



Windenergieproject Damme – E34 Damme



Archeologienota Archeologisch Vooronderzoek
Programma van Maatregelen
Vooronderzoek - 2016G164
Landschappelijk bodemonderzoek - 2016H202



Eke
2019

Colofon

Opdrachtgever: Aspiravi nv, Vaarnewijkstraat 17, 8530 Harelbeke

Titel: Windenergieproject Damme – E34

Archeologienota Archeologisch Vooronderzoek

Programma van Maatregelen - 2016G164 / 2016H202

Status: Definitief

Datum: 11-01-2019

Auteur: N. Vanholme, B. Vermeulen

Projectcode: 2016G164 / 2016H202

Raaproject: DAWN-01

Projectnaam: Windenergieproject Damme – E34

Projectmedewerker: C. Ryssaert

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

9810 Eke

telefoon: 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.

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	2
1 Gemotiveerd advies	3
1.1 De volledigheid van het uitgevoerde vooronderzoek	3
1.2 De aan-/afwezigheid van een archeologische site	3
1.3 Waardering van de archeologische site	4
1.4 Impactbepaling	4
1.5 Bepaling van de maatregelen	5
2 Programma van maatregelen	7
2.1 Vooronderzoek met ingreep in de bodem volgens het uitgesteld traject	7
2.1.1 Administratieve gegevens	7
2.1.2 Resultaten van het vooronderzoek zonder ingreep in de bodem	9
2.1.3 Onderzoeksdoelen en vraagstellingen	11
2.1.4 Onderzoeksstrategie	12
2.1.5 Voorziene afwijkingen ten aanzien van de Code van goede Praktijk versie 3.0	19
2.2 Archeologisch onderzoek door middel van werfbegeleiding	20
2.2.1 Afbakening van het terrein	20
2.2.2 Wetenschappelijke doelstelling en vraagstellingen	20
2.2.3 Onderzoeksstrategie	20
2.2.4 Duur van de opgraving	22
2.2.5 Kostenraming	23
2.2.6 Actoren	23
2.2.7 Competenties voor de uitvoerders	23
2.2.8 Risicofactoren	23
2.2.9 Het bewaren en deponeren van het archeologisch ensemble	24
3 Bibliografie	25

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.

Daarom dringt verder onderzoek zich aan. De aard van het onderzoek wordt besproken in '1.5 Bepaling van de maatregelen'.

1.2 De aan-/afwezigheid van een archeologische site

Uit de resultaten van het onderzoek zonder ingreep in de bodem door middel van een bureaustudie en een kleinschalig landschappelijk booronderzoek konden volgende zaken worden geconcludeerd:

- Het plangebied ligt binnen het Zwin en kent een bewogen landschappelijke geschiedenis omwille van de grote invloed van de getijden.
- Ten zuiden van het plangebied liep een Romeinse weg op minder dan een anderhalve kilometer. Ontginning van het gebied (bv. veenontginning) valt hierdoor in deze periode niet uit te sluiten.
- Uit het historisch onderzoek is geweten dat in de 11^{de} eeuw de kerk van Lapscheure werd opgetrokken, en in de 13^{de} eeuw het gebied werd ingepolderd. Dit wijst op een actieve ontginning in deze periodes.
- Op het einde van de 16^{de} eeuw kwamen de polders onder water te liggen door een militair geplande dijkbreuk. Fysieke bewijzen van deze dijkbreuk zijn niet teruggevonden in de boringen.
- De huidige kennis op archeologisch vlak toont een 'leeg' gebied. Dit is sterk opvallend daar er op het grondgebied van het nabijgelegen deelgemeente Oostkerke opvallend veel vondsten zijn aangetroffen tijdens archeologische prospecties. Hierbij is het niet duidelijk of er inderdaad nooit menselijke activiteit heeft plaatsgevonden rond Lapscheure, of dit een lacune is door de afwezigheid van archeologisch onderzoek.
- Door middel van de boringen zijn er voor de centrale en zuidelijk turbine mogelijk twee archeologische niveaus aanwezig: net onder de ploeglaag en op het pleistocene zand. Voor de derde, noordelijke, turbine komt daarbij een derde tussenliggend niveau, gelegen op het veen.

De aanwezigheid van archeologische sites binnen het plangebied wordt zodus niet uitgesloten.

Op basis van het vooronderzoek zonder ingreep in de bodem kon geen archeologische sites worden vastgesteld. De bodemopbouw toont echter aan dat er kans is op **minstens twee niveaus om archeologische sporen aan te treffen**.

De gegevens van het landschappelijk booronderzoek wijzen op **drie mogelijke archeologische niveaus**:

- 1^{ste} archeologisch niveau: op 40 à 50 cm -Mv: voor alle zones, onder de ploeglaag, op het (silteus)zandig pakket. Op dit niveau kunnen sporen of vondsten uit de volle en late middeleeuwen aangetroffen worden. Een hoge concentratie aan sporen ouder dan de 13^{de} eeuw worden in dit niveau minder tot niet verwacht, omwille van de invloed van de zee tijdens deze periode.
- 2^{de} archeologisch niveau: op ca. 105 cm -Mv: enkel voor de noordelijke zone, op de veenlaag, een niveau dat kan wijzen op veenontginning. Op dit niveau kunnen restanten van de Romeinse periode of IJzertijd aangetroffen worden.
- 3^{de} archeologisch niveau: op een afwisselde diepte tussen 95 en 170 cm: voor alle zones, op het pleistoceen zand kunnen restanten uit de prehistorie (steentijd tot bronstijd) aangetroffen worden.

1.3 Waardering van de archeologische site

Eventuele archeologische sporen kunnen informatie opleveren over het gebruik van het landschap in verschillende archeologische periodes. Tot heden blijft deze informatie binnen de polders sterk beperkt. Dit komt deels door de afwezigheid van grootschalige projecten waarbij in greep in de bodem is voorzien.

1.4 Impactbepaling

Hieronder worden de oppervlaktes weergegeven per turbine die onderhevig zijn aan de geplande werkzaamheden. In het **totaal** gaat het om een oppervlakte van ca. **11.435 m²**. Dit is exclusief het kabeltracé.

Onderdeel noordelijke turbine	Lengte (m)	Breedte (m)	Diameter (m)	Oppervlak (m ²)	Diepte uitgraven werken (m)
Toegangsweg (permanent)	177,5	4		711	0,4
Toegangsweg (tijdelijk)				498	0,4
Werkvlak (permanent)	45	24		1080	0,4
Werkvlak (tijdelijk)	45	10		450	0,4
Turbine			24 / 18	452	2,5
cabine	5,5	9,5		52	1,5
Totaal				3243	

Tabel 1 : Tabel met de afmetingen en dieptes per onderdeel van de noordelijke turbine.

Onderdeel centrale turbine	Lengte (m)	Breedte (m)	Diameter (m)	Oppervlak (m ²)	Diepte uitgraven werken (m)
Toegangsweg (permanent)	158,25	4		633	0,4
Toegangsweg (tijdelijk)				111	0,4
werkvlak	45	35 + 36		1595	0,4
turbine			24 / 18	452	2,5
cabine	5,5	9,5		52	1,5
Totaal				2843	

Tabel 2 : Tabel met de afmetingen en dieptes per onderdeel van de centrale turbine.

Onderdeel zuidelijke turbine	Lengte (m)	Breedte (m)	Diameter (m)	Oppervlak (m ²)	Diepte uitgraven werken (m)
Toegangsweg (permanent)	680,5	4		2722	0,4
Toegangsweg (tijdelijk)				195	0,4
Werkvlak (permanent)	57,85	24		1388	0,4
Werkvlak (tijdelijk)	54	10		540	0,4
turbine			24 / 18	452	2,5
cabine	5,5	9,5		52	1,5
Totaal				5349	

Tabel 3 : Tabel met de afmetingen en dieptes per onderdeel van de zuidelijke turbine.

Als deze gegevens in relatie worden gebracht met de archeologische en bodemkundige gegevens, blijkt dat tijdens de voorziene werken de archeologische niveaus worden bereikt:

Het gaat in de eerste plaats om het **archeologisch niveau net onder de ploeglaag**. Dit is in de noordelijke zone gelegen op minder 20cm -Mv. In de twee andere zones is de ploeglaag 40cm tot 50cm diep. Bij de aanleg van de toegangswegen en werkvlakken wordt de ploeglaag afgegraven. Het leesbaar archeologisch niveau is de stabiele laag voor de opbouw van de wegenis. Hierop wordt geotextiel in combinatie met een geogrid geplaatst, waarna het pakket betonpuin wordt aangebracht. Door deze samenstelling kan er geen verdere verstoring naar onderliggende lagen plaatsvinden en zullen de sporen die zich hieronder bevinden niet worden vernield. Het verwijderen van teelaarde valt echter onder het begrip 'bodemingreep' zoals het definieert wordt door het agentschap Onroerend Erfgoed.¹ Er is namelijk een grote kans op vergraven van de ondiepere en fragiele sporen bij het afgraven van de ploeglaag.

Zowel de aanleg van het kabeltracé, de plaatsing van de cabines en de realisatie van de fundering voor de turbines zelf, reiken op de meeste plaatsen tot aan het pleistocene zand, dat tussen de 95 en 170cm is gelegen. Hierbij wordt ook de veenlaag geraakt. Mogelijke sporen die op het pleistocene zand of veenniveau aanwezig zijn, zullen hierdoor worden verstoord. In de noordelijke zone zal daarnaast ook de antropogene laag (bruin zand vermengd met veen), worden vergraven.

1.5 Bepaling van de maatregelen

De te nemen maatregelen wordt opgedeeld:

1. Een eerste deel betreft de te nemen maatregelen voor het vooronderzoek met ingreep in de bodem met **uitgesteld traject**.
2. Het tweede deel betreft het archeologisch onderzoek in de vorm van **een werfbegeleiding** van de turbines.

Beide dienen te worden uitgevoerd, wat het resultaat van de proefsleuven ook is.

1. Een vooronderzoek met ingreep in de bodem vóór het bekomen van de omgevingsvergunning is onwenselijk omwille van de volgende redenen:
 - a. Juridisch: Aspiravi is geen eigenaar van het terrein, maar werkt met Recht van Opstal-overeenkomsten op de percelen. De overeenkomst treedt pas in werking

¹ Brochure Onroerend erfgoed: Beslissingsboom voor verplicht archeologisch vooronderzoek.

wanneer de opschortende voorwaarden (oa. het verkrijgen van de nodige vergunningen) vervuld zijn. Op het moment dat er vooronderzoek zou moeten plaatsvinden, is er nog geen bouwvergunning, en heeft de ontwikkelaar nog geen rechten op het terrein.

- b. Economisch: ondanks het uitgebreide vooroverleg en vooronderzoek die gedaan wordt voor elk windenergieproject is er toch een grote onzekerheid over het verkrijgen van de nodige vergunningen voor het voorliggend project.
- c. Maatschappelijk: windenergieprojecten liggen vaak heel gevoelig bij omwonenden. Om de nodige ophef te vermijden is het niet wenselijk om al onderzoek uit te voeren terwijl deze nog niet is vergund, en niet zeker is of de vergunning zal worden bekomen.

2. Naast het uitvoeren van proefsleuven zullen de oppervlakte van de windturbines zelf worden opgegraven in de vorm van werfbegeleiding. Hier dienen namelijk onder het eerste archeologisch niveau bijkomende niveaus te worden aangelegd op grotere diepte, wat met de proefsleuven praktisch gezien niet haalbaar is (het diepste, pleistocene, niveau ligt 0,95m tot 1,7m of lager (zie het booronderzoek).

Volgende zaken worden **niet weerhouden voor een verder archeologisch onderzoek**:

- 1. **Het kabeltracé**, en dit wegens de zeer smalle breedte waarbinnen wordt gewerkt. Hierdoor is het niet mogelijk om een goed zicht te krijgen op mogelijk aanwezige sporen, en zal, indien er sporen worden aangetroffen, er geen duidelijk beeld worden verkregen van de aard van de site, juist omwille van de 0,5m smalle sleuf.
- 2. **De aanleg van de cabines**. Het gaat om oppervlaktes van maximaal 5,5m op 9,5m. Dit zijn relatief kleine oppervlaktes. Ook hier is het verwerven van inzicht in mogelijke archeologische sporen en sites minimaal.

Deze keuze wordt gemaakt omdat het opvolgen van de andere werkzaamheden reeds inzicht zullen brengen in de al dan niet aanwezigheid van archeologische sporen, hoe deze zich manifesteren, wat hun bewaringstoestand is en uit welke periode ze dateren. Het onderzoek van het kabeltracé en van de cabines zullen zodoende geen meerwaarde betekenen voor de archeologische kennis van dit gebied.

2 Programma van maatregelen

2.1 Vooronderzoek met ingreep in de bodem volgens het uitgesteld traject

2.1.1 Administratieve gegevens

- Projectcode: 2016G164 - 2016H202
- *Initiatiefnemer:* Aspiravi nv, Vaarnewijkstraat 17, 8530 Harelbeke
- *Erkend archeoloog:* RAAP België (OE/ERK/Archeoloog/2016/00154).
- *Maatschappelijke zetel:* Raap België, Begoniastraat 13, 9800 Eke
- *Naam plangebied:* Damme – E34
- *Deelgemeente:* Lapscheure
- *Gemeente:* Damme
- *Provincie:* West-Vlaanderen
- *Kadastrale gegevens:*
Damme 5de afdeling – sectie D – kadnrs. 345,346, 361,362, 363, 364, 366A, 390, 393, 394, 398, 400, 401A, 402, 403A, 404A, 437B
Damme 6de afdeling – sectie B – kadnrs. 717G, 717H 719, 720, 721, 722, 725, 726, 727, 728, 734D, 735, 736
- *Lambertcoördinaten projectgebied (X/Y):*
noordoost: 80816 m / 218443m
zuidoost: 81441m / 217422m
zuidwest: 80828m / 217627m
noordwest: 80257m / 218639m



figuur 1: Projectie van de betrokken percelen en geplande werkzaamheden (projectgebied) op het kadasterplan (schaal 1:5.000, bron: Geopunt, Aspiravi, Grootchalig Referentiebestand Vlaanderen).

2.1.2 Resultaten van het vooronderzoek zonder ingreep in de bodem

De resultaten van het onderzoek zijn gebaseerd op basis van een bureaustudie en een landschappelijk bodemonderzoek.

2.1.2.1 *Resultaten van het bureauonderzoek*

De bureaustudie toont aan dat de genese van het landschap en het gebruik ervan door de mens zeer sterk met elkaar is verweven.

De overslaggronden zoals deze op de bodemkaart zijn weergegeven worden gelinkt met inundaties uit de middeleeuwen of jongere periodes. De verklarende tekst bij de bodemkaart gaat echter nog uit van het verouderde transgressie model. De vraag rijst dan ook of het hier wel degelijk om dergelijke overslaggronden gaat. De dijkbreuk van in 1583 kan een rol hebben gespeeld bij de ontwikkeling van de gronden, al kan dit dus niet met zekerheid worden bepaald. De herinpoldering in de 17^{de} eeuw uit zich door middel van de repelpercelen. Deze wijzen op een systematische herindeling van het landschap.

Als tweede is er de relatie tussen de aard van de bodem en de graad van bewoningsdichtheid. De zandige bodem van 'De Hoorn' kende duidelijk een hogere graad van bewoning dan de polders. Sinds de Romeinse periode liep overheen deze zandrug een Romeinse weg. De aanwezigheid van een Romeinse weg kan een aanleiding zijn voor het exploiteren van het gebied vóór de middeleeuwen. Romeinse sporen zijn immers reeds aangetroffen op het grondgebied van het nabijgelegen Oostkerke.

Het poldergebied bleef ook tijdens de middeleeuwen niet onbewoond. De stichting van een kapel/kerk te Lapscheure in de 11^{de} eeuw wijst op de ontginning van het gebied vanaf de volle middeleeuwen. Waar de bijhorende bewoning zich toen bevond is niet geweten. Wellicht werden oudere erven net als de kerk van Lapscheure verzwolgen in 1583 en was men genoodzaakt na de inundatie nieuwe erven op te richten.

Deze gegevens duiden alvast op een kans dat er archeologische sporen aanwezig zijn binnen het plangebied:

- Romeinse sporen
- middeleeuwse erven of daarmee gerelateerde activiteiten (vb. schuren)
- sporen die wijzen op exploitatie van het land (vb. resten die wijzen op zoutwinning)
- oude dijktracés van vóór de inundatie van 1583

2.1.2.2 *Resultaten van het booronderzoek*

Op basis van de informatie uit de bodemkaart en historische bronnen verwachtten we in het projectgebied overstromingssedimenten aan te treffen die in verband gebracht worden met de laat 16^{de}-eeuwse inundatie. Dit lijkt niet het geval te zijn. In zone I en II gaat het om een zandige sedimenten met een sterk wisselend siltgehalte maar zonder duidelijke gelaagdheid. We vermoeden dat het hier gaat om de typische wadsedimenten die eerder in verband kunnen gebracht worden met de oudere opslibbing van het gebied.

Ter hoogte van de noordelijke zone is bovenaan een meer kleiig pakket vastgesteld. Of dit met de vermelde overstromingen heeft te maken, kunnen we niet uitsluiten maar evengoed maken ze deel uit van de typische variatie die in deze poldergebieden wordt aangetroffen. Los van de interpretatie reiken ze in ieder geval niet veel dieper dan de ploeglaag. Indien ze al als een afdekkend pakket zouden geïnterpreteerd worden, betekent het nog steeds dat het oudere loopvlak zich net onder de ploeglaag en dus binnen de ingreepdiepte bevindt.

In de centrale en zuidelijke zone werd er veen aangetroffen. Dit is echter zeer dun bewaard en bovenaan afgetopt. Op de top van het veen kunnen resten uit de ijzertijd en Romeinse periode bewaard zijn. We gaan er op basis van bovenstaande observaties van uit dat deze niveaus niet bewaard bleven.

In de noordelijke zone is het veen ter hoogte van boring 7 beter bewaard. Bovendien bevindt zich op de top van het veen een geroerde laag met daarin indicatoren voor menselijke aanwezigheid (verbrand leem en aardewerk). Het veen is hier nog een 60cm diep bewaard. We vermoeden dat het hier eveneens om een restant gaat, aangezien de veengroei in de kustvlakte oorspronkelijk zeer omvangrijk was. Mogelijk wijst het geroerde laagje op veenwinning?

In alle boringen is de top van het pleistoceen aangetroffen. We gaan ervan uit dat dit dekzand betreft. In de top werden geen aanwijzingen voor bodemvorming geregistreerd. Wijst dit op een afgetopt niveau? Dat is moeilijk vast te stellen. Bodemvorming vond immers niet in alle omstandigheden plaats.

De algemene conclusie voor het booronderzoek is:

- In de boringen werd **geen duidelijk overstromingspakket** aangetroffen dat kan gelinkt worden met de laat-16^{de}-eeuwse inundaties.
- De historische bronnen geven duidelijk aan dat het gebied overstroomde en dit zal ongetwijfeld een impact gehad hebben op het landschap: herpercelering en mogelijk verdwijnen van bewoning, maar het lijkt niet geresulteerd te hebben in een afdekking van het oude landschap. Dit wordt ook gesuggereerd door de vaststelling dat de restanten van de oude kerk van Lapscheure nog dagzomen. Dat zou niet het geval zijn indien ze werden afgedekt door klei.
- Het gebied werd vanaf de 13^{de} eeuw ingepolderd (zie bureaustudie).² Vanaf dan hebben we te maken met een stabiel landschap. **Bewoning en andere activiteiten vanaf de late middeleeuwen** zijn dus aannemelijk.
- Vóór de 13^{de} eeuw stond het gebied onder invloed van de zee. Er zijn geen aanwijzingen voor de aanwezigheid van hogere en dus droge zones (bv. zogenaamde kreekruigen). We achten de kans op **sporen ouder dan de 13^{de} eeuw dus als gering**. Uiteraard vonden in dergelijke gebieden wel degelijk activiteiten plaats in het kader van bv. veeteelt.
- In de 3 projectzones is **veen** bewaard. Dit bevindt zich dieper dan de beoogde ingreep ter hoogte van de wegenis en werfzones, maar wel binnen de ontgravingsdiepte van de windturbines zelf. Ter hoogte van boring 7 is een antropogene laag bovenop dit veen aangetroffen. Mogelijk een aanwijzing voor veenwinning?

² Verhulst, 1995, 58.

- In alle boringen is de top van het pleistoceen aangetroffen. In welke mate dit niveau gaaf bewaard is, kon niet vastgesteld worden. Op dit niveau kunnen in principe **restanten uit de prehistorie** (steentijd tot en met bronstijd) bewaard zijn. Ook hier grijpen de diepere graafwerken van turbines in.

2.1.2.3 Samenvatting van de verwachtingen en de geplande werken hierop

Algemeen wijzen de resultaten op volgende mogelijke **archeologische niveaus**:

- op 20 tot 40 à 50cm -Mv: voor de 3 zones, onder de ploeglaag, op het (silteus)zandig pakket
- op ca. 105cm -Mv: enkel voor de noordelijke zone, op de veenlaag, een niveau dat kan wezen op veenontginning
- op een afwisselde diepte tussen 95 en 170 cm: voor de 3 zones, op het pleistoceen zand

Tijdens de voorziene werken zal de teelaarde worden verwijderd tot op het eerste archeologisch niveau. Dit is in de noordelijke zone gelegen op minder dan 20cm -Mv. In de twee andere zones is de ploeglaag 40cm tot 50cm diep. Bij de toegangswegen en werkvlakken komt hierop geotextiel, geogrid en betonpuin, wat op zich voor een stabiele laag zorgt en verder verstoring in de bodem vermijdt. Bij het afgraven van de ploeglaag zullen echter ondiepe en fragiele sporen worden verstoord.

Zowel de aanleg van het kabeltracé, de plaatsing van de cabines en de realisatie van de fundering voor de turbines zelf, reiken op de meeste plaatsen tot aan het pleistocene zand, dat tussen de 95 en 170cm is gelegen. Hierbij wordt ook de veenlaag geraakt. Mogelijke sporen die op het pleistocene zand aanwezig zijn, zullen hierdoor worden verstoord. In de noordelijke zone zal daarnaast ook de antropogene laag (op ca.105 cm-Mv) bruin zand vermengd met veen, worden vergraven.

2.1.3 Onderzoeksdoelen en vraagstellingen

De doelstelling van het proefsleuvenonderzoek is:

- Na te gaan of er binnen dit gebied archeologisch erfgoed aanwezig is op het eerste archeologisch niveau, gelegen net onder de ploeglaag, hoe de sporen zich manifesteren en op welke diepte deze zijn bewaard.
- Bij de afwezigheid van sporen hiervoor een verklaring te zoeken.
- De genese van de bodemopbouw beter te begrijpen en deze trachten te linken aan bepaalde periodes.
- 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.

Hierbij worden volgende onderzoeksvragen geformuleerd:

- Zijn er archeologische sporen aanwezig net onder de ploeglaag? Uit welke periode dateren ze? Kunnen ze in relatie worden gebracht met het landschap dat zich voordeed?
- Zijn er aanwijzingen voor de inundatie van het einde van de 16^{de} eeuw?

- Zijn er aanwijzingen van oude percelering door middel van dijken en grachten die dateren van voor de herinpoldering in de 17^{de} eeuw?
- Indien er geen archeologische sporen of getuigenissen van menselijke activiteit wordt aangetroffen, wat kan hiervan de oorzaak zijn? Kan dit landschappelijk worden verklaard?
- Zijn er aanwijzingen voor de exploitatie van het veen?
- In welke mate is het pleistoceen niveau gaaf bewaard?

2.1.4 Onderzoeksstrategie

2.1.4.1 *Onderzoeksmethode*

Voor de drie zones worden de **proefsleuven** aangelegd ter hoogte van de toegangswegen, werkvlakken en de turbines. Het kabeltracé en de elektriciteitscabines worden niet weerhouden voor een verder archeologisch onderzoek. Deze keuze wordt gemaakt omdat het opvolgen van de andere werkzaamheden reeds inzicht zullen brengen in de al dan niet aanwezigheid van archeologische sporen, hoe deze zich manifesteren, wat hun bewaringstoestand is en uit welke periode ze dateren. De onderzoeksgebieden zijn te klein en het onderzoek van het kabeltracé en van de cabins zullen zodoende geen meerwaarde betekenen voor de archeologische kennis van dit gebied.

Verder vooronderzoek zonder ingreep in de bodem door middel van veldprospectie of geofysisch onderzoek wordt in dit geval niet toepast.

- **Veldprospectie** als bijkomende onderzoeksmethode wordt niet weerhouden. Per perceel wordt slechts een klein percentage verstoord. Een veldprospectie is economisch niet rendabel. Daarnaast bestaan de meeste percelen uit graslanden of staan er gewassen op. Beide zijn niet bevorderlijk voor treffen van vondsten.
- **Geofysisch onderzoek** wordt niet voorgesteld omwille van de beperkte breedte van het tracé. Geofysische methodes toegepast in het kader van paleolandschappelijk onderzoek zijn enkel bruikbaar indien deze op voldoende grote oppervlaktes worden uitgevoerd. Bij smalle tracés zijn de resultaten vaak zeer moeilijk interpreteerbaar. Voor het archeologische luik ontbreekt een specifieke archeologische vraagstelling (bv. de vermoedelijke aanwezigheid van specifieke structuren).

Deze onderzoekstechnieken zijn zodus niet gunstig in het kader van dit project en zullen niet leiden tot een beter inzicht inzake de aanwezigheid van archeologische sporen.

Het onderzoek zal als geslaagd worden beschouwd als onder goede omstandigheden de sleuven kunnen worden geëvalueerd en leidt tot het onderbouwd document waarom er een archeologisch onderzoek dient te gebeuren, of waarom niet, en welke zones hierbij zullen worden afgebakend.

2.1.4.2 *Onderzoekstechnieken*

De methode van onderbroken sleuven wordt voorgesteld. Vanwege de beperkte werkruimte binnen de toegangswegen zou een doorlopende proefsleuf al snel leiden tot een quasi volledige opgraving van het plangebied, terwijl de feitelijke archeologische waarde van het gebied nog niet vastgesteld is. Het zou eveneens de dekkingsgraad gevoelig overschrijden. Daarom wordt er voorgesteld om in het tracé van de toegangswegen onderbroken proefsleuven aan te leggen. De sleuven zijn telkens ca.

30m lang. De ruimte tussen de sleuven bedraagt eveneens ca. 30m. In sommige delen van het plangebied diende omwille van de grillige vorm van het tracé echter wel sporadisch afgeweken te worden van dit schema. Het percentage van het onderzocht oppervlak ligt met dit schema hoger dan het verplichte minimum van 12,5%. Deze methode is voor een dergelijk lijntracé echter de meest aan te raden wijze van uitvoering omwille van de sterk ruimtelijke spreiding van het totale te onderzoeken oppervlak. In de zones van de werkvlakken en de turbines wordt voorgesteld parallelle sleuven aan te leggen. Alle proefsleuven zijn 2 m breed.³

1. Noordelijke zone (zie figuur 2):

- Overheen de toegangsweg worden sleuven aangelegd van 30m lang met tussenafstanden van 30m. Voor het meest noordelijke stuk toegangsweg (een tijdelijke toegangsweg) werd omwille van het boogvormig verloop van het tracé gekozen om twee sleuven van 15 meter lang met een interval van 15 meter aan te leggen (sleuven 1 en 2). De aanleg van twee kortere, rechtlijnige sleuven zal tevens functioneler en efficiënter zijn voor de effectieve uitvoering.
- Aan de eerste bocht van 90° wordt een kleine sleuf (4) haaks op de voorgaande sleuf (3) aangelegd om dekking te voorzien ter hoogte van de tijdelijke toegangsweg.
- Overheen het werkvlak (zowel tijdelijk als permanent) en de windturbine worden 2 parallelle sleuven aangelegd met de standaard tussenafstand van 13m. Dit betekent dat er tussen het middelpunt van beide sleuven een interval van ca. 15 meter is. Hiermee wordt voldoende dekking voorzien voor zowel de turbine als het werkvlak. Indien nodig, nl. bij het aantreffen van hoge sporenconcentraties, kan er nog in oostelijke of westelijke richting uitgebreid worden met kijkvensters.
- In de huidige lay-out worden normaliter geen grachten of greppels doorkruist. Indien dat wel het geval is, worden deze niet doorbroken tijdens het sleuvenonderzoek.
- Sleuf 5 valt mogelijk op een bestaande landweg. De situatie op terrein (eventuele verharding) zal definitief uitsluitsel geven over de mogelijkheid tot aanleg van deze werkput. Ook in het noorden van sleuf 1 kan mogelijk verharding aanwezig zijn. Tijdens het terreinonderzoek kunnen hierop aanpassingen gemaakt worden.

³ Voor de bepaling van de lengte van de sleuven en de tussenafstanden werd de onderzoeksrapport geraadpleegd van het agentschap Onroerend Erfgoed 'Archeologisch vooronderzoek met proefsleuven. Op zoek naar een optimale strategie.' 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. (Haneca, Debruyne, Vanhoutte, Ervynck, 2016, 49.)



figuur 2: Vooropgesteld sleuvenplan in de noordelijke zone, geprojecteerd op een luchtfoto uit 2018 (schaal 1:1.500, bron: Geopunt).

2. Centrale zone (zie figuur 3):

- Overheen de toegangsweg worden sleuven aangelegd van 30m lang, met tussenafstanden van 30m (sleuven 9 en 10).
- De meest noordelijke sleuf op de toegangsweg (sleuf 11) wordt doorgetrokken tot in het permanente werkvlak.
- Sleuven 12 en 13 liggen parallel ten opzichte van elkaar met een interval van 13 meter tussenin. Sleuf 11 heeft een min of meer parallelle ligging ten opzichte van deze twee sleuven, al werd in de ruimte tussen sleuf 12 en 11 geopteerd voor een bredere spatie (ca. 14m (A) in noorden tot maximaal 15,4m (B) in zuiden) om een overlap in de lengte te vermijden met de bestaande perceelsgrens.
- Met dit ontwerp worden normaliter geen greppels of grachten doorkruist. Indien dat wel het geval is, worden deze niet doorbroken.

3. Zuidelijke zone (zie figuur 4):

- Overheen de toegangsweg worden sleuven aangelegd van 30m lang met tussenafstanden van 30m (sleuven 14 tem 24).
- Overheen het tijdelijke en permanente werkvlak worden 3 parallelle sleuven (met NO – ZW-oriëntatie) aangelegd. Tussen de sleuven wordt een afstand van ca. 12 m gehanteerd, om voldoende dekking te voorzien voor deze zone. Bij een tussenafstand van 13 m, wat de standaard is, zouden er namelijk slechts twee sleuven aangelegd kunnen worden op beide werkvlakken, wat het inzicht zou beperken.
- Bij dit ontwerp is het mogelijk om in de sleuven enkele perceelsgreppels te doorkruisen. De grachten en greppels die eventueel worden gekruist, worden echter niet doorbroken.



figuur 3: Vooropgesteld sleuvenplan in de centrale zone, geprojecteerd op een luchtfoto uit 2018 (schaal 1:1.200, bron: Geopunt).



figuur 4: Vooropgesteld sleuvenplan in de zuidelijke zone, geprojecteerd op een luchtfoto uit 2018 (schaal 1:2.200, bron: Geopunt).

Hierop volgend worden de lengtes en oppervlaktes van de sleuven weergegeven:

Sleufnr.	Lengte	Breedte	Oppervlak
1	15	2	30
2	15	2	30
3	30	2	60
4	16	2	32
5	30	2	60
6	30	2	60
7	64	2	128
8	64	2	128
9	30	2	60
10	30	2	60
11	72.5	2	145
12	64	2	128
13	64	2	128
14	30	2	60
15	30	2	60
16	30.5	2	61
17	30	2	60
18	30	2	60
19	30	2	60
20	30	2	60
21	30	2	60
22	30	2	60
23	30	2	60
24	30	2	60
25	54	2	108
26	125	2	150
27	125	2	150
TOTAAL			2118

Tabel 4: Oppervlakteberekening proefsleuven in m².

Met de huidige lay-out van de sleuven wordt een oppervlakte van **2118 m²** onderzocht. Dit betekent dat er een percentage van **18%** onderzocht werd ten opzichte van het oppervlak van het projectgebied (**11.435 m²**; de zones van bodemingrepen, exclusief de kabelgoot van 1098 m²). Met inbegrip van de kabelgoot in het totaaloppervlak van de bodemingrepen, wordt er ca. 16,8 % onderzocht. Zoals hierboven aangegeven, werd dit hoge percentage verwacht omwille van smalle, lijnvormige traject van het merendeel van de geplande ingrepen.

Voor alle sleuven wordt als volgt te werk gegaan:

- De sleuven worden aangelegd met een platte kraanbak van 2m tot op het eerste archeologisch niveau. De diepte van het aangelegde niveau wordt aangegeven door de veldwerkleider.
- De zones waar sporen aanwezig zijn of waar de zichtbaarheid van de bodem dit vereist worden handmatig opgeschaafd.
- De archeologische sporen worden geregistreerd (gefotografeerd, ingemeten en beschreven). Om zicht te krijgen op de bewaring en de diepte van de sporen, en in functie van een goede interpretatie worden de nodige sporen gecoupeerd. Bij mogelijk diepere structuren worden deze eerst aangeboord om de diepte te bepalen en samenspraak met de bouwheer eventueel verder onderzocht.
- Er worden binnen de zones van de turbines profielputten gemaakt. Deze zijn beperkt in omvang, maar veilig genoeg voor de registratie van het profiel. Ze dienen om de vaststellingen die bij het booronderzoek zijn waargenomen te verifiëren. Zo zal voor de noordelijke windturbine worden nagegaan of het geroerde laagje op het veen ook in de zone van de windturbine aanwezig is. Indien dit niet het geval is kan bij het archeologisch onderzoek het vlak dat hierop dient te worden aangelegd wegvallen (zie onder).
- Indien blijkt dat er geen vervolgonderzoek zal plaatsvinden, worden alle sporen gecoupeerd en gedetailleerd onderzocht.

Uit de resultaten van het sleuvenonderzoek zal blijken welke zones er verder door middel van een archeologisch vlakdekkend onderzoek dienen te worden onderzocht. De afbakening van de zones gebeurt in de nota die voortvloeit uit het vooronderzoek met proefsleuven. Voor de zone van de turbines geldt dit enkel voor het eerste archeologische niveau. De overige archeologische niveaus worden door middel van werfbegeleiding onderzocht (zie infra).

2.1.5 Voorziene afwijkingen ten aanzien van de Code van goede Praktijk versie 3.0

Er worden geen afwijkingen voorzien.

2.2 Archeologisch onderzoek door middel van werfbegeleiding

2.2.1 Afbakening van het terrein

Voor het onderzoek door middel van werfbegeleiding dient niet het totaalproject te worden onderzocht. Er wordt een opvolging voorzien voor **de bouwputten van de funderingen van de windturbines waarbij één niveau wordt aangelegd voor de centrale en zuidelijke turbine, en twee niveaus voor de noordelijke turbine.**

Het oppervlak van elke turbine meet 452m². In het totaal dient er maximaal 1808m² te worden onderzocht door middel van een werfbegeleiding

Dit onderzoek kan niet gebeuren tijdens het vooronderzoek omwille van de specifieke dieptes van de archeologische niveaus (soms tot 1,7m diep). Het is praktisch gezien niet mogelijk om deze dieperliggende niveaus door middel van proefsleuven te onderzoeken omwille van de instabiliteit van de bodem en de aanwezigheid van grondwater waarbij bemaling noodzakelijk zal zijn.

2.2.2 Wetenschappelijke doelstelling en vraagstellingen

De doelstelling van de werfopvolging is:

- Na te gaan of op de verschillende niveaus archeologisch erfgoed aanwezig is, hoe de sporen zich manifesteren en op welke diepte(s) deze zijn bewaard.
- Bij de afwezigheid van sporen hiervoor een verklaring te zoeken .
- De genese van de bodemopbouw beter te begrijpen en deze trachten te linken aan bepaalde periodes.

Hierbij worden volgende onderzoeksvragen geformuleerd:

- Kan het beeld dat door middel van de boringen werd verkregen worden geverifieerd aan de hand van de bekomen bodemprofielen?
- Zijn er archeologische sporen aanwezig? Op welk niveau manifesteren ze zich? Uit welke periode dateren ze? Kunnen ze in relatie worden gebracht met het landschap dat zich voordeed?
- Wat is de relatie tussen de stratigrafie en de aangetroffen sporen? Kunnen ze worden geplaatst binnen een historische kader (zoals de ontginning van het gebied in de volle middeleeuwen of de periode voor of na de inundatie van 1583).
- Indien er geen archeologische sporen of getuigenissen van menselijke activiteit wordt aangetroffen, wat kan hiervan de oorzaak zijn? Kan dit landschappelijk worden verklaard?

2.2.3 Onderzoeksstrategie

2.2.3.1 *Onderzoeksmethode*

Het onderzoek van het eerste archeologisch niveau is opgenomen in het uitgesteld traject met ingreep in de bodem door middel van proefsleuven. Bij gunstige resultaten wordt dit eerste vlak (net onder de ploeglaag) verder onderzocht door middel van een opgraving.

- De **werfbegeleiding van de centrale en zuidelijke turbine** bestaan uit het onderzoek van het tweede archeologisch vlak, **gelegen op het pleistocene niveau**.

- Bij de **noordelijke turbine** worden twee vlakken aangelegd. Een eerste op de top van het veen en een tweede op het pleistocene niveau. Indien uit de profielputten die gezet zijn tijdens het vooronderzoek dat binnen de zone van de turbines geen geroerde laag op het veen aanwezig is, maar deze net al in de andere zones is afgetopt, vervalt dit archeologisch vlak en kan onmiddellijk naar het pleistocene niveau worden gegraven.

Het onderzoek door middel van werfopvolging is de meest praktische en meest economische methode om de dieperliggende niveaus archeologisch te onderzoeken. Omwille van de instabiliteit van de grond (zandige leem, veen) en het aanwezige grondwater (op ca. 1m diepte) wordt bemaling aanbevolen voor het onderzoek. Omdat het onderzoek parallel zal verlopen met de werkzaamheden kan gebruik worden gemaakt van de voorziene logistiek, zoals de bemaling.

Het gevoerde onderzoek kon geen uitspraken doen over de trefkans op steentijdvindplaatsen. Gezien het ontbreken van een ruimer landschappelijk kader (aanwezigheid gradiëntzones, open water, e.d.m.), is dit moeilijk in te schatten maar kan evenmin uitgesloten worden. Indien vuursteenconcentraties worden aangetroffen dient overgegaan te worden tot verder onderzoek volgens de regels die beschreven worden in de Code van Goede Praktijk versie 3.0 (Hoofdstuk 18).

2.2.3.2 Onderzoekstechnieken

Het onderzoek kan pas van start gaan als nadat de nodige funderingspalen in de bodem zijn gerealiseerd. Deze worden in een cirkel geplaatst met een maximale diameter van 18m. De bodem wordt trechtervormig uitgegraven, waarbij de bovendiameter maximaal 24m is. Bij het uitgraven van de bouwput wordt tot op het eerste archeologische niveau afgegraven onder toezicht van de leidinggevende terreinarcheoloog. Dit niveau bevindt zich op het pleistocene zand. Enkel bij de noordelijke turbine wordt een vlak aangelegd op het veen, waarna een tweede vlak volgt op het pleistocene pakket.

Algemeen worden de volgende werkzaamheden in acht genomen:

- de noordelijke turbine:

- aanleg van een eerste archeologisch vlak op het veen met registratie van de sporen (indien dit nodig blijkt uit het studie van de profielen tijdens het vooronderzoek).
- aanleg van een derde archeologisch vlak op pleistocene zand, net onder de veenlaag, met registratie van de sporen en vondsten.
- registratie van één bodemkundig profiel in de werkput.

- de centrale en zuidelijke turbine:

- aanleg van een archeologisch vlak op pleistocene zand, net onder de veenlaag, met registratie van de sporen.
- registratie van één bodemkundig profiel in de werkput.

Het afgraven gebeurt laagsgewijs zodat vondsten uit de verschillende lagen kunnen worden gerecupereerd.

2.2.3.3 Staalname in functie van wetenschappelijk onderzoek

Er wordt rekening gehouden met het aantreffen van sporen waarbij bijkomend wetenschappelijk onderzoek noodzakelijk blijkt. De nodige stalen worden in functie van volgende argumenten op het terrein genomen

- Datering van sporen
- Kenniswinst inzake landschapsontwikkeling
- Kenniswinst inzake menselijke activiteit in de polder

Er wordt een selectie gemaakt tijdens de verwerking welke stalen verder dienen te worden onderzocht. Deze worden, naargelang het specifieke wetenschappelijke onderzoek, eerst gewaardeerd. Na de waardering wordt rekening gehouden met volgend aantal analyses

Daarbij worden volgende maximale aantallen in acht genomen:

natuurwetenschappelijk onderzoek	soort staal	waardering (VH)	Prijs/stuk (euro)	totaal (euro)		analyse (VH)	Prijs/stuk (euro)	totaal (euro)
¹⁴ C-datering	Houtskool	6	120	720		3	450	1650
	andere organische resten							
Archeobotanie	Grondstaal	2	150	300		2	850	1700
Pollenanalyse	Pollenstaal	2	150	300		2	500	1000
Totaal				1 320				4 350

2.2.3.4 Conservatie

Voor de conservatie van voorwerpen (hout, leer, metaal, ceramiek, ...) wordt een stelpost voorzien.

2.2.4 Duur van de opgraving

De opgraving wordt geraamd op

- opvolging turbines centraal en zuid: max. $452\text{m}^2 \times 2$ (turbines) = 904m^2 = 3 dagen
- opvolging turbine noord (maximaal 2 vlakken): max. $452\text{m}^2 \times 2$ = 904m^2 = 3 dagen

Totaal = 6 dagen

Dit aantal is begroot op slechts één archeologisch team en één graafmachine

2.2.5 Kostenraming

Post	Totaalprijs in euro
Vorbereiding en coördinatie	760
Veldwerk	9 520
Verwerking	5 270
Natuurwetenschappelijk onderzoek	5 670
Conservatie	500
TOTAAL	21 720

In deze raming zitten geen kosten vervat voor werfinrichting, grondverzet en grondwaterverlaging. Aangezien de werken parallel of net voorafgaand aan de bouwwerkzaamheden zullen gebeuren, worden deze voorzien door de aannemer van de werken.

Het uitvoeren van een vuursteenvindplaats is evenmin opgenomen in deze raming.

2.2.6 Actoren

Volgende actoren zullen een rol spelen bij het archeologisch onderzoek:

- Erkende archeoloog
- Veldwerkleider. De veldwerkleider en de erkende archeoloog kunnen dezelfde persoon zijn.
- Assistent-archeoloog
- Aardkundige: deze dient de profielen te interpreteren
- Externe adviseur: Hiervoor wordt er contact opgenomen met de intergemeentelijke archeologische dienst van Bruggeen ommeland (Raakvlak).

2.2.7 Competenties voor de uitvoerders

Het onderzoek wordt uitgevoerd door minstens een veldwerkleider en een archeoloog-assistent met volgende competenties:

- De veldwerkleider heeft minstens 100 dagen terreinervaring in poldergebied (boringen, sleuven en vlakdekkende opgravingen)
- De assistent-archeoloog heeft minstens 40 dagen terreinervaring
- De aardkundige is vertrouwd met de bodems binnen het poldergebied

2.2.8 Risicofactoren

Gezien de aard van de werk zal een veiligheidscoördinator aangesteld worden, dewelke de precieze veiligheidsrisico's en de te ondernemen acties zal vast stellen.

We wijzen alvast op volgende zaken:

- Bij de aanleg van de dieperliggende vlakken in de zones van de windturbines wordt rekening gehouden met de diepte en wordt er een talud voorzien. De veiligheid primeert hier boven op de aanleg van het volledige oppervlak.

- Bij de aanleg van de putten wordt er de nodige aandacht besteed aan de toegankelijkheid ervan. Bij grote diepte worden de nodige (nood)uitgangen voorzien.

2.2.9 Het bewaren en deponeren van het archeologisch ensemble

Hiervoor wordt er contact opgenomen met de intergemeentelijke archeologische dienst van Brugge en ommeland (Raakvlak).

3 Bibliografie

Haneca K., Debruyne, S., Vanhoutte,S. & Eryvynck, A. 2016. Archeologisch vooronderzoek met proefsleuven. Op zoek naar een optimale strategie. *Onderzoeksrapport agentschap Onroerend Erfgoed* 48, Brussel.