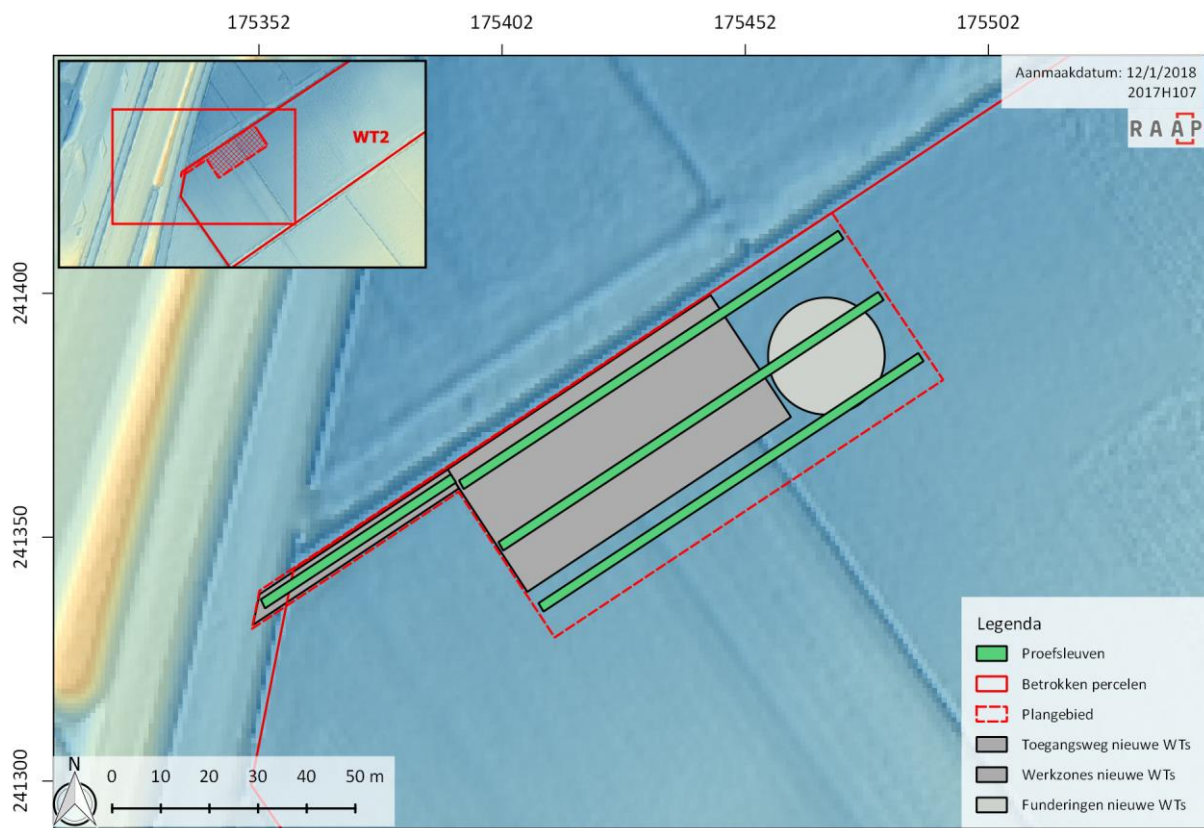
De sleuven worden **enkel** aangelegd in de zones binnen de plangebieden waar er geen vindplaatsen van jager-verzamelaars aanwezig zijn. De zones binnen de plangebieden waar er vindplaatsen van jagers-verzamelaars aanwezig zijn, zullen indien een *in situ* bewaring onmogelijk blijkt geselecteerd worden voor een vlakdekkend onderzoek zonder voorafgaande proefsleuven.

De sleuven zijn twee meter breed en liggen maximum 15 m van elkaar verwijderd. Er wordt een dekkingsgraad beoogd van 12,5%. De proefsleuven kunnen plaatselijk uitgebreid worden (kijkvensters) in functie van een specifieke vraagstelling en/of om een goede inschatting te maken van de aanwezige sporen en verstoringen. Eveneens worden ze breder aangelegd wanneer het archeologisch niveau te diep ligt, om op een veilige manier de nodige registratie te doen.

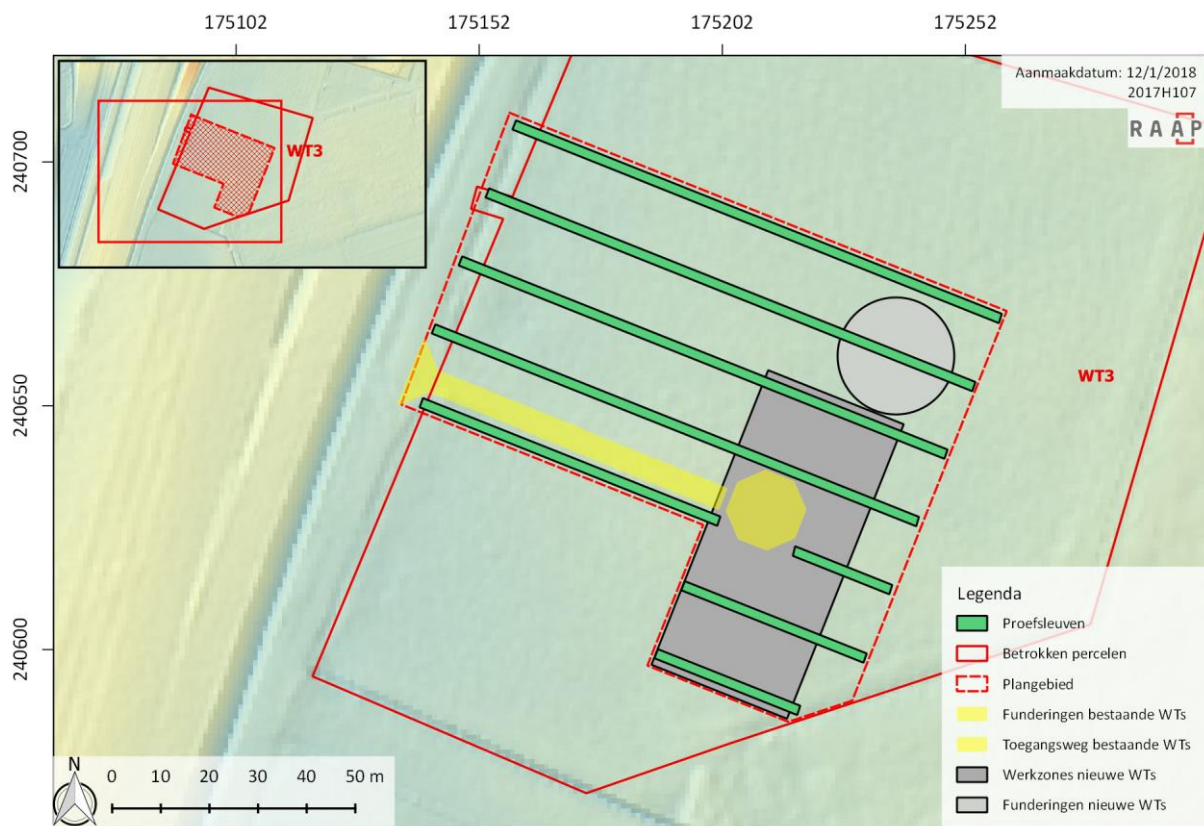
Onderstaande figuren geven per windturbine de ligging van de proefsleuven aan:



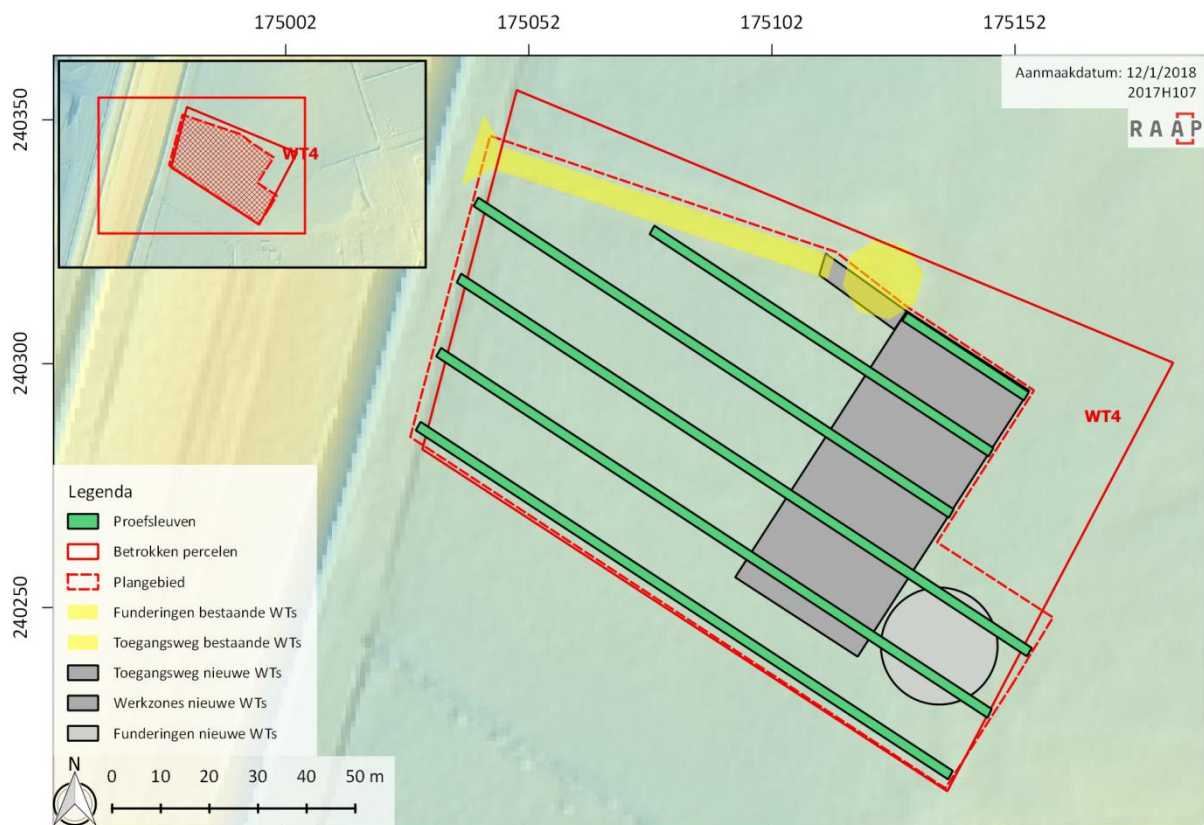
Figuur 17 Overzicht van de proefsleuven voor WT1 met aanduiding van de verschillende bouwkundige elementen en de reeds aanwezige verstoringen (bron: AGIV, 2017b ; schaal 1:2500).



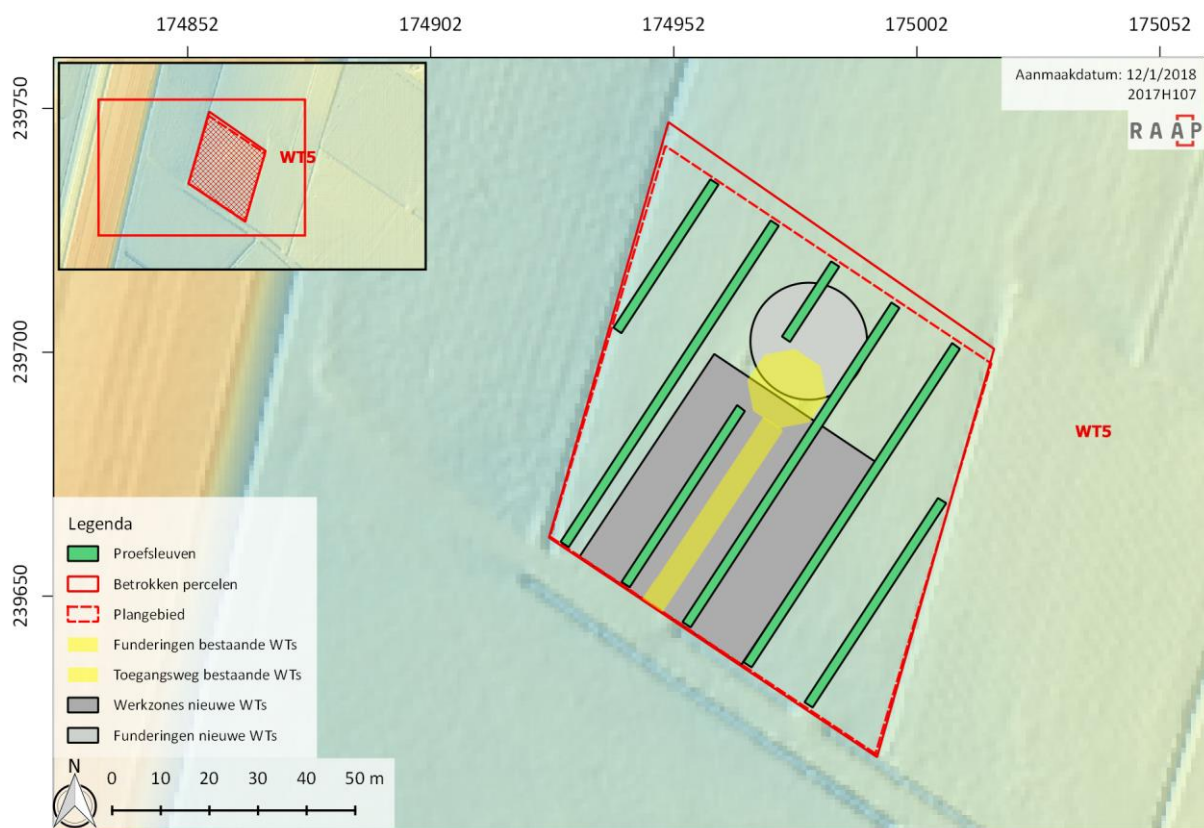
Figuur 18 Overzicht van de proefsleuven voor WT2 met aanduiding van de verschillende bouwkundige elementen en de reeds aanwezige verstoringen (bron: AGIV, 2017b ; schaal 1:2500).



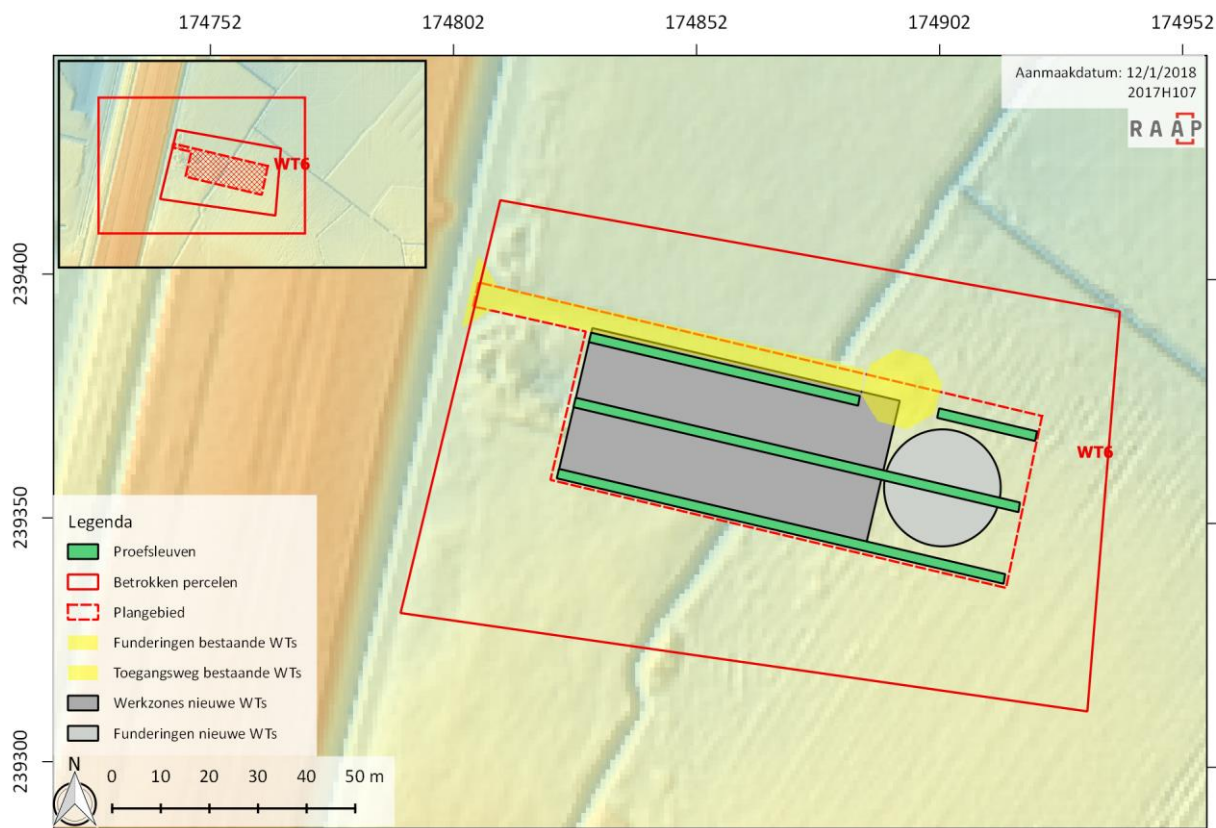
Figuur 19 Overzicht van de proefsleuven voor WT3 met aanduiding van de verschillende bouwkundige elementen en de reeds aanwezige verstoringen (bron: AGIV, 2017b ; schaal 1:2500).



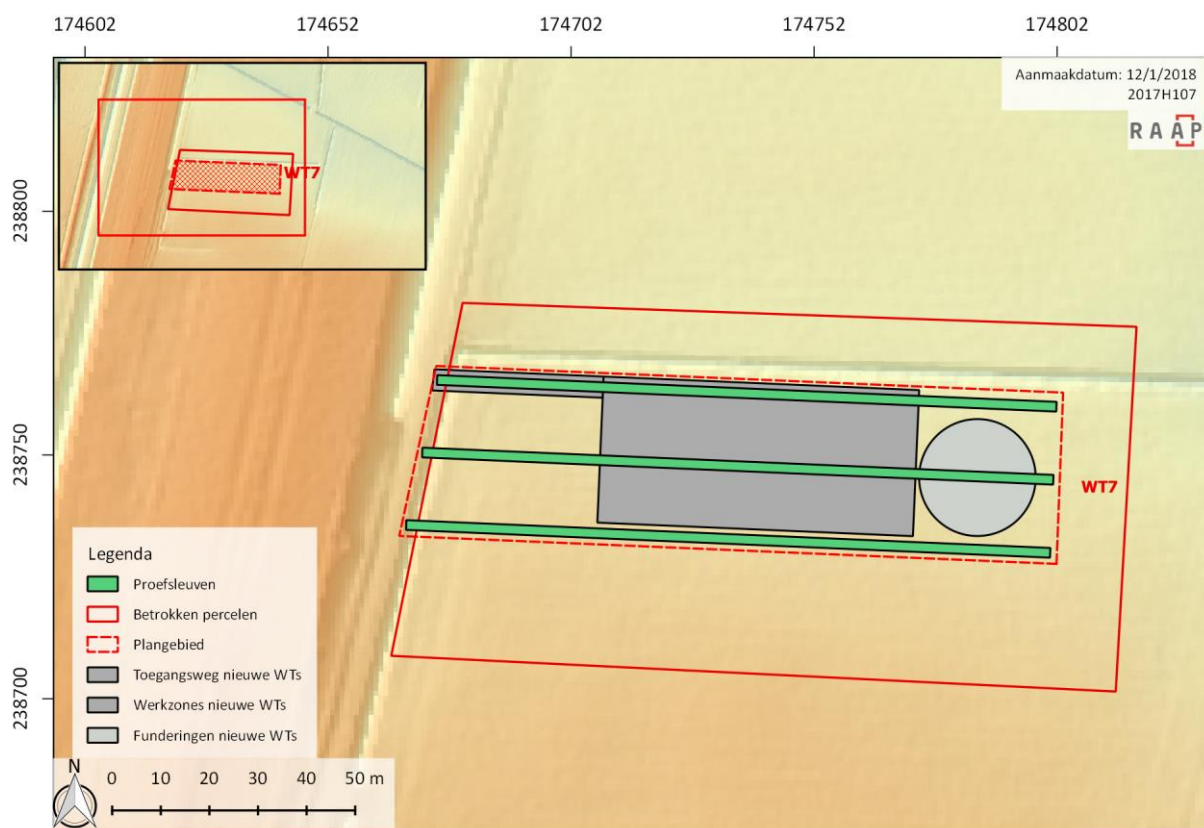
Figuur 20 Overzicht van de proefsleuven voor WT4 met aanduiding van de verschillende bouwkundige elementen en de reeds aanwezige verstoringen (bron: AGIV, 2017b ; schaal 1:2500).



Figuur 21 Overzicht van de proefsleuven voor WT5 met aanduiding van de verschillende bouwkundige elementen en de reeds aanwezige verstoringen (bron: AGIV, 2017b ; schaal 1:2500).



Figuur 22 Overzicht van de proefsleuven voor WT6 met aanduiding van de verschillende bouwkundige elementen en de reeds aanwezige verstoringen (bron: AGIV, 2017b ; schaal 1:2500).



Figuur 23 Overzicht van de proefsleuven voor WT7 met aanduiding van de verschillende bouwkundige elementen en de reeds aanwezige verstoringen (bron: AGIV, 2017b ; schaal 1:2500).

De prospectie met ingreep in de bodem door middel van proefsleuven kent idealiter een aanpak in twee fasen, waarbij de proefsleuven op meerdere niveaus worden aangelegd. De zichtbaarheid van sporen in de podzolhorizonten is immers sterk afhankelijk van de ouderdom van de podzol. Tijdens de eerste fase van het onderzoek wordt de teelaarde verwijderd tot op de vastgestelde E-horizont, waarbij sporen en vondsten geregistreerd worden. Hoewel bijvoorbeeld pre- en protohistorische sporen grotendeels uitgeloogd zijn door bodemontwikkeling kunnen sporen en structuren uit jongere perioden waargenomen worden op dit niveau. In de tweede fase wordt er voorzichtig verdiept naar het niveau van de C-horizont. Hierdoor kunnen restanten van sporen, die uitgeloogd en bijgevolg onleesbaar zijn ter hoogte van het eerste aanlegvlak, op dit niveau vastgesteld worden.

Binnen zones met een begraven bodem wordt er bij voorkeur op drie niveaus aangelegd. Het eerste niveau bevindt zich op de bodegrens van de eerste C-horizont. Het tweede niveau wordt aangelegd op de grens tussen de oude A- en B-horizont. Tenslotte wordt er een derde niveau aangelegd op de tweede C-horizont.¹³

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. (in functie van de datering van de sporen). Bij het ontbreken van vondstmateriaal wordt er geadviseerd bodemstalen te nemen van de begraven bodem (bij voorkeur voor OSL-analyse) teneinde de bodem te dateren.

De overige registratie van het onderzoek gebeurt volgens de Code Van Goede Praktijk.

2.5 Voorziene afwijkingen ten aanzien van de Code van Goede Praktijk

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

¹³ Er wordt gestreefd naar het aanleggen van 3 niveaus. Wanneer blijkt dat het aanleggen in drie niveaus geen meerwaarde biedt (wanneer de sporen op de oude B-horizont niet zichtbaar blijken) mag er overgegaan worden tot het laagsgewijs afgraven van de bodem vanaf het eerste archeologische vlak tot op de bovengrens van de tweede de c-horizont.

3 Bibliografie

AGIV (2017a) *Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen II, DTM, raster, 1 m.* Beschikbaar op: <https://download.agiv.be>.

AGIV (2017b) *Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen II, DTM, raster, 1 m.*

AGIV (2017c) *Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Grootchalig Referentiebestand (GRB).* Beschikbaar op: <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., PERDAEN, Y. EN SERGANT, J. (2003) "The wetland site of Verrebroek (Flanders, Belgium): spatial organisation of an extensive Early Mesolithic settlement", in Knutssel, K., Loeffler, D., en Akerlund, A. (red.) *Mesolithic on the Move. Papers presented at the Sixth International Conference on the Mesolithic in Europe*. Stockholm 2000, pp. 205–2015.

DEPRAETERE, D., DE BIE, M. EN VAN GILS, M. (2007) "Opgraving van de vroegmesolithische locus 7 te MeerMeirberg (prov. Antwerpen)", *Notae Praehistoricae*, 27, pp. 83–87.

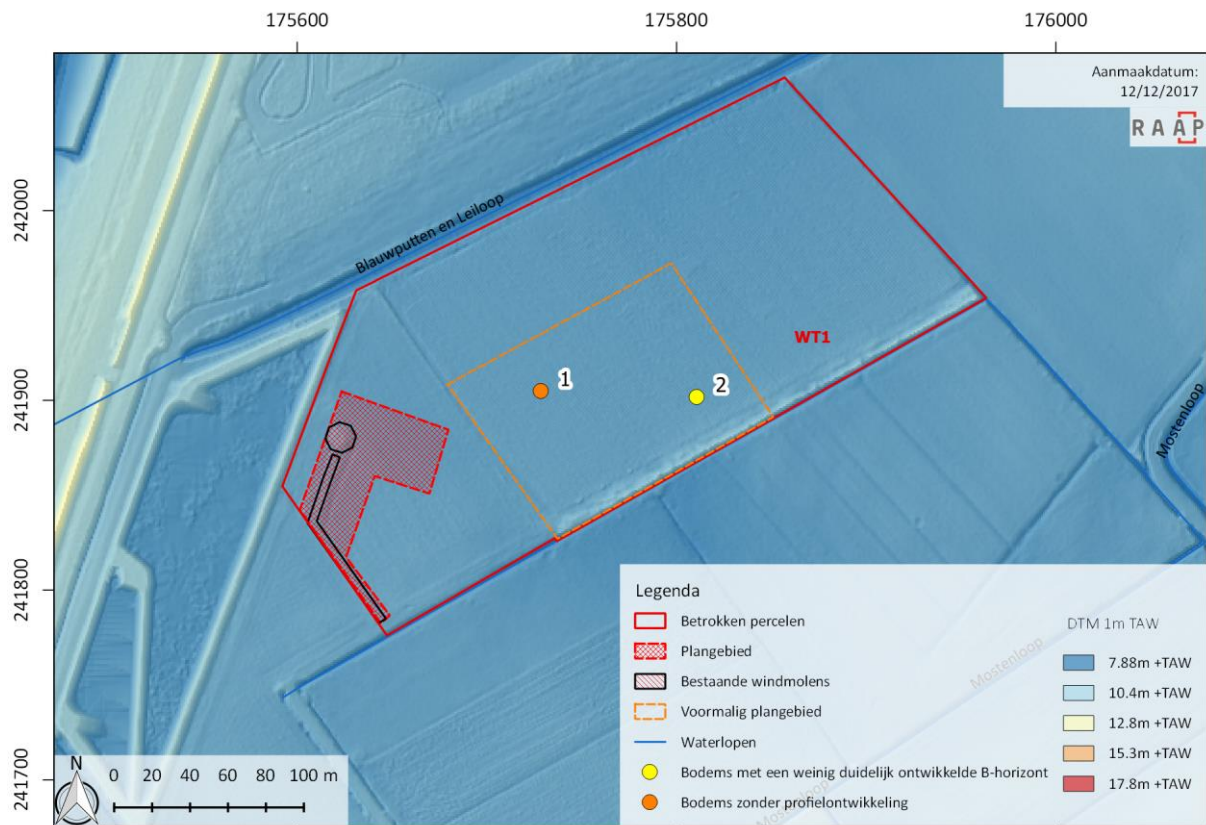
DEPRAETERE, D., VAN GILS, M. EN DE BIE, M. (2008) *Aanvullend archeologisch waarderingsonderzoek op het steentijdmonument Meer-Meirberg (Hoogstraten) en opgraving van de vroegmesolithische locus 7*. Brussel.

NGI (2017) *Nationaal Geografisch Instituut: Topografische kaart, 10 000 raster, Klassieke reeks.* Beschikbaar op: www.ngi.be.

NOENS, G. E.A. (2005) "Doel-Deurganckdok: typologische en radiometrische analyse van een Vroegmesolithische concentratie uit de eerste helft van het Boreaal...", *Notae Praehistoricae*, 25, pp. 91–101.

4 Bijlage

4.1 Bijlage 1: Overzicht van de inplanting en de interpretatie van de landschappelijke boringen



Figuur 24: Overzicht van de inplanting en de interpretatie van de landschappelijke boringen binnen plangebied WT1



Figuur 25: Overzicht van de inplanting en de interpretatie van de landschappelijke boringen binnen plangebied WT2



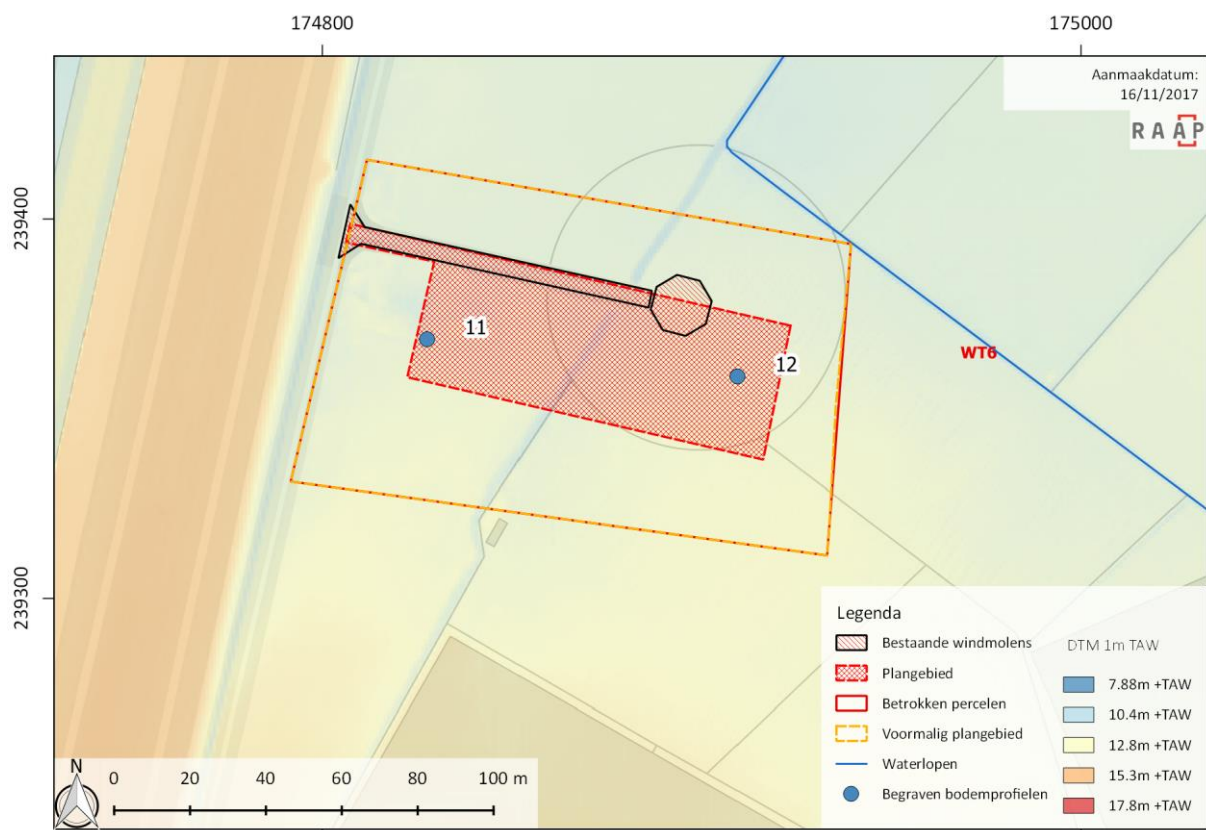
Figuur 26: Overzicht van de inplanting en de interpretatie van de landschappelijke boringen binnen plangebied WT3



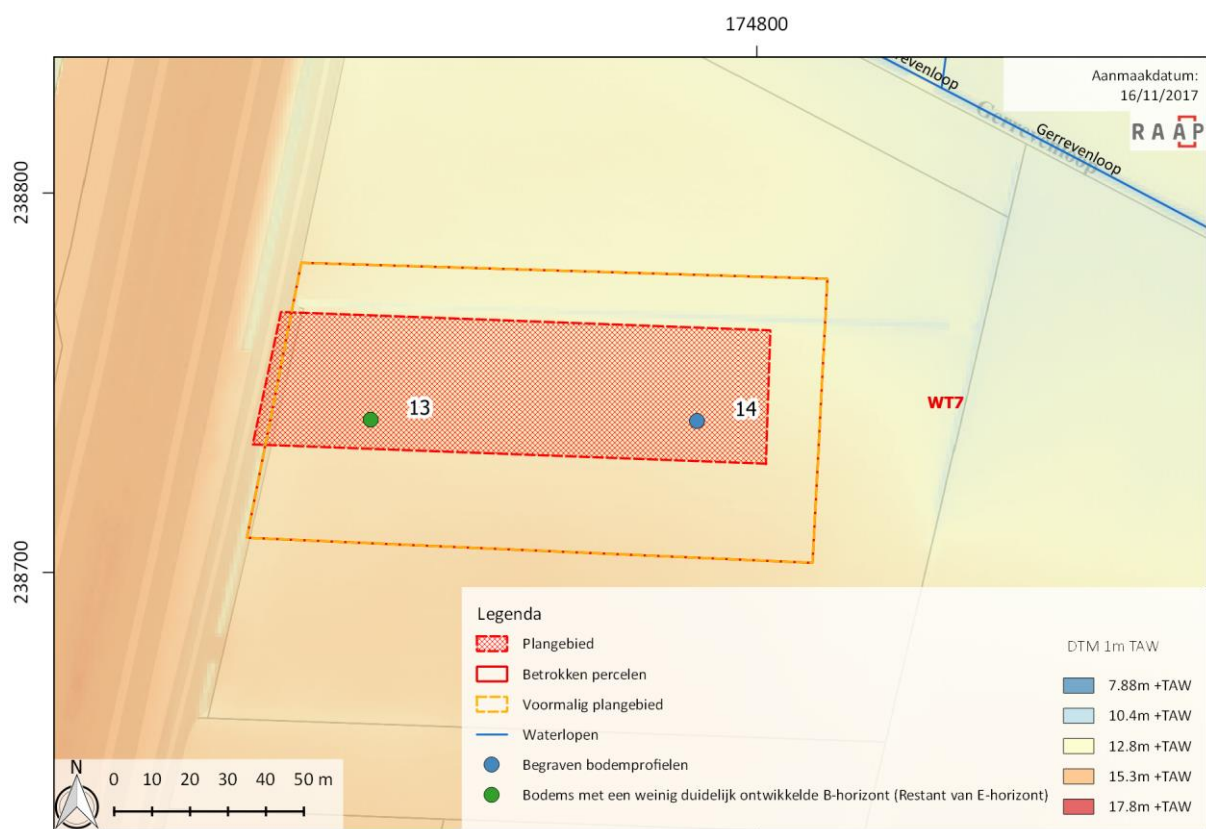
Figuur 27: Overzicht van de inplanting en de interpretatie van de landschappelijke boringen binnen plangebied WT4



Figuur 28: Overzicht van de inplanting en de interpretatie van de landschappelijke boringen binnen plangebied WT5



Figuur 29:: Overzicht van de inplanting en de interpretatie van de landschappelijke boringen binnen plangebied WT6



Figuur 30: Overzicht van de inplanting en de interpretatie van de landschappelijke boringen binnen plangebied WT7