BAAC Vlaanderen Rapport Nr. 824

Archeologienota

Zoersel, Windturbines

Verslag van Resultaten

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

Titel
Archeologienota Zoersel, Windturbines: Verslag van Resultaten

Auteur
Lina Cornelis

Erkende archeoloog
Lina Cornelis (Erkenningsnummer 2015/00024)

BAAC-Projectnummer
2017-0523

Plaats en datum
Gent, 25 april 2018

Reeks en nummer
BAAC Vlaanderen Rapport 824
ISSN 2033-6896

Wettelijk depot
KBR

© BAAC Vlaanderen bvba. Niets uit deze uitgave mag zonder bronvermelding worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door print-outs, kopieën, of op welke andere manier dan ook.

Inhoud

1 Bureauonderzoek 1
1.1 Beschrijvend gedeelte 1
1.1.1 Administratieve gegevens 1
1.1.2 Juridisch kader en onderzoekstraject 6
1.1.3 Aanleiding 6
1.1.4 Huidige situatie 7
1.1.5 Geplande werken en bodemingrepen 7
1.1.6 Randvoorwaarden 13
1.2 Werkwijze en strategie 13
1.2.1 Onderzoeksvragen 13
1.2.2 Heuristiek 14
1.3 Assessmentrapport 15
1.3.1 Landschappelijk kader 15
1.3.2 Historisch kader 26
1.3.3 Cartografische bronnen 26
1.3.4 Archeologisch kader 32
1.4 Besluit 40
1.4.1 Datering en interpretatie 40
1.4.2 Archeologische verwachting 40
1.4.3 Potentieel op kennisvermeerdering 41
1.4.4 Afweging noodzaak verder vooronderzoek 43
2 Samenvatting 47
3 Lijst met figuren 48
4 Lijst met tabellen 48
5 Plannenlijst 49
6 Bibliografie 52
7 Bijlagen 55

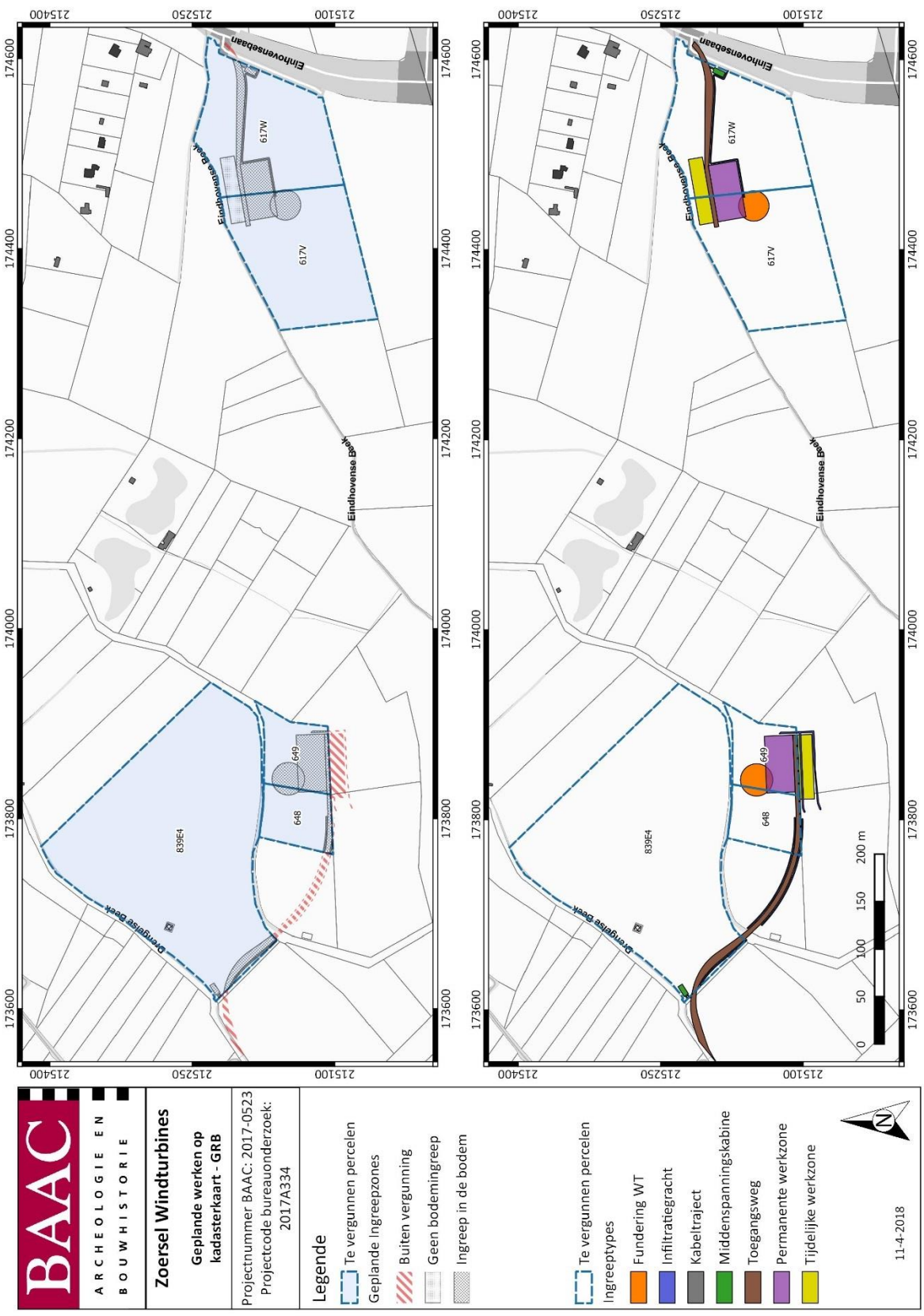
1 Bureauonderzoek

1.1 Beschrijvend gedeelte

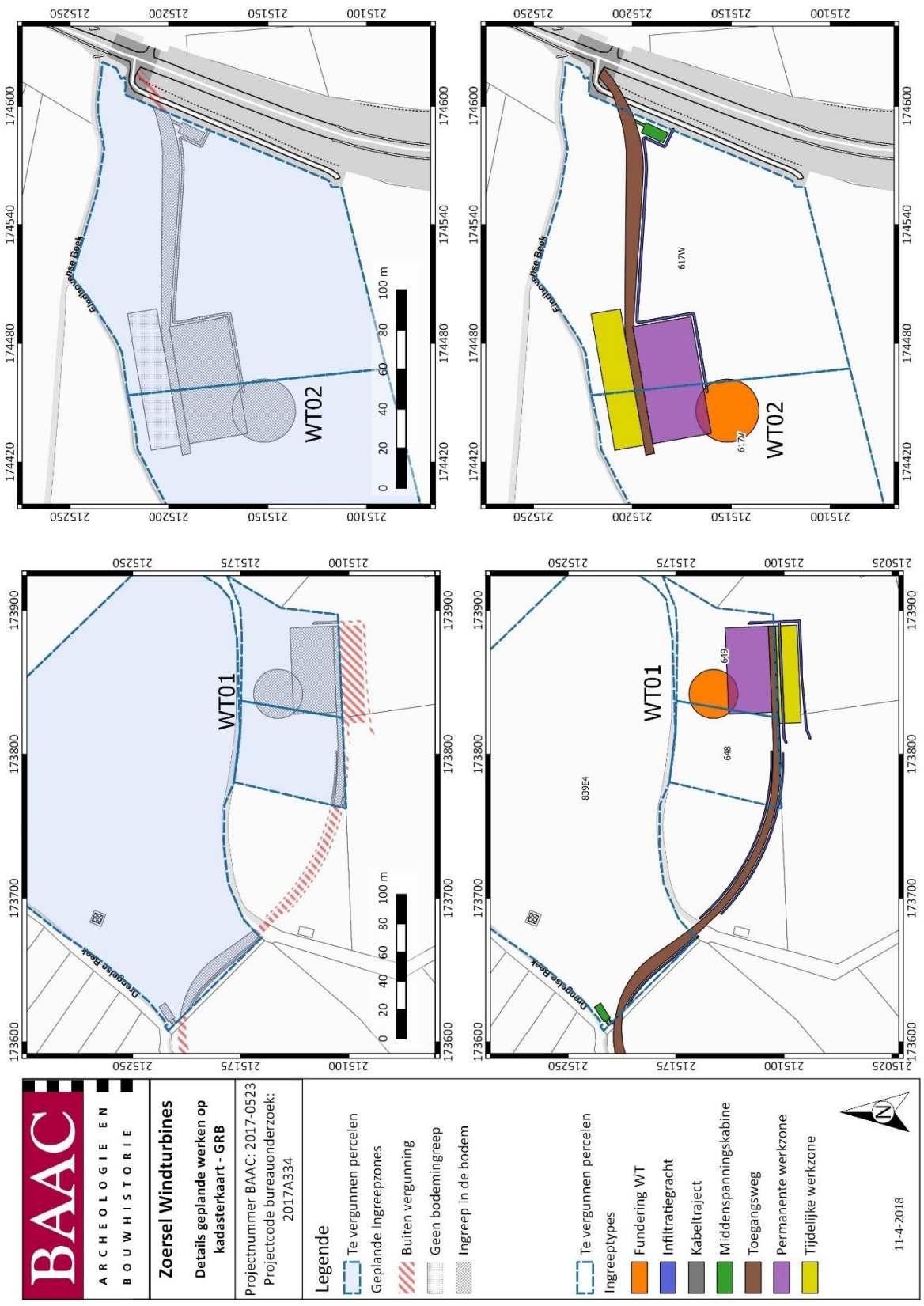
1.1.1 Administratieve gegevens

Naam site	Zoersel, Windturbines
Ligging	Den Haan, Einhovensebaan, E34 (A21), deelgemeente Zoersel, gemeente Zoersel, provincie Antwerpen
Kadaster	Zoersel, 1e afdeling, sectie B
	Windturbine WT 01: Fundering: perceel 649 ; Werkvlak: percelen 648 & 649; Toegangsweg[1]: percelen 649, 648; Middenspanningscabine: perceel 839E(4)
	Windturbine WT 02: Fundering, werkvlak, toegangsweg[2]: percelen 617V & 617W ; Middenspanningscabine: perceel 617W
Coördinaten	WT01:
	NW: 173607.3296 ; 215242.0468
	NO: 173917.3296 ; 215242.0468
	ZW: 173607.3296 ; 215094.3023
	ZO: 173917.3296 ; 215094.3023
	WT02:
	NW: 174413.5781 ; 215235.1656
	NO: 174608.5781 ; 215235.1656
	ZW: 174413.5781 ; 215131.3983
	ZO: 174608.5781 ; 215131.3983
Projectcode BAAC Vlaanderen	2017-0523
Bureauonderzoek – Projectcode	2017A334
Bureauonderzoek – Erkend archeoloog	Lina Cornelis (Erkenningsnummer: 2015/00024)
Bureauonderzoek – Betrokken actoren	Lina Cornelis (archeoloog)
Bureauonderzoek – Betrokken derden	Nvt

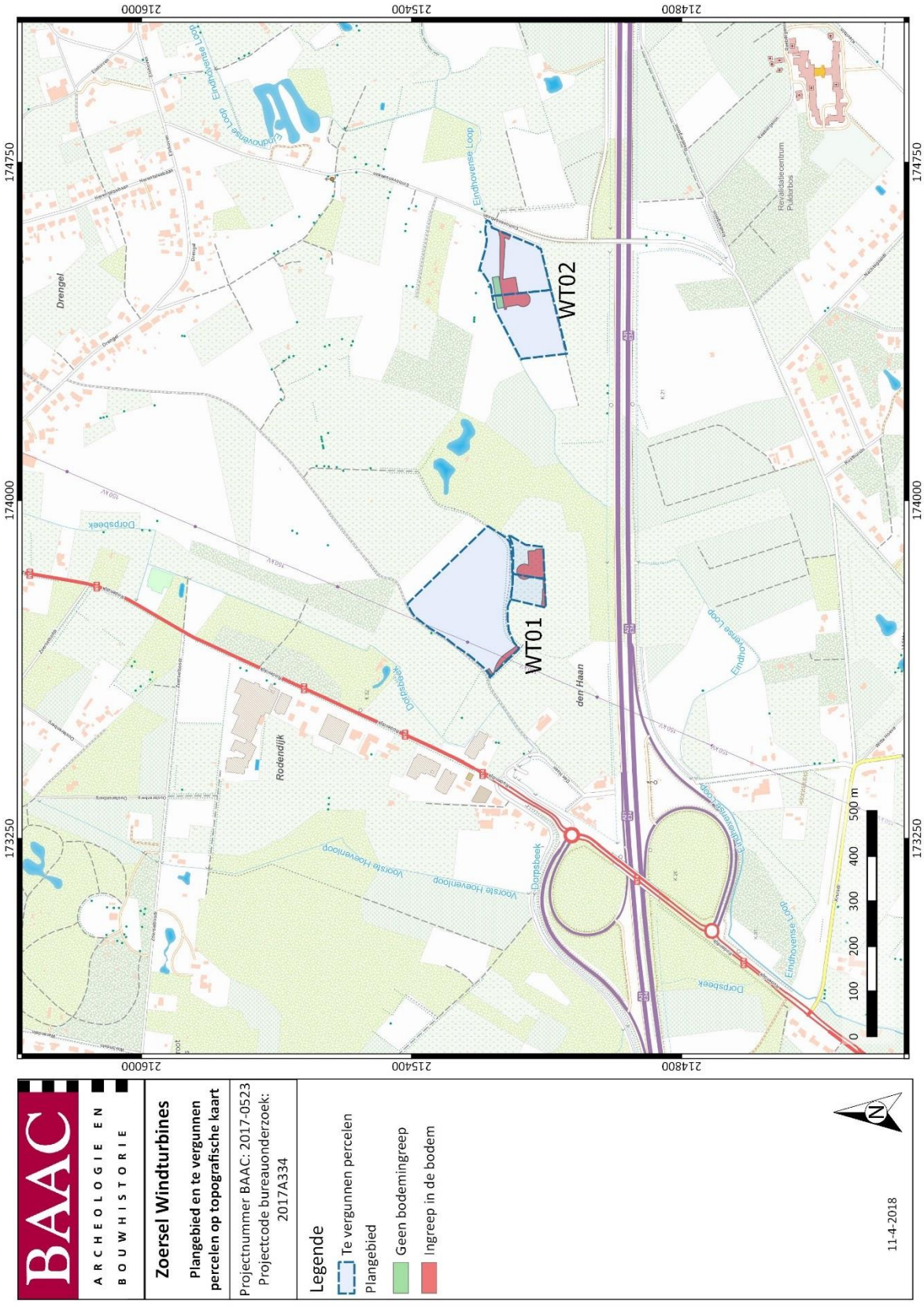
[1] De werken voor de aanleg van de toegangsweg zijn niet vergunningsplichtig. Het deel van deze toegangsweg dat buiten de te vergunnen percelen valt, zal bijgevolg niet opgenomen worden in de archeologienota, aangezien deze geen deel uitmaken van de vergunningsaanvraag.
[2] Idem voetnoot 1



Figuur 1: Weergave van de geplande werken binnen en buiten de te vergunnen percelen

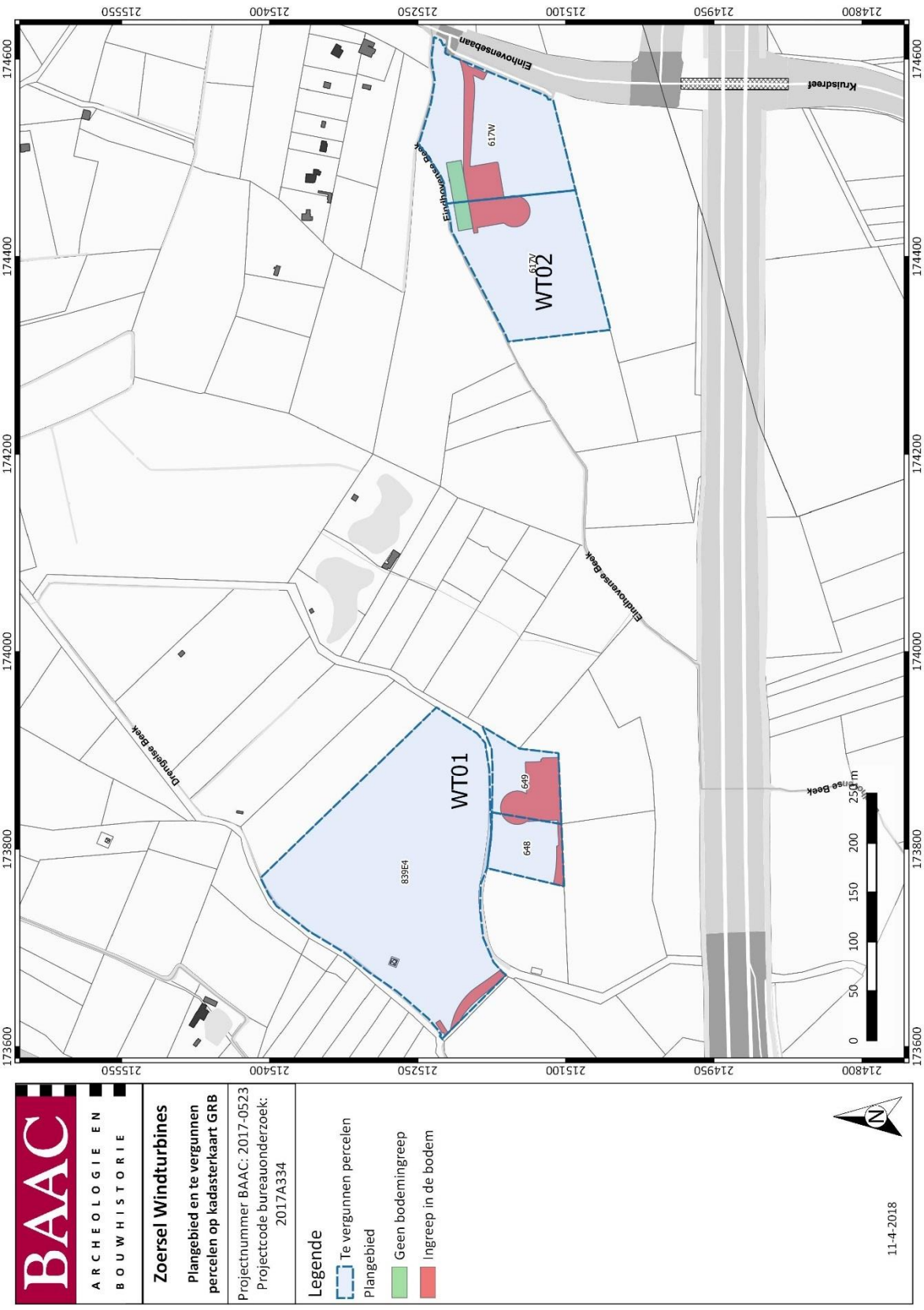


Figuur 2: Detailweergave van de geplande werken binnen en buiten de te vergunnen percelen



Figuur 3: Plangebied (=omtrek geplande ingrepen) op topografische kaart[3]

[3] AGIV 2018e



Figuur 4: Plangebied op kadasterkaart (GRB)[4]

[4] AGIV 2018c

1.1.2 Juridisch kader en onderzoekstraject

In het kader van het Onroerenderfgoeddecreet (decreet van de Vlaamse Regering 12 juli 2013) en het Onroerenderfgoedbesluit van de Vlaamse Regering van 16 mei 2014, is de eigenaar en gebruiker van gronden waarop zich archeologische waarden bevinden, verplicht deze waarden te behoeden en beschermen voor beschadiging en vernieling. Dit kan door behoud *in situ*, als de waarden ingepast kunnen worden in de plannen, of *ex situ*, wanneer de waarden onomkeerbaar vernietigd worden. Het doel van de archeologienota is dat er mogelijkheden gezocht worden om *in situ* behoud te bewerkstelligen of, indien dit niet kan, het formuleren van maatregelen voor vervolgonderzoek waarbij het erfgoed *ex situ* wordt behouden.

Om vast te stellen of bij werkzaamheden archeologische waarden zullen worden vernietigd, is een archeologisch onderzoek nodig. In eerste instantie wordt een **bureauonderzoek** uitgevoerd. Op basis van bekende gegevens van bodemkaarten, uit cartografische en andere historische bronnen en eventueel voorgaand onderzoek in de directe omgeving van het plangebied wordt een inschatting gemaakt van het archeologisch potentieel van het plangebied. Indien uit deze desktopanalyse blijkt dat er een kans is op het aantreffen van archeologische waarden binnen het plangebied, kan het aangewezen zijn de gaafheid van het bodemprofiel en de aanwezigheid van archeologische indicatoren te onderzoeken middels een landschappelijk bodemonderzoek, een veldkartering en/of een geofysisch onderzoek. Deze onderzoeken maken alle deel uit van het **vooronderzoek zonder ingreep in de bodem**. Indien op basis van de resultaten van alle nodige facetten van het vooronderzoek zonder ingreep in de bodem niet voldoende informatie verzameld kan worden om een onderbouwde uitspraak te doen aangaande de beslissing tot behoud *in situ*, vrijgave of opgraving van het terrein, moet in een volgende fase een vooronderzoek met ingreep in de bodem worden uitgevoerd.

Het doel van het eventueel **vooronderzoek met ingreep in de bodem** is een archeologische evaluatie van het terrein. Dit houdt in dat het archeologisch erfgoed opgespoord, geregistreerd, gedetermineerd en gewaardeerd wordt en dat de potentiële impact van de geplande werken op de archeologische resten wordt bepaald. De hiervoor aangewezen methoden zijn archeologische boringen, proefputten en/of proefsleuven. Onderdeel van de evaluatie is dat er mogelijkheden gezocht worden om een eventuele site *in situ* te behouden of, indien dit niet kan, het opstellen van een programma van maatregelen voor vervolgonderzoek (ruimtelijke afbakening, diepteligging, strategie, doorlooptijd, te voorziene natuurwetenschappelijke onderzoeken en conservatietechnieken, voorstel onderzoeksvragen) in de vorm van een opgraving.

1.1.3 Aanleiding

Naar aanleiding van een omgevingsvergunningsaanvraag heeft BAAC Vlaanderen bvba een archeologienota opgemaakt. Op het terrein zullen door de initiatiefnemer twee nieuwe windturbines gebouwd worden. De geplande werken impliceren aanzienlijke bodemingrepen (waaronder de aanleg van een toegangsweg, het aanleggen van een ondergronds kabeltraject, het voorzien van infiltratiegrachten, inbuizingen van grachten, aanleggen van een werkvlak, elektriciteitskabine en windturbinefundering) die qua omvang een directe bedreiging betekenen voor potentieel aanwezig archeologisch erfgoed. Eens het archeologisch bodemarchief aangetast of vernield wordt, betekent dit een onomkeerbaar informatieverlies.

De totale oppervlakte van de te vergunnen percelen nabij de E34 te Zoersel bedraagt ca. 89.005 m². Op de aangeleverde plannen treffen we diverse ingrepen die buiten de te vergunnen percelen vallen. Het gaat hier om niet vergunningsplichtige werken. Deze kunnen wij dan ook niet in beschouwing nemen voor deze archeologienota. We beschouwen bijgevolg de omtrek van de geplande werken binnen de tot de vergunning behorende percelen als plangebied. Het plangebied omvat op deze manier een totaal aan 8990 m² geplande ingrepen, met 7940 m² geplande ingrepen in de bodem en 1050 m² aan geplande werken zonder ingreep in de bodem.

De percelen behorende tot de vergunning zijn weergegeven op Figuur 1 - Figuur 4. Een overzicht van de geplande werken is eveneens weergegeven, met een onderverdeling in werken met ingreep in de bodem en zonder ingreep in de bodem en een onderverdeling van werken binnen het plangebied en buiten het plangebied.

Het plangebied valt buiten een beschermde archeologische site, ligt niet in een archeologisch vastgestelde zone en komt niet voor op de kaart met gebieden waarin geen archeologische waarden (meer) te verwachten zijn (GGA, gebieden geen archeologie).[5] Daarnaast werden voor het plangebied en de directe omgeving geen waarden voor 'beschermd onroerend erfgoed' opgenomen in het Geoportaal. Volgens het Onroerenderfgoeddecreet van 12 juli 2013 is een archeologienota bij de vergunningsaanvraag vereist. De bekrachtigde archeologienota dient bij de milieuvergunnings-aanvraag gevoegd te worden.

1.1.4 Huidige situatie

Het plangebied bestaat uit akker- en grasland. Er lopen enkele beken of grachten met bomenrijen en veldwegen nabij de geplande ingrepen. Er bevindt zich een zone met bos nabij de twee windturbines.

Er lopen twee Fluxys-leidingen door de geplande toegangsweg[6] en er zijn hoogspanningskabels van Elia aanwezig binnen de contour van het plangebied. Deze zijn aangegeven op het detail van de inplanting van de middenspanningskabine en de toegangsweg naar winturbine 1 (zie bijlage Grondplan Geplande werken TWA).

1.1.5 Geplande werken en bodemingrepen

De opdrachtgever plant op het terrein de bouw van twee windturbines. Hierbij worden eventueel in het plangebied aanwezige archeologische waarden mogelijk vernietigd. De aard en omvang van de ingrepen worden hieronder beschreven.

[5] AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED 2017
[6] Buiten de te vergunnen percelen



Figuur 5: Plangebied (contour van toekomstige inplanting) op orthofoto[7]

[7] AGIV 2018d

Bij de bouw van een windturbine voert men diverse ingrepen uit:

- Bouw van de windturbine (fundering graven en installatie)
- Voorzien van permanente werkzone
- Voorzien van tijdelijke werkzones/stockeerzone
- Voorzien van een middenspanningskabine per windturbine
- Aanleggen van intraparkkabels (tussen middenspanningskabine en windturbine)
- Aanleg van toegangswegen met infiltratiegracht

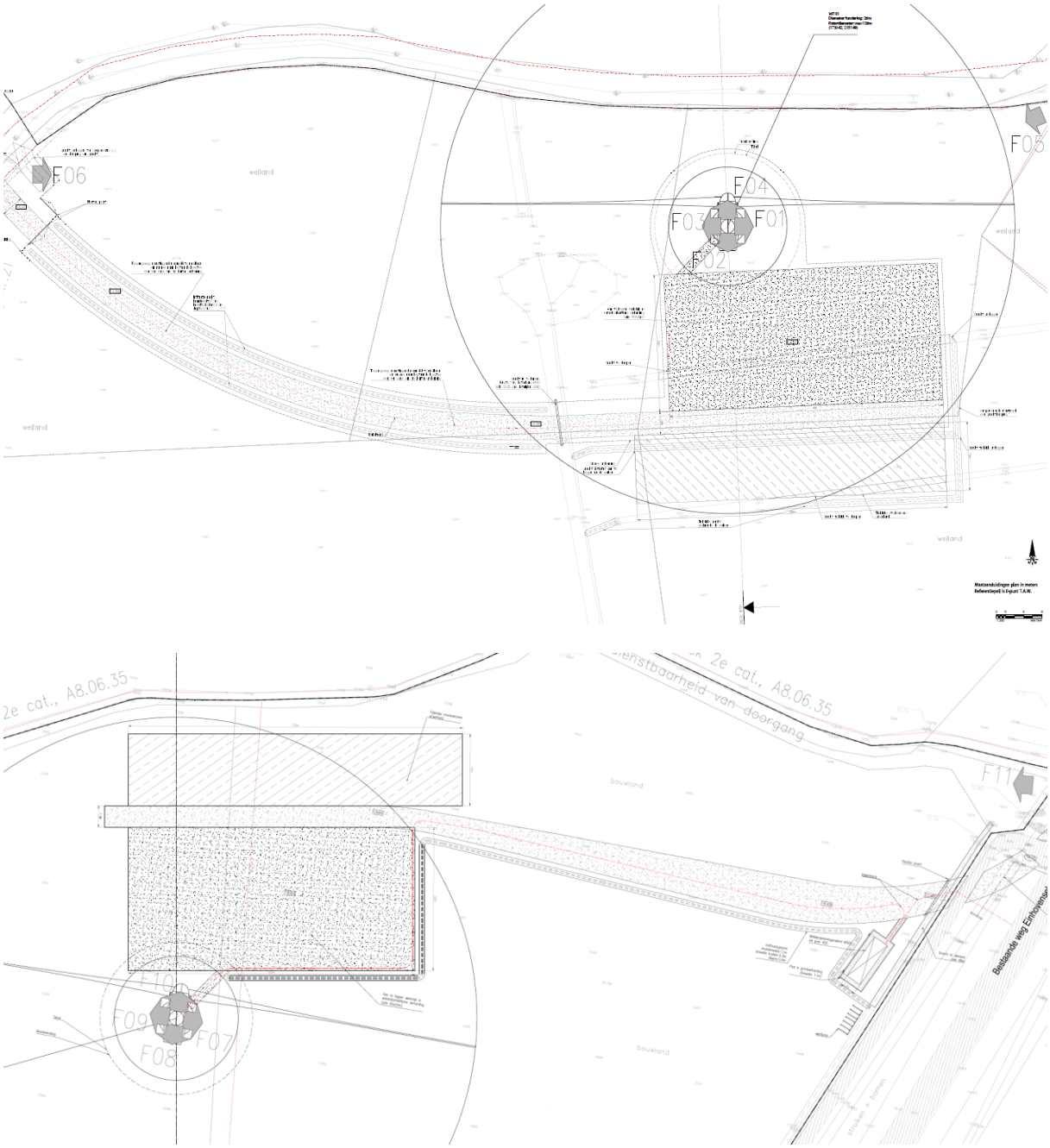
Voor de bouw van de windturbine zelf dient men een fundering te graven om dan de installatie te kunnen voorzien. Voor de fundering wordt een cirkelvormige funderingsput uitgegraven van 26 m diameter voor een funderingsblok met een dikte die varieert tussen 2 m en 4 m. Voor een vergelijkbaar project ging het om 3,5 m.[8] Deze funderingsblok wordt door een talud omringd. Voor de installatie van de windturbine zelf wordt een permanente werkzone aangelegd van 30 bij 60 m (= 1800 m²) naast de funderingsput. Deze werkzone bestaat uit een verharding van bijvoorbeeld steenslag met een kofferdikte van 70 cm (Figuur 8). Deze wordt opgebouwd door middel van een uitgraving, waarbij een laag geotextiel voorzien wordt met hierbovenop een onderfundering van 20 cm, een fundering van 20 cm en een verharding van 30 cm die bijvoorbeeld kunnen bestaan uit steenslag (Figuur 9). Deze permanente werkzone wordt aangevuld of uitgebreid met tijdelijke werkzones. Het gaat hier om niets meer dan stockeerzones voor werfmateriaal. Dit zijn zones die vrij moeten blijven tijdens de bouw van de windturbines om de onderdelen tijdelijk te stockeren. Deze tijdelijke zone is 68 x 15 m (1020 m²) groot ter hoogte van WT01 (Windturbine 1) en 70 x 15 m (1050 m²) groot ter hoogte van WT02 (Windturbine 2). Aangezien ter hoogte van de stockeerzone geen werken uitgevoerd worden, dienen na afloop van de bouwwerken geen maatregelen genomen te worden voor herstel. Er gebeuren door de initiatiefnemer, in tegenstelling tot de permanente werkzones, bijgevolg geen aanpassingen aan deze tijdelijke werfzones voorafgaand aan de ingebruikname en eveneens niet na afloop van de ingebruikname van het terrein.

Voor de bereikbaarheid van de windturbine worden toegangswegen aangelegd. De toegangsweg zelf is algemeen gezien aan de oppervlakte 4,5 m breed, maar vraagt een uitgraving van ca. 5 m breed. Lokaal is deze iets breder of smaller (zie grondplan). Een afgraving van ca. 40 cm diep wordt hiervoor voorzien, waarbij een geotextiel wordt geplaatst, met hierbovenop een onderfundering van 20 cm en een fundering van 30 cm. De toegangsweg zal hiermee 10 cm boven het maaiveld uitkomen (Figuur 10). De aanleg van een toegangsweg is in principe niet vergunningsplichtig, bijgevolg worden binnen de voorliggende archeologienota enkel deze delen in beschouwing nemen die behoren tot de percelen die behoren bij de vergunningsaanvraag voor deze windturbines. De toegangswegen worden voorzien van een infiltratiegracht van 1,1 m kruinbreedte. Er wordt voor de infiltratiegracht een uitgraving van 40 cm voorzien, waarbij de bodem slechts 30 cm breed is. Onder de toegangsweg wordt het aanleggen van de intraparkkabels tussen de middenspanningskabine en de windturbine voorzien, waarvoor een sleuf van ca. 30 cm breed en 120 cm diep gegraven wordt.

Om de windturbines te koppelen aan het elektriciteitsnet wordt per windturbine een middenspanningskabine gebouwd. De kabines zijn maximaal 10 op 3,3 meter en hebben een kelder met een maximale diepte van 2 m. De uitgraafzone voor het plaatsen van de kabine is maximaal 11,5 x 4,5 m x 2 m. Er bevindt zich namelijk rond de kabine een pad in grindverharding (Figuur 11).

[8] Nl. Projecten Zoersel 269 – Bron: Technische beschrijving windproject aangeleverd door Storm

Verder worden zeer kleinschalige werken voorzien zoals het plaatsen van nieuwe afsluitingen, de inbuizing, lokale verlegging en/of demping van bestaande grachten en eventuele aanpassingen aan bestaande kopmuren en het rooien van enkele bomen. Diverse hiervan zijn eveneens niet vergunningsplichting en bevinden zich buiten de te vergunnen percelen. De locaties hiervan zijn zichtbaar op de plannen in bijlage.



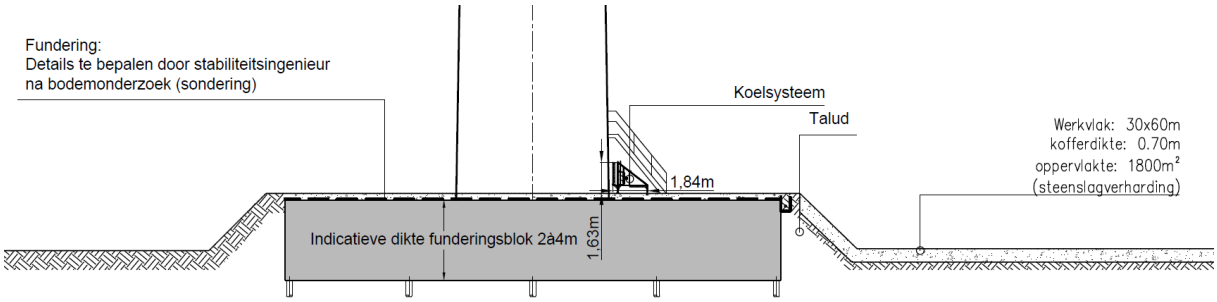
Figuur 6: Details van het grondplan van de toekomstige inplanting (boven: WT01 ; onder: WT02)[9]

[9] Plan aangebracht door initiatiefnemer ; Volledige detailplannen beschikbaar in bijlage

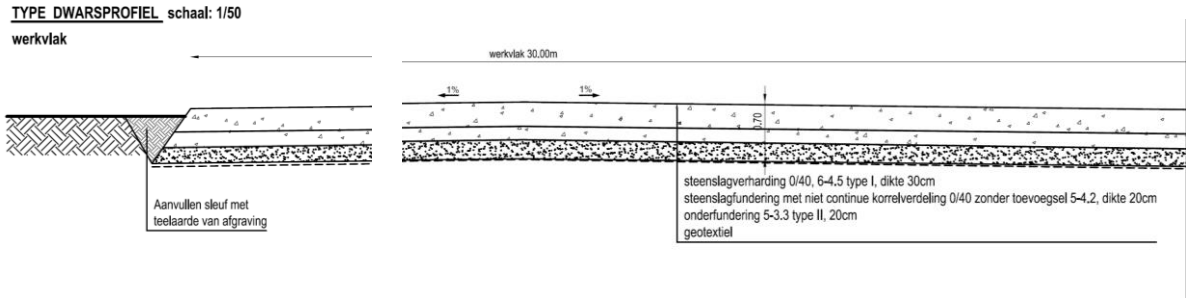




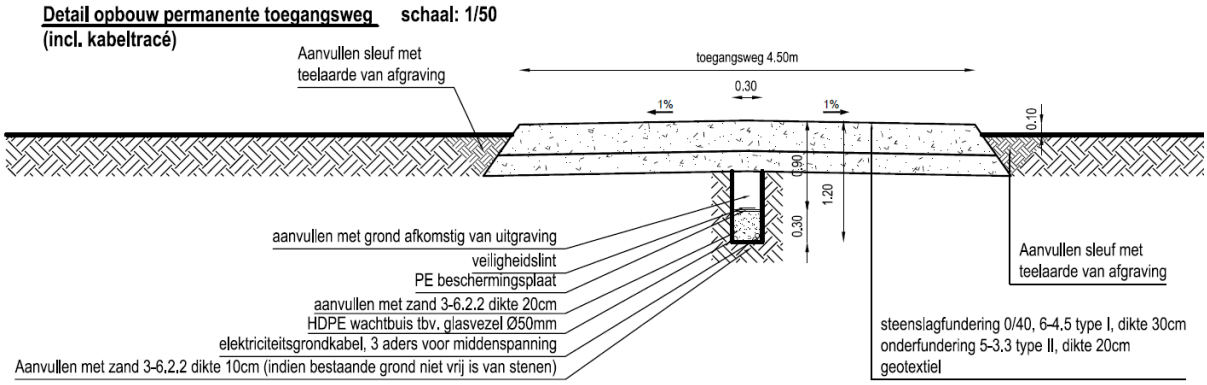
Figuur 7: Plangebied WT01 (boven) en WT02 (onder) met geplande ingreeptypes



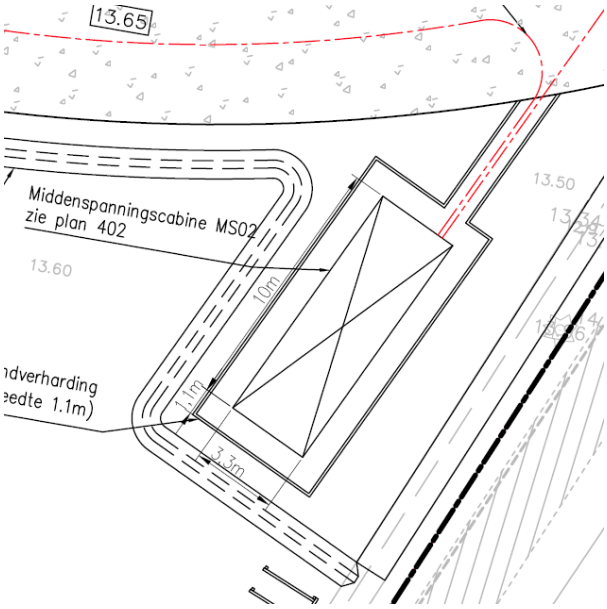
Figuur 8: Indicatieve doorsnede van fundering windturbine en naastliggende permanente werkzone.



Figuur 9: Uitsnedes van indicatief typedwarsprofiel van de permanente werkzone.



Figuur 10: Uitsnede van indicatief profiel van de toegangsweg en onderliggend kabeltracé.



Figuur 11: Detail grondplan middenspanningskabine ter hoogte van WT02.

1.1.6 Randvoorwaarden

Vanwege het feit dat de terreinen niet in eigendom van de opdrachtgever zijn, betreft het hier een archeologienota met uitgesteld vooronderzoek. Dit houdt in dat verder eventueel uit te voeren vooronderzoek zoals gesteld in het programma van maatregelen op een later tijdstip, na het verkrijgen van de vergunning uitgevoerd dient te worden. De opdrachtgever verkrijgt pas het recht van opstal na het verlenen van de milieuvergunning. De uitvoering van archeologisch onderzoek op de terreinen werd door de huidige eigenaar niet toegestaan.

1.2 Werkwijze en strategie

Een bureauonderzoek kadert binnen een archeologisch vooronderzoek zonder ingreep in de bodem. Het archeologisch vooronderzoek zonder ingreep in de bodem bereikt het doel van archeologisch vooronderzoek zonder de mogelijk aanwezige archeologische resten wezenlijk aan te tasten. Het bureauonderzoek bereikt het doel van archeologisch vooronderzoek zonder ingreep in de bodem door de studie van gekende of ontsloten informatiebronnen.

1.2.1 Onderzoeksvragen

Volgende onderzoeksvragen zullen in dit bureauonderzoek behandeld worden:

- Wat zijn de gekende archeologische en historische gegevens en welke aanwijzingen bevatten de bestaande bronnen over het archeologische potentieel van het terrein?
- Wat is de impact van de geplande werken?
- Is er via archeologisch onderzoek of waarnemingen op aanpalende of nabijgelegen percelen reeds info beschikbaar over de dikte en de opbouw van het aanwezige bodemarchief?
- Zijn er archeologische waarden aanwezig binnen het onderzoeksterrein?

Indien er archeologische waarden aanwezig zijn binnen het onderzoeksterrein:

- Wat is de aard van deze waarden?
- Wat is de bewaringstoestand van deze waarden?
- Betreft het behoudenswaardige archeologische waarden?
- Wat is de relatie tussen deze waarden en het landschap?
- Wat is de impact van de geplande bodemingrepen op deze waarden?

1.2.2 Heuristiek

Het doel van het bureauonderzoek is de formulering van een archeologische verwachting van de onderzoekslocatie. Deze verwachting wordt opgesteld op basis van gekende landschappelijke, geologische, archeologische, historische en geografische bronnen.

Een eerste stap bij het formuleren van een archeologische verwachting voor de onderzoekslocatie is deze te situeren binnen een breder landschappelijk kader. Hierbij wordt beroep gedaan op de gekende geografische en geologische bronnen en kaarten.

Administratieve en geografische kaarten:

- GRB/kadasterkaart
- Topografische kaart
- Orthofoto
- Tertiairgeologische kaart
- Quartairgeologische kaart
- Bodemkaart

De basis van de desktopstudie bestaat verder uit een historische studie van de onderzoekslocatie en zijn directe omgeving. Hierbij wordt de gekende archeologische en historische vakliteratuur over de onmiddellijke omgeving van het plangebied geconsulteerd.

Een bijkomende belangrijke bron van informatie is het historisch kaartmateriaal. Op basis van deze oude kaarten kan een beeld worden gegeven van de evolutie van de bebouwing in het plangebied door de eeuwen heen.

Volgende historische kaarten werden opgezocht en geanalyseerd:

- CAI-kaart
- Ferrariskaart
- Atlas der Buurtwegen
- Poppkaart
- Vandermaelenkaart

De CAI-kaart wordt weergegeven met het grootschalig referentiebestand als onderkaart. De onmiddellijke omgeving rondom wordt op de Ferraris-, Atlas der Buurtwegen, Popp- en Vandermaelenkaart besproken. De beschrijving gebeurde onder meer op basis van de legende uit *België in kaart.*[10] Indien er een bijzondere locatie op te merken is, wordt deze, indien mogelijk, vernoemd bij naam en uitgebreider beschreven. De historische en archeologische kaarten worden gebruikt om een historisch-archeologische interpretatie van de locatie te bekomen.

Er werden geen externe specialisten betrokken bij dit onderzoek en geen wetenschappelijke advisering ingewonnen bij derden.

1.3 Assessmentrapport

In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de beschikbare kennis inzake bodemkunde, geomorfologie, historie, cartografie en archeologie met betrekking tot het plangebied en omgeving. Deze informatie vormt de basis voor de archeologische verwachting van het onderzoeksgebied.

1.3.1 Landschappelijk kader

Hieronder volgt een overzicht van het grondgebruik en de aardkundige, hydrografische en fysisch-geografische gegevens van het plangebied.

Topografische situering

De exacte locatie van het plangebied is weergegeven op Figuur 3 - Figuur 4. Het plangebied is gelegen aan de E34 (A21) te Zoersel, tussen Den Haan en de Einhovensebaan. Het plangebied bestaat uit verschillende percelen die de werken omvatten voor de bouw van twee windturbines en bijhorende infrastructuur. Het is in enkele zones opgesplitst. Rondom het plangebied bevinden zich in de ruime omgeving vooral weiden en akkerland en natuurgebied met bomen. In het zuiden bevindt zich de E34. De westelijke windturbine kan via Den Haan bereikt worden. De oostelijke turbine bereikt men via de Einhovensebaan. Gebouwen in de omgeving van het plangebied zijn veelal bedrijfsgebouwen (winkels en horeca), er is weinig bewoning aanwezig. Bewoning is vooral in het noorden te vinden langs enkele straten.

Het plangebied bevindt zich in de centrale Kempen bij de grens van het Land van Zoersel-Wijnegem met het land van Herentals-Kasterlee met een vlakke en golvende topografie en bewoning. Het is een bosrijk zachtgolvend gebied met een uitgesproken parallelle reliëfsstructuur gevormd door de valleien en de langsliggende ruggen van pliocene zanden) en plaatselijk bedekt met Holocene rivierduinen Er bevinden zich veelal open ruimten met kerndorpen en rijgehuchten.[11]

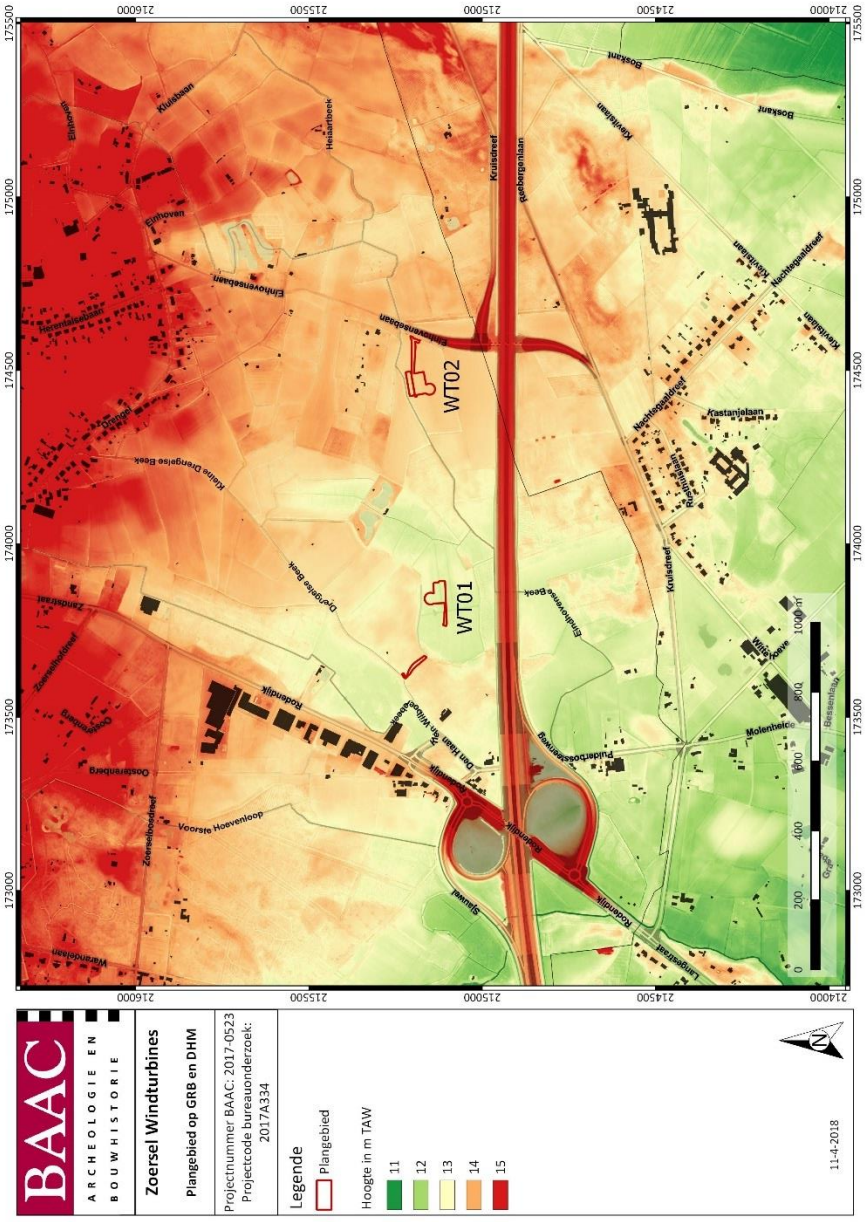
Het plangebied bevindt zich in de omgeving van enkele verhogingen en verlagingen in het ruime landschap (10 m - 18 m + TAW, van Zoersel richting Malle) en nabij verschillende waterlopen (Einhovensebeek, Drengelse beek en Kleine Drengelse beek, Klein Wilboerebeek,…). De omgeving rond het projectgebied bevindt zich volgens het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (DHM) tussen 11 en 15 m + TAW. Het plangebied zelf bevindt zich tussen 12,3 en 13,8 m TAW. Het plangebied ligt in het zadeldal van de Schyns-Kleine Nete, dat zich uitstrekt tot de cuesta van de kleien van de Kempen. Het cuestafront is zuidgekeerd en meestal laag en weinig steil. Het plangebied leunt wel mogelijk aan tegen het glacis van Brasschaat dat ontwikkeld is op een substraat van oud-pleistocene zanden, bedekt door

[10] BEYAERT et al. 2006
[11] ANTROP et al. 2002

dekzanden waarop zelfs enkele duinen voorkomen.[12] Dit glacis tekent zich af in het donkerrood in het noorden op Figuur 12 (zie ook verder).

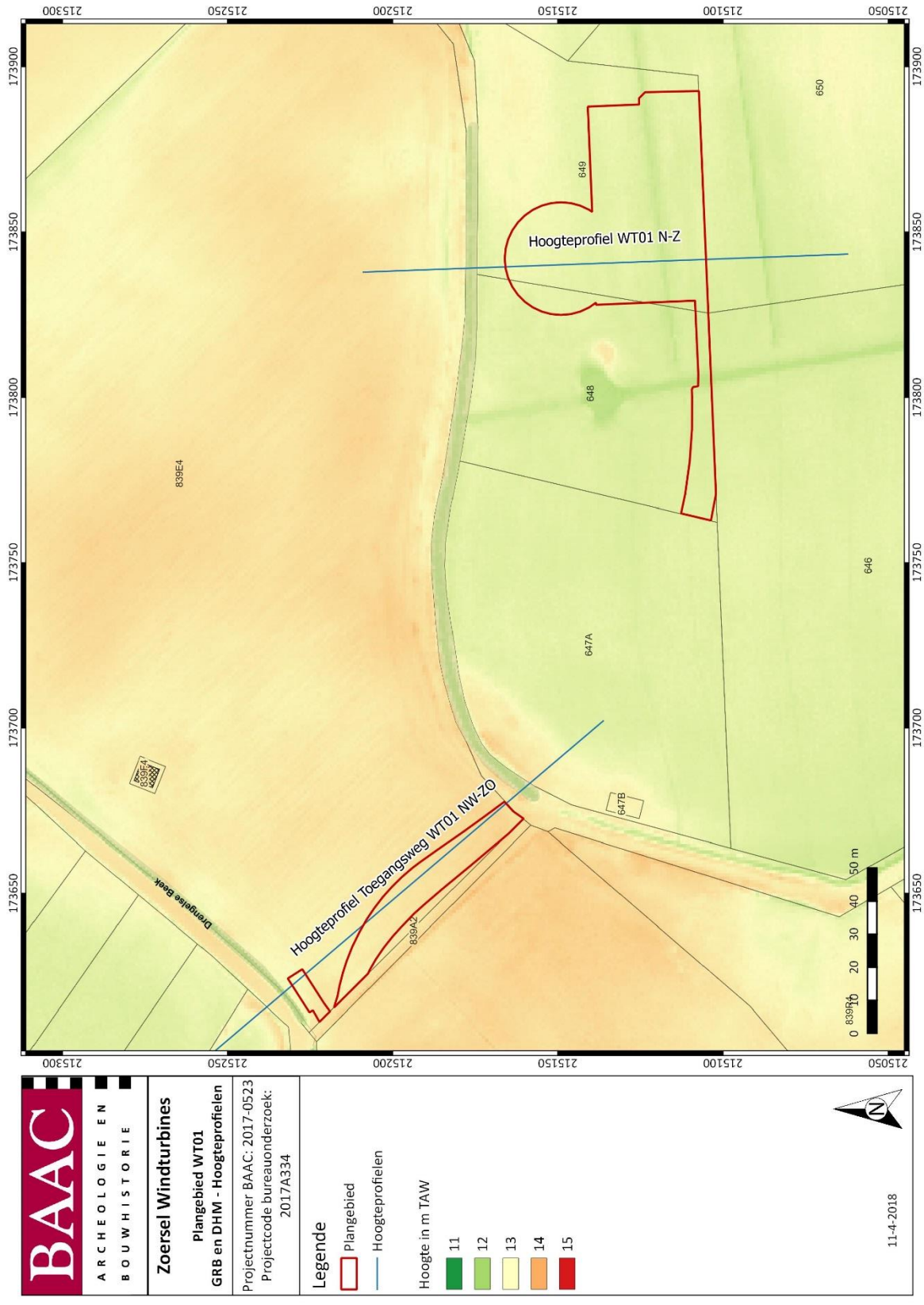
De toegangsweg nabij de middenspanningskabine van WT01 bevindt zich op een hoger gelegen deel in het landschap, terwijl de geplande werken nabij de windturbine zelf in een lagergelegen deel te vinden zijn. Alle werken voor de aanleg van WT02 bevinden zich op een verhoging in het landschap.

Het hoogteprofiel voor de toegangsweg van WT01 vertoont een lichte verhoging centraal in het hoogteprofiel waar de toegangsweg zal komen. Er is duidelijk een beek aanwezig. Het hoogteprofiel van WT01 zelf vertoont een daling van noord naar zuid, waarbij de windturbine in een lager gelegen zone gelegen is. De aanwezigheid van twee beken is afleesbaar uit het hoogteprofiel. Er werd geen hoogteprofiel voorzien voor WT02, aangezien het terrein hier vlak is.



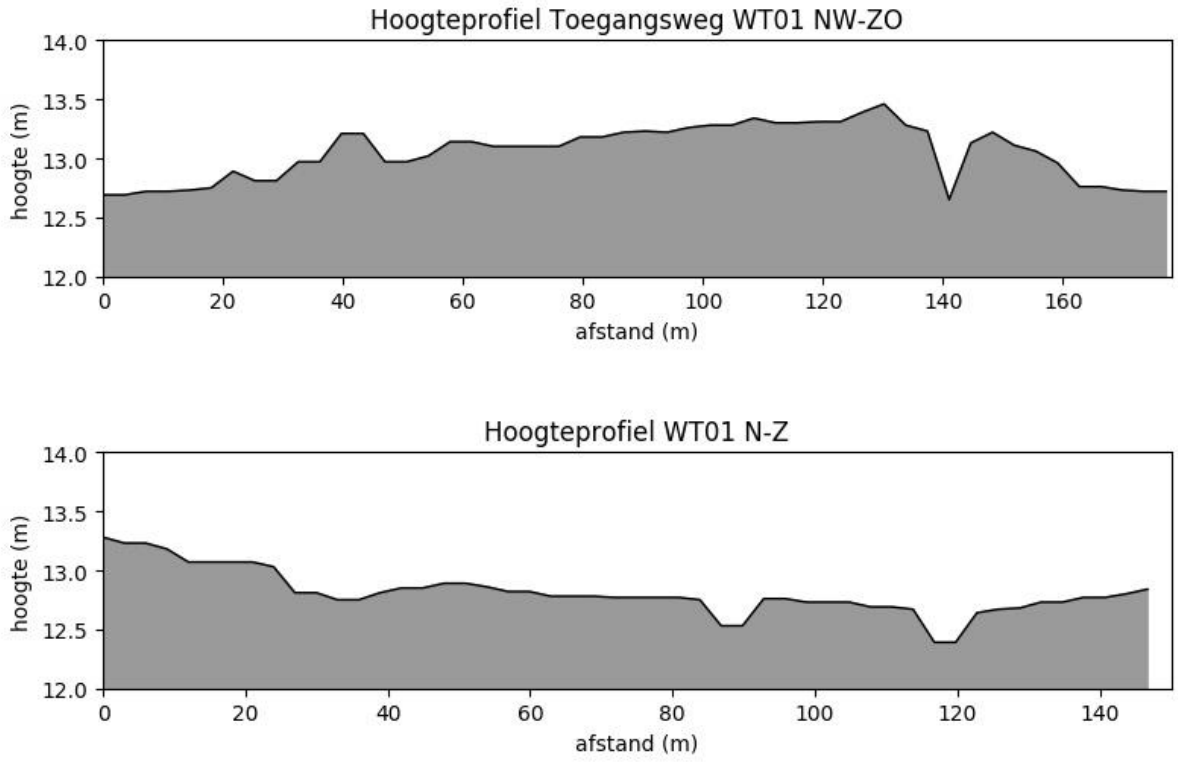
Figuur 12: Plangebied op het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (DHM)[13]

[12] DENIS 1992 p. 137 en 150
[13] AGIV 2018b



Figuur 13: Plangebied WT01 en hoogteprofielen op het DHM[14]

[14] AGIV 2018b



Figuur 14: Hoogteverloop terrein[15]

Landschappelijke en hydrografische situering

In geomorfologisch opzicht bevindt het plangebied zich in het zadeldal van de Schyns-Kleine Nete, dat zich uitstrekt tot de cuesta van de kleien van de Kempen. Het cuestafront is zuidgekeerd en meestal laag en weinig steil. Het plangebied leunt mogelijk aan tegen het glacis van Brasschaat dat ontwikkeld is op een substraat van oud-pleistocene zanden, bedekt door dekzanden waarop zelfs enkele duinen voorkomen. Algemeen geografisch maakt het plangebied deel uit van de Antwerpse Kempen, Noorderkempen of Kempische laagvlakte. Deze laagvlakte is gelegen tussen de Schelde polders in het westen en het Limburgs plateau in het oosten en loopt verder door op Nederlands grondgebied. De overgang met de Schelde polders wordt geaccentueerd door een steilrand of talud die ook wel de Brabantse Wal genoemd wordt. In de Scheldepolders is het landschap eerder open en vlak met grote rechte verkavelingen en verspreide bewoning. Op de Kempische laagvlakte is het landschap opvallend meer gesloten met o.a. uitgebreide bossen in de duingebieden en meer geconcentreerde bewoning. De steilrand is vermoedelijk ontstaan door fluviatiele processen vanuit het Scheldebekken vanaf het midden-pleistoceen. De overgang tussen de Kempische laagvlakte en het Limburgse plateau gebeurt minder abrupt. Dit laatste sluit ten noordoosten van Turnhout aan bij het waterscheidingsvlak tussen het Schelde-Nete bekken en het Maasbekken. De waterbekkens ontwateren het gebied. Het waterscheidingsvlak is een relatief brede strook die de morfologie van het centraal gedeelte van de Kempische laagvlakte domineert, waar een onregelmatig maar sterk ontwikkeld microreliëf heerst met maximale hoogten tussen 30 en 35 m. Te Westmalle buigt het waterscheidingsvlak naar het noordwesten waar het de steilrand van de Scheldepolders bereikt. Het gebied tussen Ossendracht in het Westen en Turnhout in het oosten wordt ook de microcuesta van de Kempen genoemd. De randhelling of cuestafront van deze microcuesta wordt gevormd door de zuidelijke grens van het kleiige facies van de Groep van de Kempen. Tussen Kapellen en Schilde leunt een glacis tegen het cuestafront: het glacis van Brasschaat. De cuestarug daalt langzaam naar het noorden. Dit glacis werd als een puinwaaier afgezet aan de voet van de steilrand. Tijdens elke tussenijstijd kon de ontdooide

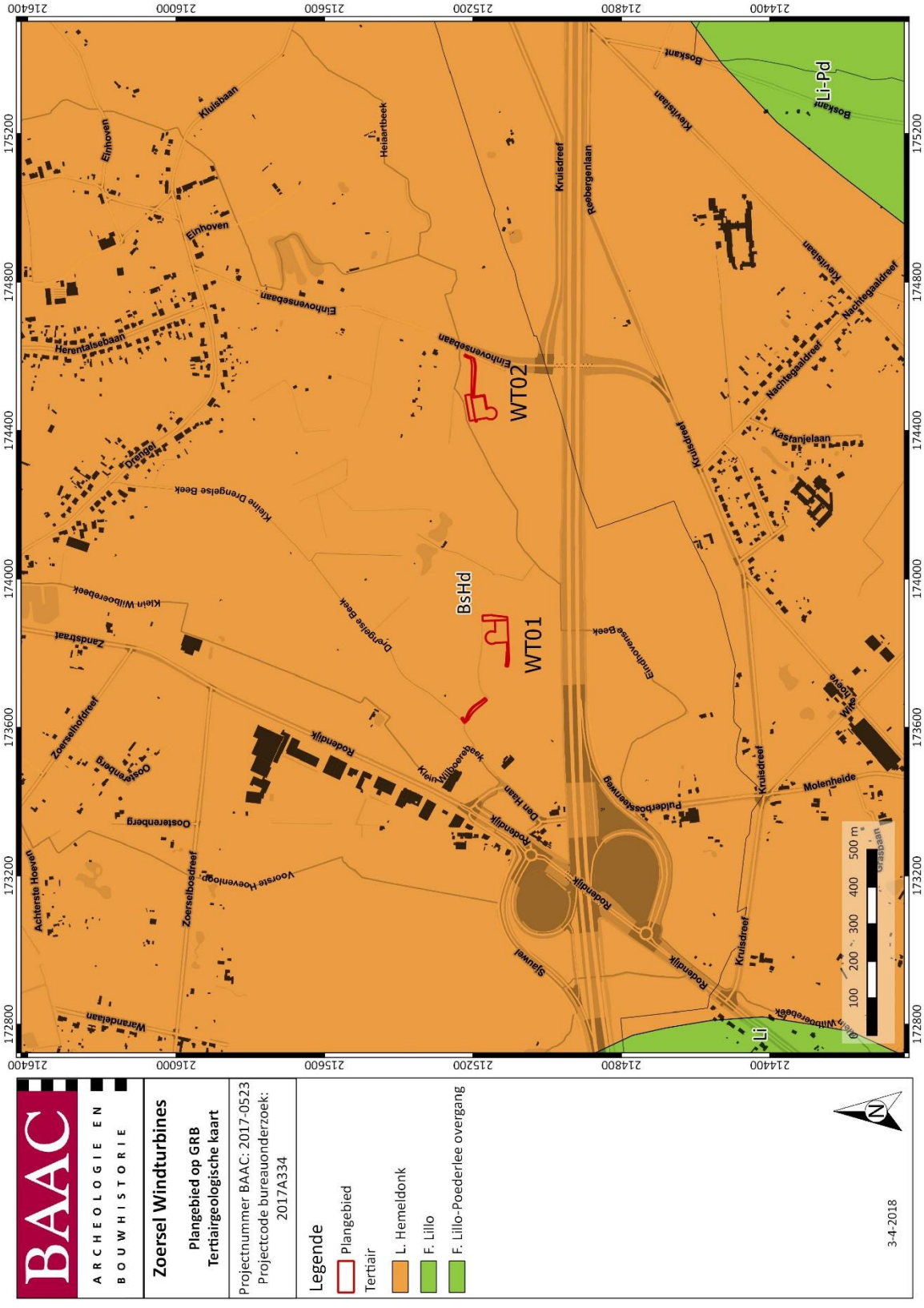
[15] AGIV 2018b

bovengrond van de steilrand afvloeien over de permanent bevroren ondergrond. Aan de windluwe zuidkant van de steilrand werd stuifzand afgezet door de wind. Op deze manier bestaat het glacis van Brasschaat uit herwerkte zanden van de Kempen Formatie vermengd met eolisch dekzandmateriaal. Het landschap van het Schelde-Nete bekken valt grotendeels samen met het glacis van Brasschaat en is vlak tot licht golvend. Het stijgt geleidelijk in noordoostelijke richting en de waterlopen lopen ongeveer evenwijdig. Hun bron bevindt zich in het noordoosten en monden uit in zuidzuidwestelijke richting.[16]

Paleogeen en Neogeen (Tertiair)

De omgeving van het plangebied wordt gekenmerkt door afzettingen van de zanden van Brasschaat. De zanden van Brasschaat bestaan uit kenmerkend witgrijze zanden, meestal grof, maar ook als fijn en homogeen beschreven. Aan de basis is er veelal herwerkt grof materiaal aanwezig, zoals schelpenresten, mica en glauconiet. De basis van deze eenheid helt zeer licht naar het noorden en het basisvlak is wat onregelmatig, mogelijk door de erosie die de sedimentatie van de fluviatele Zanden van Brasschaat voorafging.[17] Het plangebied bevindt zich ter hoogte van het Lid van Hemeldonk, bestaande uit lichtgrijs tot lichtgroen fijn zand, zeer goed gesorteerd, weinig kleihoudend, glauconiet- en glimmerhoudend.[18]

[16] DENIS 1992 p. 137 en 150
[17] SCHILTZ et al. 1993
[18] DOV VLAANDEREN 2017b



Figuur 15: Plangebied op de Tertiairgeologische kaart[19]

[19] DOV VLAANDEREN 2017b

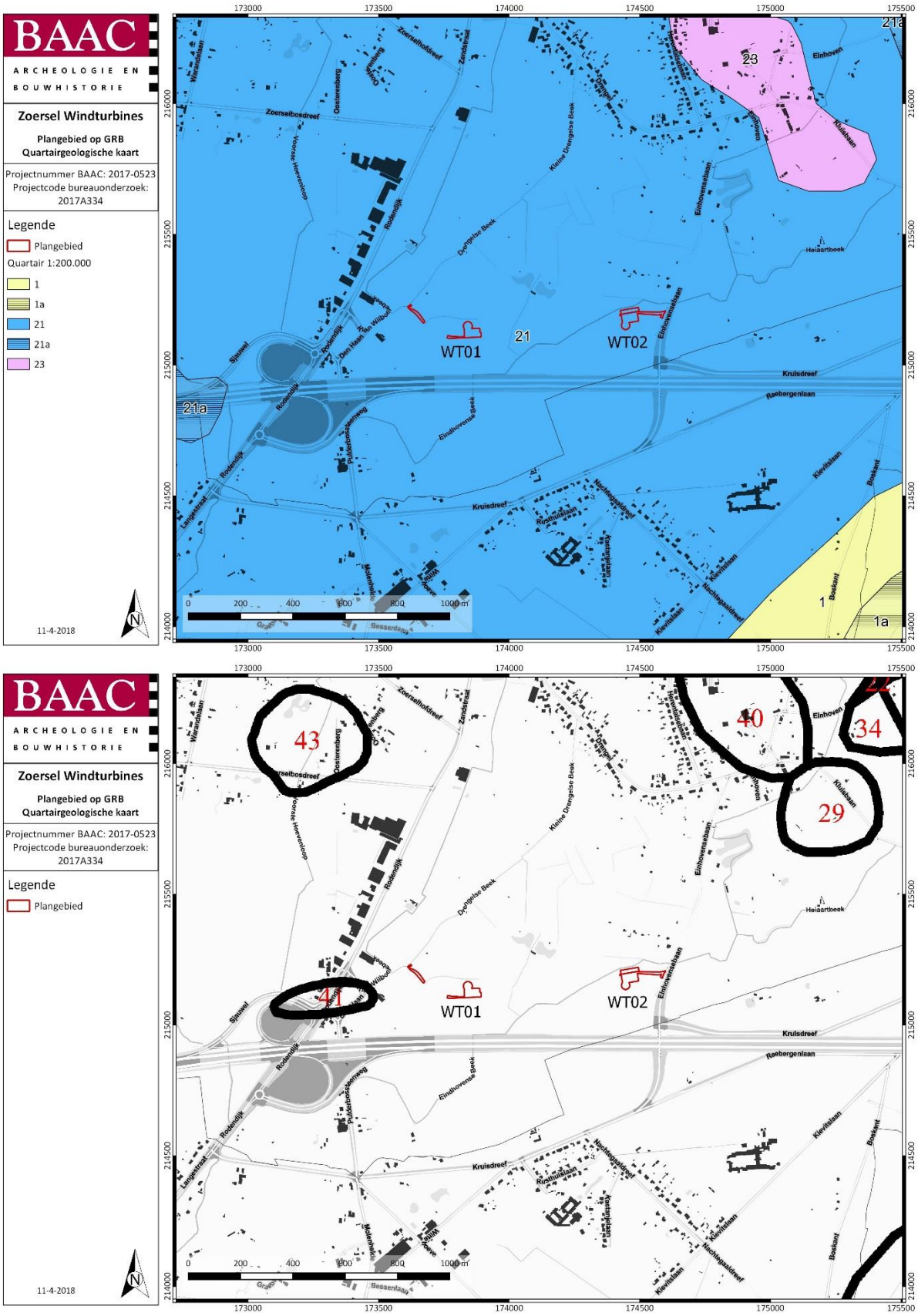
Quartair

Op de quartairgeologische kaart (1:200.000) is het plangebied gekarteerd als type 21 waarbij Eolische afzettingen (zand tot silt) van het Weichseliaan, mogelijk Vroeg-Holoceen (**E***LPw*) en/of hellingsafzettingen van het Quartair (**H***Q*) getijdeafzettingen van het Quartair (estuariene afzettingen) met mogelijke intercalatie van fluviatiele en eolische afzettingen (**G(f)***VP,p-Te*) afdekken.

Op de quartairgeologische kaart (1:50.000) is het plangebied gekarteerd als type 21 met lokaal een opduiking van type 41 nabij het plangebied. Ter hoogte van type 21 is het de Formatie van Wildert (WILD) die de Tertiaire lagen afdekt. Het is een eenheid bestaande uit geel en geelgrijs vrij goed gesorteerd zwaklemig kwartshoudend zand. Sporadisch is het grindhoudend, waarschijnlijk door cryoturbatie van onderliggende grindrijke afzettingen, soms wordt aan de basis een keienlaag aangetroffen, soms een lichte bijmenging van glauconiet. De formatie bezit regelmatig een zwakke gelaagdheid die zich manifesteert door een minieme korrelgrootte-variatie op cm-schaal. Deze zanden zijn doorgaans fijner dan de fluviatiele en herwerkte zanden, beter gekalibreerd en bezitten een typische gele kleur. De typische gele kleur gaat beneden de watertafel vaak over in een meer grijze kleur. De formatie is essentieel allochtoon en omvat de dekzanden in het noorden en noordoosten van België. De dikte varieert tussen 1 en 4 m. De afzettingsomstandigheden zijn eolisch. De formatie is afgezet tijdens het Pleni-Weichsel, meer bepaald het Brabantiaan (76.000 tot 15.700 BP).[20]

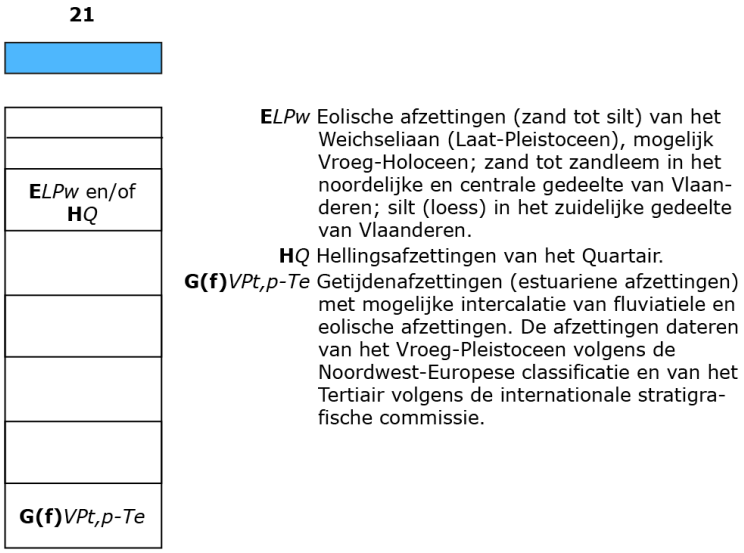
Zeer lokaal werd type 41 geregistreerd, waarbij Fluviatiele zanden (Zf) op de Tertiaire afzettingen liggen. Het is een zeer heterogene eenheid bestaande uit wit, grijs, geel en/of groen fijn, middelmatig en grof zand, soms grindhoudend, soms glauconiethoudend, meestal slecht gesorteerd. Het vaakst werd een geel grindrijk kwartszand aangetroffen. Het zand is afkomstig van de omliggende Tertiaire Formaties en van eerder afgezette Quartaire afzettingen. Het grind bestaat uit zandsteenfragmenten en diverse silexen voornamelijk uit het Tertiair, maar ook uit Maascomponenten (kwarts, kwartsiet etc.). Het merendeel van deze eenheid is waarschijnlijk afgezet door verwilderde riviersystemen. Algemeen situeert de ouderdom van de fluviatiele zanden (Zf) zich vanaf het Vroeg-Weichsel tot en met het Hesbayaan (117.000 tot 76.000 BP). Er werden geen bewijzen gevonden van oudere fluviatiele afzettingen op het kaartblad Lier.[21]

[20] GOOLAERTS & BEERTEN 2006
[21] GOOLAERTS & BEERTEN 2006



Figuur 16: Plangebied op de Quartairgeologische kaart 1:200.000 (boven) en 1:50.000 (onder)[22]

[22] DOV VLAANDEREN 2017c



Figuur 17: Kenmerken van de Quartairgeologische kaart 1:200.000 betreffende het plangebied[23]

Bodem

Op de bodemkaart van Vlaanderen[24] is de bodem binnen en in de onmiddellijke omgeving van het plangebied gekarteerd als Pfp (Zeer natte licht zandleembodem zonder profiel; lokaal met klei-zand op geringe of matige diepte), Zep (Natte zandbodem zonder profiel; lokaal met klei-zand op geringe of matige diepte), Zdg (Matig natte zandbodem met duidelijke ijzer en/of humus B horizont, lokaal met klei-zand op geringe of matige diepte), Zeg (Natte zandbodem met duidelijke ijzer en/of humus B horizont, lokaal met klei-zand op geringe of matige diepte) en OT (Sterk vergraven gronden).

De Z-serie (Zdg, Zeg en Zep) behoren tot de textuurklasse van de zandgronden:

- Zdg is een matig natte zandgrond met duidelijke humus- en/of ijzer B horizont. Onder bos is de humeuze bovengrond dun en heterogeen zonder Ap en onder landbouwuitbating is de bouwvoor gemiddeld 20 cm - 40 cm dik, maar er komen ook meer humeuze profielen voor. In alle gevallen beginnen roestverschijnselen tussen 40 cm en 60 cm. In de glauconiethoudende varianten zijn de roestverschijnselen minder duidelijk; ze vormen bruinachtige diffuse vlekken op de olijfgroenachtige basiskleur. Bij Zdg is de Podzol B duidelijk ontwikkeld met donkergrijze tot zwarte humusaanrijking en daaronder veelal een bruinere aanrijking. Ter hoogte van het plangebied komt klei-zand op geringe of matige diepte voor.

- Zeg is een natte zandgrond met reductie en duidelijke humus en/of ijzer B horizont. De humeuze bovengrond van deze grondwater Podzol wisselt van dun (< 20 cm) tot dik (> 40 cm). De kleur is veelal grijs, een bruine bovengrond wijst op recente overstuiving. Roestverschijnselen beginnen in de beneden bouwlaag en de reductiehorizont tussen 100 en 120 cm. Een variërend substraat kan voorkomen in deze natte depressiegronden.

- Zep is een natte grond op zand met reductiehorizont zonder profielontwikkeling. Het is een natte grondwaterbodem met reductiehorizionte tussen 80 en 120 cm diepte. De humusarme bovengrondvarianten vindt men onder bos, maar meer algemeen vertoont Zep een sterk humeuze soms iets verveende bovengrond. De bouwvoor rust rechtstreeks op sterk roestig, grijsgeel zand dat tussen 80 cm en 120 cm volledig gereduceerd is. In veel gevallen komt een

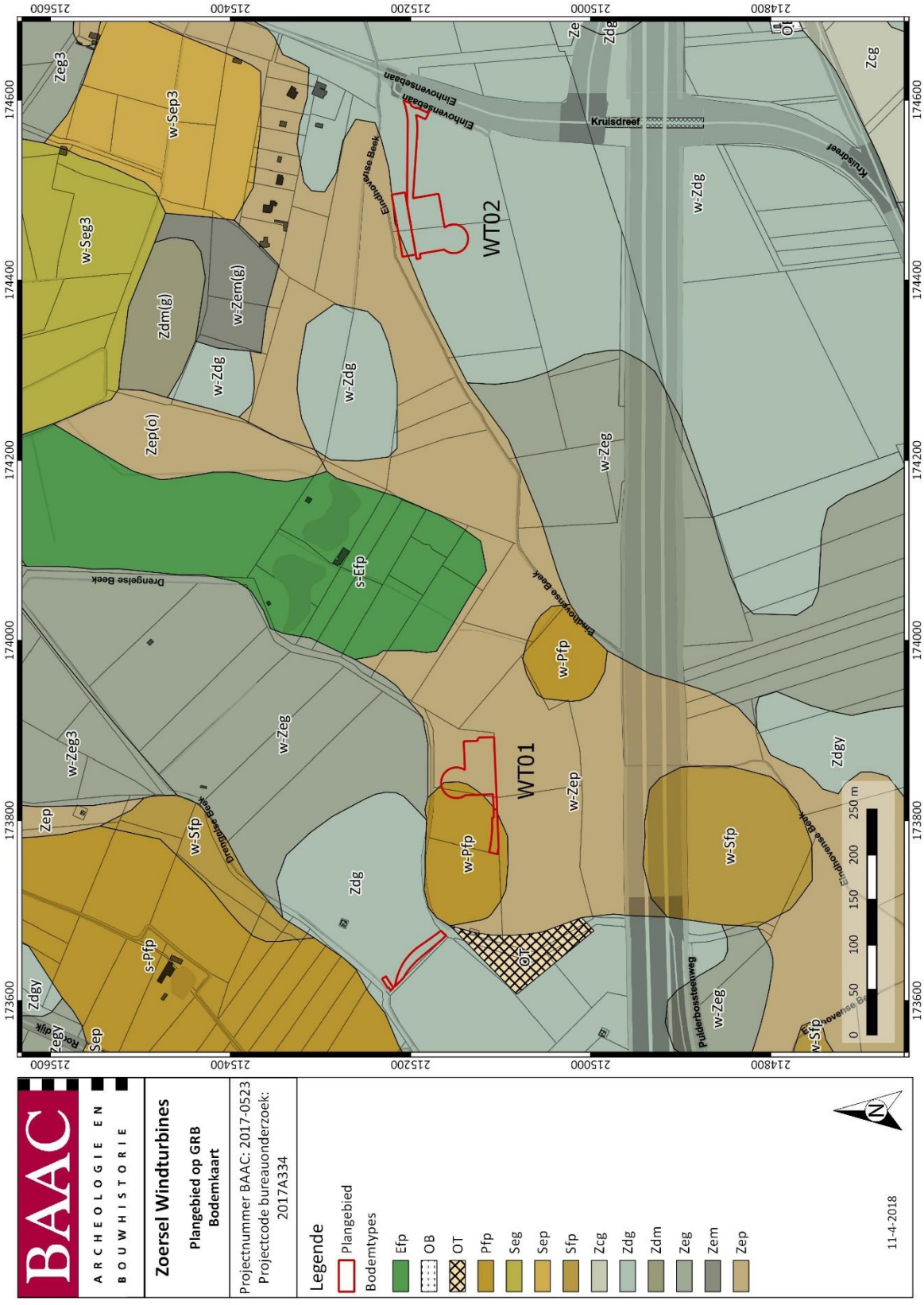
[23] DOV VLAANDEREN 2017c
[24] DOV VLAANDEREN 2017a met aanvullende informatie uit VAN RANST & SYS 2000

leem- of klei-zandsubstraat voor, soms een klei-grintsubstraat. Ter hoogte van het plangebied komt klei-zand op geringe of matige diepte voor.

De P-serie behoort tot de textuurklasse van de licht zandleemgronden:

- Pfp: zeer natte licht zandleembodem zonder profiel; lokaal met klei-zand of zand op geringe of matige diepte. Het gaat om zeer natte gronden met reductiehorizont op licht zandleem zonder profielontwikkeling.

De bodemgebruikskaart vertoont voor het plangebied en zijn directe omgeving het gebruik als akkerland, weiland, bosgebied, dit komt overeen met het huidige landgebruik. De potentiële bodemerosiekaart vertoont voor de gekarteerde percelen een verwaarloosbare potentiële erosiegraad.



Figuur 18: Plangebied op de bodemkaart van Vlaanderen[25]

[25] DOV VLAANDEREN 2017a

1.3.2 Historisch kader

Het plangebied ligt in de huidige gemeente Zoersel. Zoersel, West- en Oostmalle maakten oorspronkelijk deel uit van het oude bezitscomplex van de hertog van Brabant, Malle. Vermoedelijk vormden Zoersel en Westmalle (mogelijk ook Oostmalle) een *allodium* (eigendom van een heer) dat later is gesplitst. Zoersel wordt voor het eerst vermeld in 1240 als *Surcele* (woning te midden van zure gronden). Het maakte deel uit van het oude Malle of Mal uit de Frankische periode, dat Westmalle-Oostmalle en Zoersel omvatte. Oost- en Westmalle werden eind 12de- begin 13de eeuw gescheiden en Zoersel werd een gehucht van Westmalle. In 1275 reeds werd Zoersel een afzonderlijke parochie. Het is onduidelijk of dit ook gepaard ging met de bouw van een eigen kerk.[26] Vanaf 1700 vond er massale ontbossing plaats en werden grote werken verricht die een economische bloei betekenden. Zoersel werd erkend als zelfstandige gemeente tijdens de Franse Revolutie in 1794.[27] De E34 ter hoogte van het plangebied werd opengesteld in 1973. De bouw van de E34 ging van start op het einde van de jaren 1960.[28]

1.3.3 Cartografische bronnen

Een bijkomende belangrijke bron van informatie is het historisch kaartmateriaal. Op basis van deze oude kaarten kan een beeld worden gegeven van de evolutie van de bebouwing in het plangebied door de eeuwen heen, maar met dien verstande dat de draad slechts kan opgepikt worden vanaf het moment dat de eerste kaarten voor het gebied verschenen. Bovendien is de afwezigheid van bebouwing op deze kaarten geen garantie dat er niets geweest is. In de beginperiode van de cartografie werden voornamelijk grotere nederzettingen en belangrijke bouwwerken zoals stadsomwallingen, kerken, kloosters en kastelen weergegeven en was er geen of weinig aandacht voor de burgerlijke architectuur. Het was vaak niet de bedoeling om de huizen in detail of juist weer te geven. Pas vanaf de 19e eeuw verschijnen de eerste gedetailleerde kadasterkaarten. Een concrete huisgeschiedenis is uit het cartografisch materiaal alleen niet af te leiden. De kaarten kunnen wel ondersteunend werken.

Ferraris (1771-1778)

De Ferrariskaarten zijn een verzameling van 275 uiterst gedetailleerde topografische kaarten van de Oostenrijkse Nederlanden. Ze zijn opgemaakt tussen 1771 en 1778 onder leiding van Joseph de Ferraris, een generaal bij de Oostenrijkse artillerie en veldmaarschalk in de Oostenrijkse Nederlanden. Het is de eerste systematische kartering van het Belgische grondgebied.[29]

Op de Ferrariskaart is te zien dat het plangebied zelf in heidegebied gelegen is. Ook de ruime omgeving rond het plangebied bestaat uit heidegebied, akkerland en weide en zones met bos. Er zijn bijzonder weinig gebouwen en wegen in de omgeving aanwezig. Er lopen enkele onverharde wegen in de ruime omgeving.

Vandermaelen (1846-1854)

Een volgende bron zijn de Vandermaelenkaarten (Figuur 20), die gemaakt zijn door Philippe Vandermaelen. Zijn gedetailleerde (schaal 1:20.000) *Carte topographique de la Belgique* is tussen 1846 en 1854 gemaakt en bestaat uit 250 folio's.[30]

Ter hoogte van de toegangsweg naar WT01 wordt op deze kaart melding gemaakt van een sparrenbos. Er loopt een onverharde weg door of langs dit deel van het plangebied. De locatie van WT01 zelf

[26] LEENDERS 1996 p. 317, 368-370, 401-402
[27] IOE 2018 ID 120714
[28] Bron: www.wegen-routes.be
[29] KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK VAN BELGIË 2018
[30] GEOPUNT 2018e

bevindt zich in weidegebied, terwijl WT02 ook ter hoogte van een sparrenbos gelegen is. In de omgeving van het plangebied komt vooral heide en akkerland voor. Het gebied is duidelijk actiever geëxploiteerd door de mens. Er zijn diverse wegen bij gekomen ten opzichte van de weergave op de Ferrariskaart. Het stratenpatroon ten noordwesten van het plangebied is ook regelmatig en zorgt zo voor een uitgebreide perceelsverdeling in dit gebied. Verschillende bospaden worden aangegeven. Er is nog steeds bijzonder weinig bebouwing in de omgeving aangegeven.

Atlas der Buurtwegen (1843-1845)

Een andere 19de-eeuwse kadasterkaart is de Atlas der Buurtwegen (Figuur 21). Deze atlas werd opgemaakt in opdracht van de wetgever en had als doel om ondubbelzinnig aan te duiden welke kleine wegen een openbaar karakter hadden. Per toenmalige gemeente werd een atlas opgemaakt, met uitzondering van een aantal stadskernen.[31]

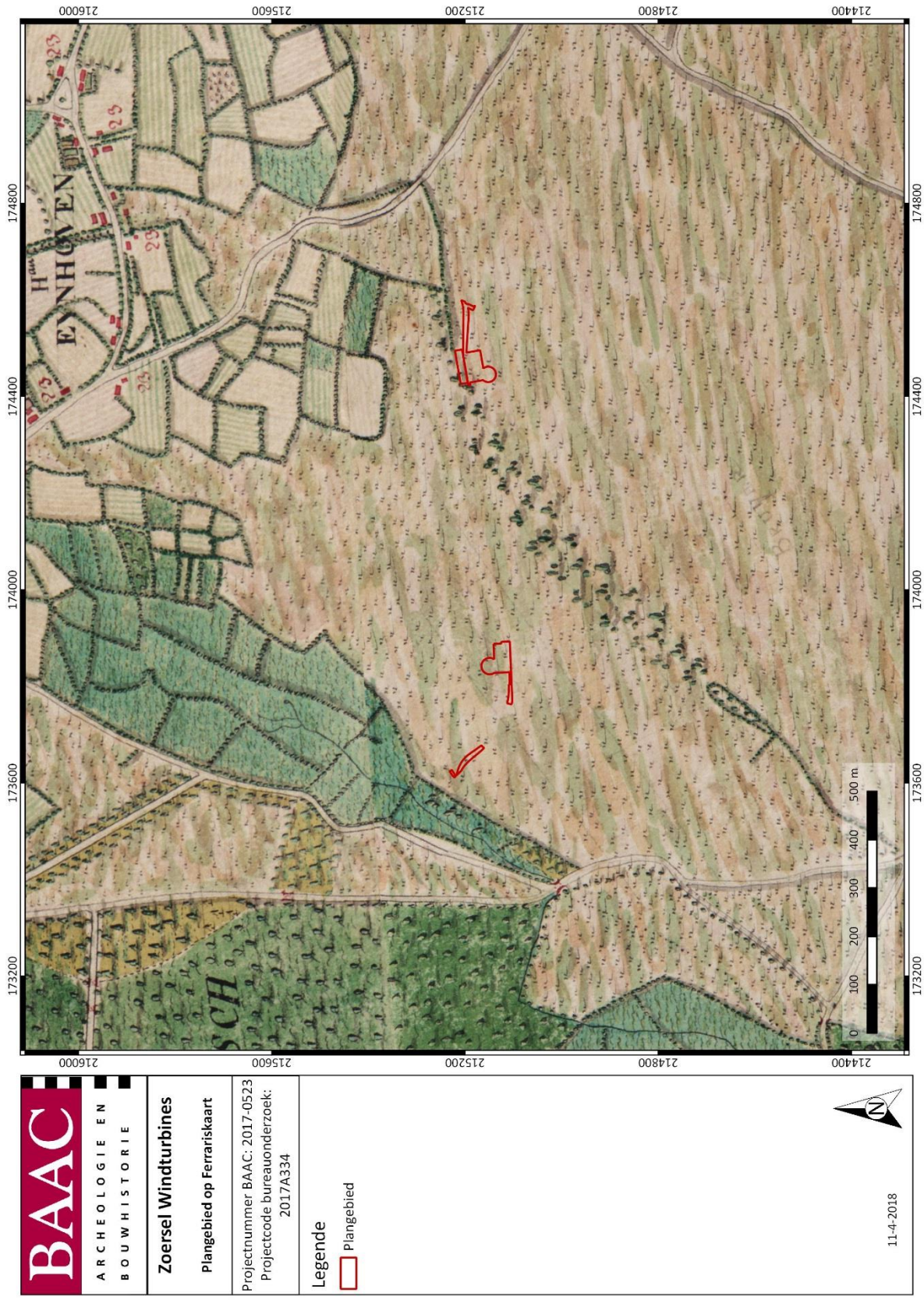
In het plangebied wordt als lege ruimte weergegeven. Er lopen enkele wegen langs het plangebied. Verschillende perceelgrenzen zijn duidelijk aangegeven en lopen doorheen de geplande ingrepen ter hoogte van WT0. De verdeling is sterk vergelijkbaar met de huidige perceelindeling. De bebouwing concentreert zich eerder in het noorden, maar is nog steeds erg verspreid. In de onmiddellijke omgeving van het plangebied bevindt zich geen bebouwing.

Popp (1842-1879)

De Poppkaarten (Figuur 22) zijn het levenswerk van Philippe-Christian Popp (1805-1879). Van 1842 tot aan zijn dood in 1879 werkte hij aan zijn atlas. Ongeveer alle gemeenten van de toenmalige provincies Brabant, Henegouwen, Luik, Oost- en West-Vlaanderen had hij getekend en gedrukt.[32]

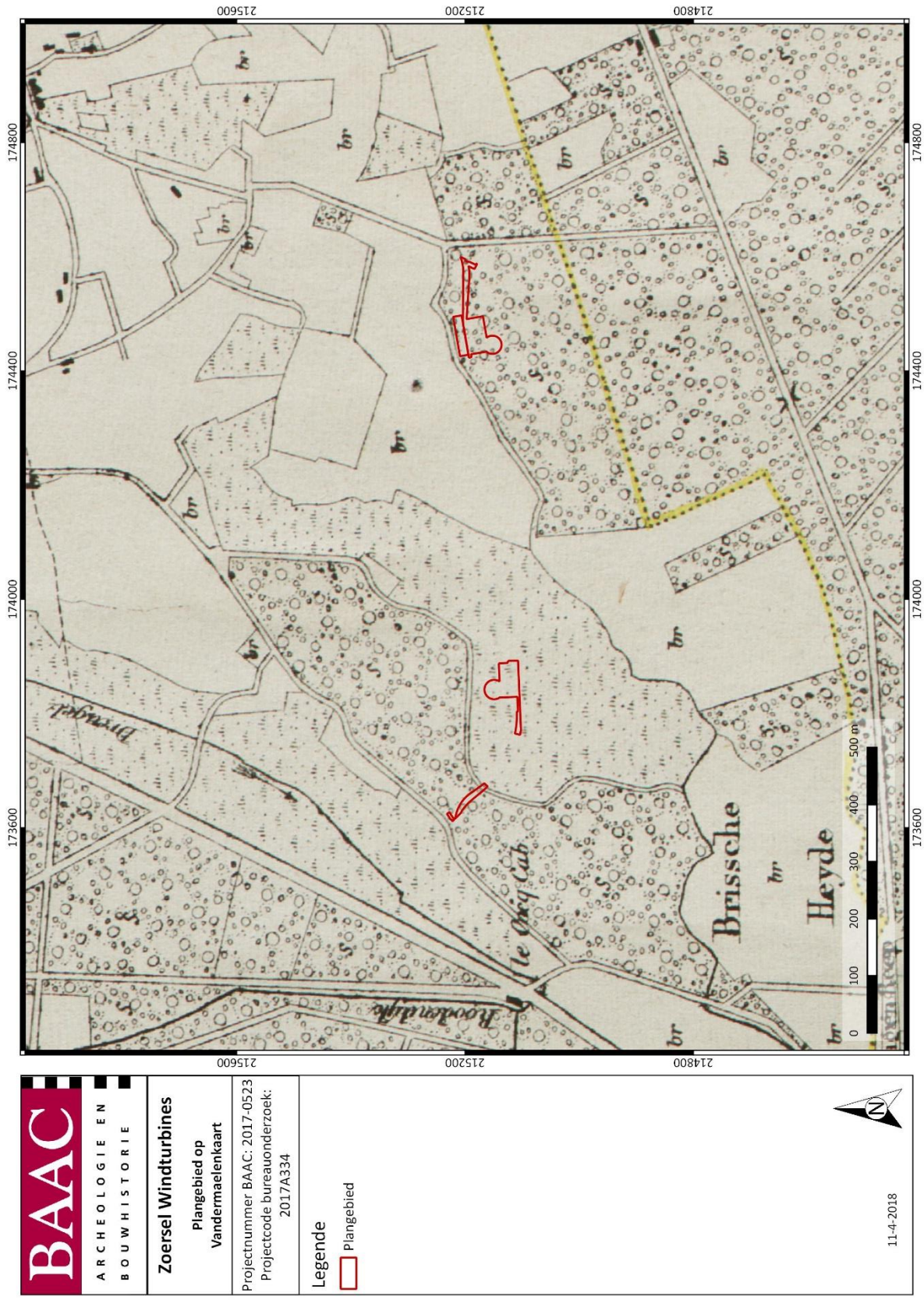
De situatie op de Poppkaart is bijna exact dezelfde als deze op de Atlas der Buurtwegen. De perceelverdeling is hier veelal nog net iets meer gedetailleerd weergegeven. De percelen zijn op sommige locaties ook verder opgedeeld. Enkele wegen hebben hier ook benamingen. Deze zijn niet vergelijkbaar met de huidige wegenis. Ten westen van het plangebied loopt de *Weg van Pulderbosch naar Drengel* en ten oosten loopt de *Weg van Pulderbosch naar Zoersel*. In het midden tussen de toegangsweg naar WT01 en de zone rond WT01 loopt de *Uit weg*.

[31] GEOPUNT 2018d
[32] KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK VAN BELGIË 2018



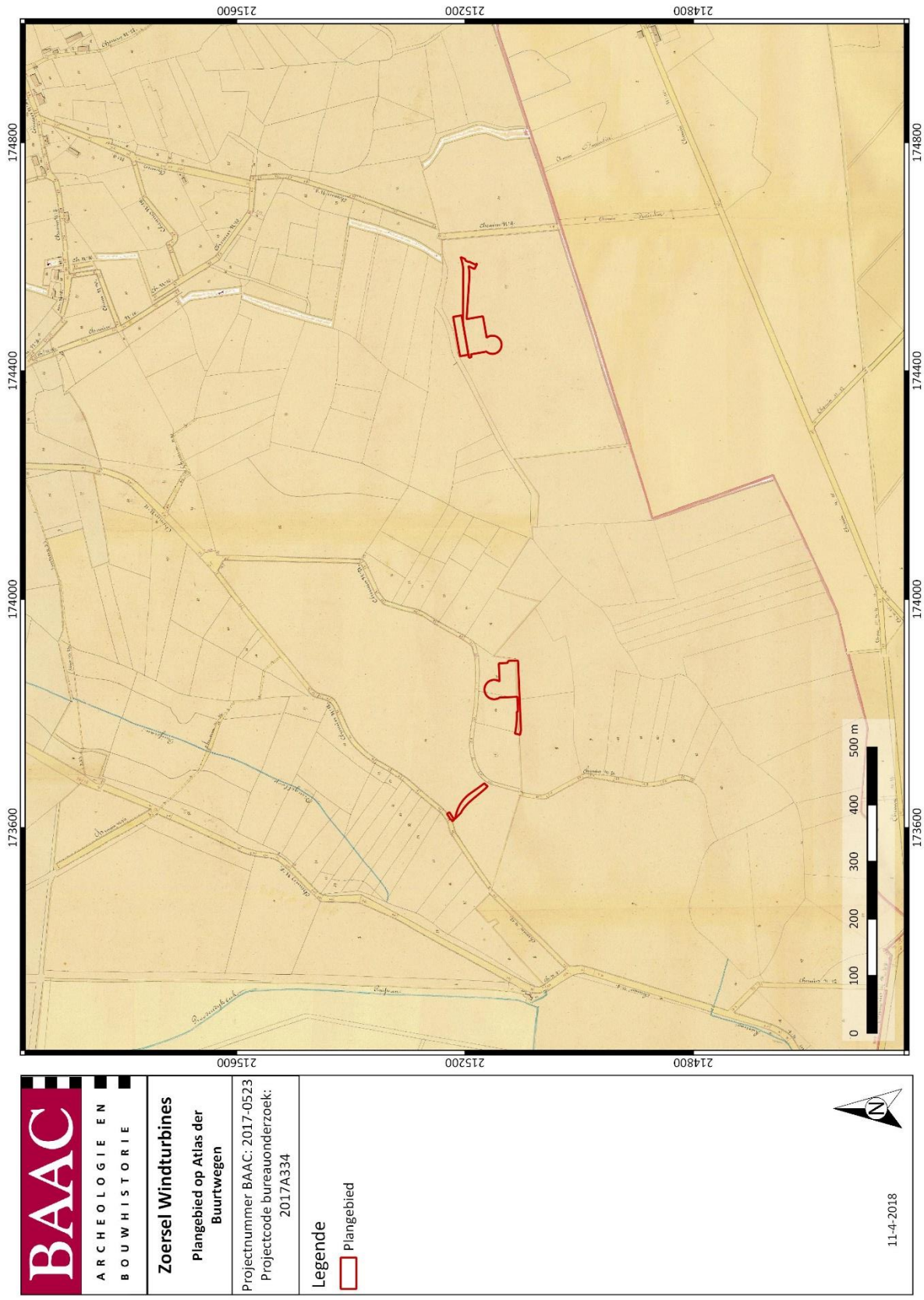
Figuur 19: Plangebied op de Ferrariskaart[33]

[33] GEOPUNT 2018b



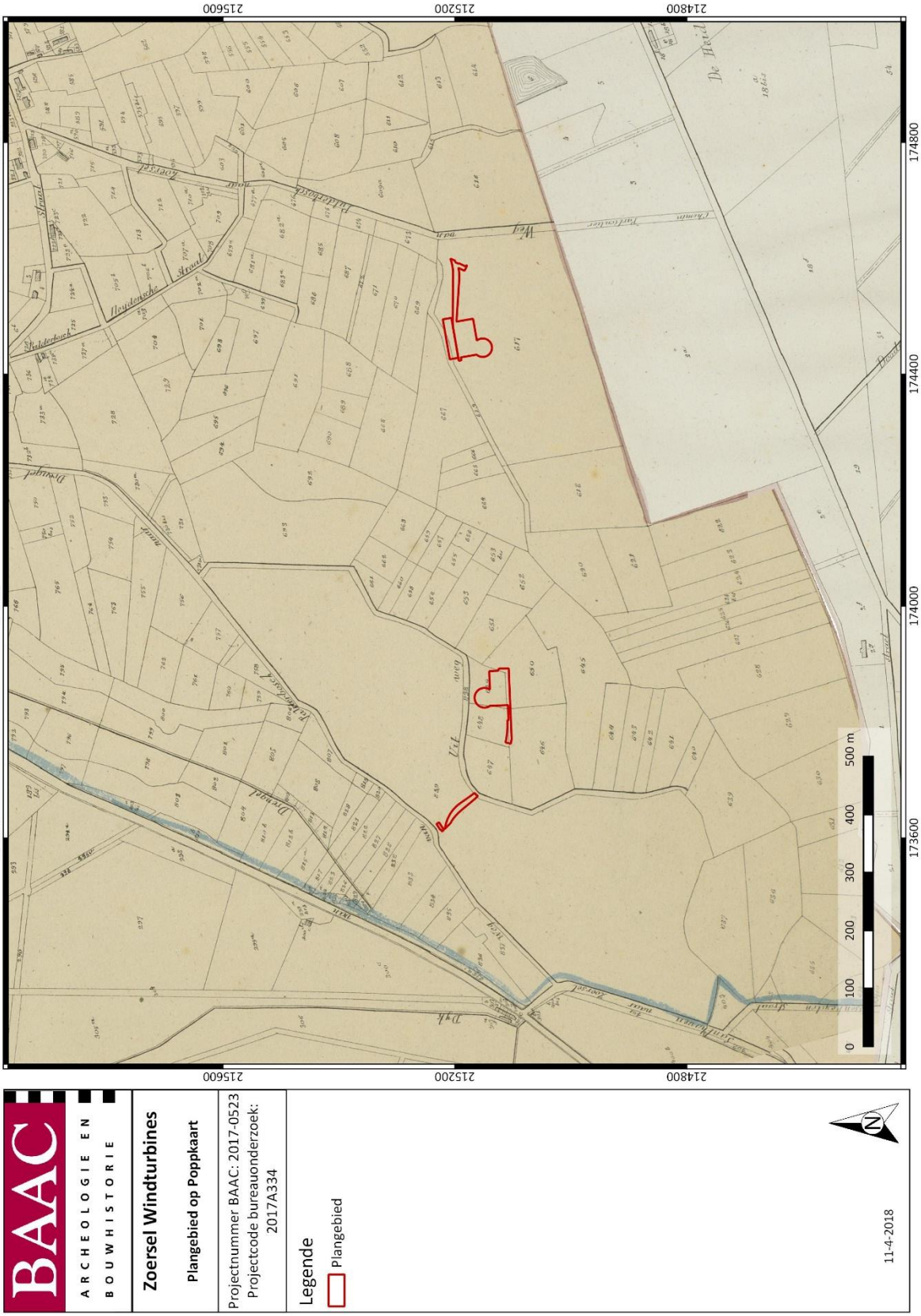
Figuur 20: Plangebied op de Vandermaelenkaart[34]

[34] GEOPUNT 2018c



Figuur 21: Plangebied op de Atlas der Buurtwegen[35]

[35] GEOPUNT 2018a



Figuur 22: Plangebied op de Poppkaart[36]

[36] GEOPUNT 2017

1.3.4 Archeologisch kader

De Centrale Archeologische Inventaris (CAI) is een databank van archeologische vindplaatsen in Vlaanderen. Dit overheidsinstrument helpt ons om een inschatting te maken over het archeologisch potentieel van het plangebied.

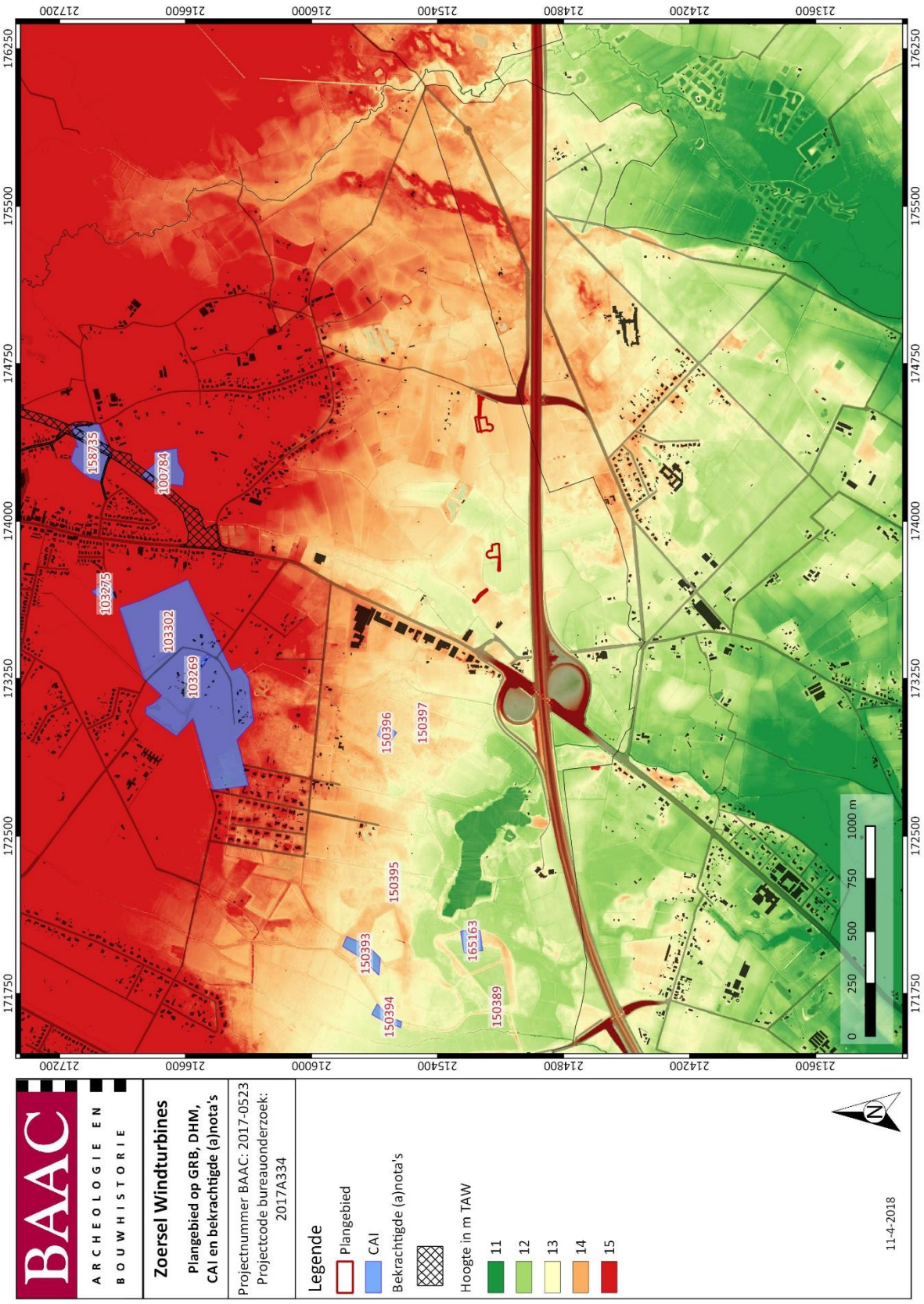
Voor het plangebied zelf aan de E34 zijn geen archeologische waarden gekend (Figuur 23).[37] In de ruime omgeving rond het plangebied werd een aantal meldingen teruggevonden (Tabel 1).

Tabel 1: Archeologische waarden in de CAI in de onmiddellijke omgeving van het plangebied.[38]

CAI-NUMMER	OMSCHRIJVING
150397	LAATMIDDELEEUWSE HOUTSKOOLMEILER
150396	GROEP VAN 11 HOUTSKOOLMEILERS
150395	LAATMIDDELEEUWSE HOUTSKOOLMEILER
150393	GROEP VAN 19 LAATMIDDELEEUWSE HOUTSKOOLMEILERS
150394	GROEP VAN LAATMIDDELEEUWSE HOUTSKOOLMEILERS
150389	ARCHEOLOGISCH ONDERZOEK – ARTEFACTEN UIT IJZERTIJD EN ROMEINSE TIJD; GRONDSPOREN UIT ROMEINSE TIJD TOT VROEGE MIDDELEEUWEN
165163	LAATMIDDELEEUWSE HOUTSKOOLMEILERS
100799	VONDSTCONCENTRATIE 100-TAL LITHISCHE ARTEFACTEN UIT HET FINAAL PALEOLITHICUM EN GROTE KLING UIT HET NEOLITHICUM
105318	VOLMIDDELEEUWSE KASTEELBURCHT
105665	INDICATOR LAATMIDDELEEUWS KASTEEL EN KAPEL
103269	ALLEENSTAANDE 17DE EEUWSE HOEVE
103302	INDICATOR 18DE EEUWS LUSTHOF EN KASTEEL, LAATMIDDELEEUWS JACHTVERBLIJF
103275	ALLEENSTAANDE 13DE EEUWSE HOEVECOMPLEX – JACHTVERBLIJF
100784	VOLMIDDELEEUWSE NEDERZETTING – GRONDSPOREN
158735	SILEX AFSLAG UIT DE STEENTIJD

[37] CAI 2017
[38] CAI 2017

212332	KAARTSTUDIE INDICATOR CELTIC FIELDS - METAALTIJDEN
101122	17DE EEUWSE VERDEDIGINGSELEMENTEN (SCHANS)
103271	16DE EEUWSE KERK EN KAPEL
103273	18DE EEUWSE PASTORIJ
103367	WOONSTALHUIS UIT DE NIEUWE TIJD
162971	VOLMIDDELEEUWSE GEBOUWPLATTEGROND, PAALSPOREN UIT DE METAALTIJDEN
151569	GRAFSTRUCTUREN UIT DE MIDDEN-BRONSTIJD (GRAFMONUMENTEN EN URNEN MET CREMATIERESTEN); MIDDEN-BRONSTIJD DODENHUISJES; LATE IJZERTIJD STRUCTUUR
166232	KLING UIT WOMMERSOMKWARTSIET UIT HET NEOLITHICUM
166231	KLING UIT WOMMERSOMKWARTSIET UIT HET MESOLITHICUM
150046	VOLMIDDELEEUWSE NEDERZETTINGSKERN MET BOOTVORMIG GEBOUW EN SCHUUR EN LAATMIDDELEEUWSE BIJGEBOUWEN
208252	MIDDELEEUWSE GREPPELS, PAALSPOREN EN KUILEN
105900	18DE EEUWSE MOLEN
102839	17DE EEUWSE HOEVE (DATERING ONZEKER)



Figuur 23: Plangebied en omgeving op GRB met CAI, DHM en bekrachtigde (archeologie)nota's[39]

[39] CAI 2017

De CAI-kaart in de ruime omgeving rond het plangebied levert vooral archeologische waarden met zeer lokale weerslag. Het gaat hier om locaties waar men houtskoolmeilers heeft aangetroffen (in het Zoerselbos), locaties van vol- laat- en postmiddeleeuwse structuren als kastelen, hoeves, jachtverblijven, kerken en kapellen.

Opmerkelijk zijn verschillende CAI-locaties die wijzen op steentijdaanwezigheid. Een grote vondstconcentratie werd op in het landschap gelijke hoogte aangetroffen.

Er zijn slechts enkele locaties waar uitgebreid archeologisch onderzoek is uitgevoerd. De dichtstbijzijnde locatie[40] bevindt zich op 2,2 km van het plangebied. Hier werden artefacten en grondsporen uit Romeinse tijd tot vroege middeleeuwen aangetroffen. Men is hier echter onzeker over de feitelijke datering van de artefacten en grondsporen. Overig archeologisch onderzoek in de ruime omgeving leverde grondsporen uit de bronstijd en ijzertijd en de volle middeleeuwen.

Op grotere afstand (> 2,5 km) werden bij archeologisch onderzoek in Zoersel diverse sites onderzocht. Er werden bewoningssporen aangetroffen die gedateerd kunnen worden in de volle tot late middeleeuwen, met name de 10de tot 14de eeuw. Er werden sporen aangetroffen van greppels en minstens twee huisplattegronden.[41] Er werd op een andere site een gedeeltelijke huisplattegrond van het type Haps, enkele vierpalige bijgebouwtjes en een gefaseerde waterput uit de ijzertijd aangetroffen. Uit de volle middeleeuwen werd eveneens een gaaf bewaarde plattegrond van een bootvormig woonstalhuis blootgelegd.[42] Een andere onderzoek leverde sporen op van een grafveld uit de metaaltijden; acht grafmonumenten, vier of vijf vlakgraven en mogelijk twee dodenhuisjes. Het grafveld wordt gedateerd tussen midden-bronstijd en midden-ijzertijd. Verder werden eveneens twee parallelle greppels gevonden uit de volle middeleeuwen.[43]

Het kleine aantal archeologische vindplaatsen in de onmiddellijke omgeving kan enerzijds een gevolg zijn van het gebrek aan systematisch archeologisch onderzoek in de regio, anderzijds is het eveneens mogelijk dat de CAI hier (nog) geen melding van maakt. Wanneer de een ruimere regio in beschouwing nemen blijken sporensites alsnog aanwezig in deze regio.

Er bevindt zich slechts één project met een **bekrachtigde archeologienota** in de omgeving van het plangebied. De dichtstbij zijnde locatie is dan ook pas gelegen op 1,4 km afstand van de geplande windmolens. Het betreft een archeologienota opgesteld door BAAC Vlaanderen bvba naar aanleiding van de vergunningsaanvraag voor de aanleg van een Ringweg. Na afronding van het bureauonderzoek stelt BAAC Vlaanderen bvba vast dat verder vooronderzoek op een deel van het onderzoeksgebied noodzakelijk is. Er is namelijk potentieel op kennisvermeerdering en behoud in situ is niet mogelijk. Het bureauonderzoek heeft aangetoond dat het projectgebied een hoge verwachtingsgraad heeft voor archeologisch erfgoed. Er werd een hoge verwachting voor steentijdwaarden en sporensites van metaaltijden tot nieuwe tijd voorgeschreven. Het gaat hier om een archeologienota met uitgesteld vooronderzoek op een deel van het geplande traject. Dit vervolgonderzoek werd nog niet uitgevoerd of gerapporteerd.[44]

Verderop, aansluitend aan de contour van het plangebied van de Ringweg is er nog een archeologienota opgemaakt. In opdracht van waterzuiveringsbedrijf Aquafin heeft VUhbs archeologie op deze locatie een archeologienota opgesteld voor een plangebied aan de Herentalsebaan en Biekorfstraat te Zoersel. Op deze locatie worden rioolwerkzaamheden en wegvernieuwingen uitgevoerd. Een archeologisch vervolgonderzoek wordt niet geadviseerd voor het grootste deel van het plangebied vanwege de reeds bestaande verstoringen enerzijds en vanwege het ontbreken van

[40] CAI 2017 ID 150389
[41] REYNS et al. 2012
[42] DYSELINCK 2014
[43] BRUGGEMAN & REYNS 2013
[44] VANDER CRUYSSEN 2017

een potentieel op kennisvermeerdering anderzijds. Enkel ter hoogte van de geplande ringweg werd een archeologisch vooronderzoek geadviseerd. Dit bestaat in eerste instantie uit een landschappelijk booronderzoek waarbij 12 boringen worden gezet in één raai met een onderlinge afstand van 25 m. Dit onderzoek werd eveneens nog niet uitgevoerd of gerapporteerd.[45]

Wanneer we de ruimere landschappelijke omgeving van het plangebied in beschouwing nemen is eveneens het gekende **archeologisch onderzoek op de microcuesta van de Noorderkempen** van belang. Een overzicht van deze regio werd opgesteld door BAAC Vlaanderen in het kader van een archeologienota voor de gemeente Rijkevorsel.[46] Een weergave van de belangrijkste elementen met bijhorende conclusies voor het huidige plangebied als volgt:

De oudste betrouwbare sporen van menselijke aanwezigheid op de microcuesta dateren uit de steentijd, meerbepaald het finaal-paleolithicum. Op de oostelijke flank van de cuesta, naast de Lieremandepressie in Oud-Turnhout, werd tijdens een grootschalig boor- en proefputtenonderzoek een Usselobodem aangesneden. Tijdens dit onderzoek werden in deze paleobodem verschillende werktuigen van de federmessercultuur aangetroffen. Deze werktuigen zijn tussen 14.000 en 12.500 jaar oud.[47] De klimaatsverbetering aan het begin van het mesolithicum betekende een grote toename van de bewoning in de Noorderkempen. Deze situeerde zich vooral ter hoogte van de heide- en bosgebieden op de hoger gelegen uitlopers van het Kempisch plateau.[48] Ook op de cuesta werden bewoningssporen gevonden uit het Mesolithicum, zoals in Turnhout Vennengebied, Beerse Epelaar en Brecht Overbroek en Moordenaarsven.[49] Deze sites vormen een waaier ten noordoosten van het plangebied. Tussen 4.200 en 3.500 v.Chr. – het midden-neolithicum – voltrekt zich in de Kempen de overgang van nomadische naar sedentaire bewoningspatronen. Het valt echter wel op dat concrete nederzettingssporen in de regio van de microcuesta ontbreken. Één van de enige gekende voorbeelden van bewoningssporen is een waterkuil op de site van Vosselaar Hofeinde.[50] Mogelijk zijn veel van dergelijke sporen uitgevaagd door bodemprocessen in de zure zandbodems. Over heel de Noorderkempen werden echter wel een groot aantal gepolijste bijlen aangetroffen. Een belangrijke vondst uit het neolithicum betreft de crematiekuil uit de Michelsbergperiode op de site van Oud-Turnhout Bentel.[51] Andere neolithische graven werden ook aangetroffen op de sites van Turnhout Hueve Akkers en Beerse Krommenhof.[52] Vaak zijn deze grafmonumenten de voorlopers van de latere grafcirkels uit de Bronstijd.[53]

De menselijke aanwezigheid in de regio tijdens de metaaltijden, meerbepaald in de bronstijd werd in de eerste plaats onderzocht aan de hand van de vele grafheuvels – waarvan de meeste uit de vroege- en midden-bronstijd dateren. Gekende voorbeelden zijn deze van Turnhout Tarstraat en het grafveld van Beerse Krommenhof[54]. Vele van deze structuren in de regio zijn echter enkel gekend van de analyse van luchtfoto's. Het is opvallend dat nederzettingen uit de vroege- en midden-bronstijd veel zeldzamer zijn. In deze kan men voor de ruime regio enkel verwijzen naar de sites van Emblem Oostmalsesteenweg[55] in het zuidwesten en Weelde Melkerijstraat in het noordoosten.[56]

Vanaf de late bronstijd, ca. 1100 v.Chr., verdwijnt het gebruik van de monumentale grafcirkels. Tijdens deze periode bestaan de necropolen immers in regel uit uitgestrekte begraafplaatsen met individuele

[45] VAN HAASTEREN et al. 2016
[46] DE KETELAERE & DEMOEN 2016 (ID: 592)
[47] VAN GILS & DE BIE 2009
[48] VAN GILS & DE BIE 2009
[49] VERMEERSCH et al. 1992, VERBEEK 1999
[50] DELARUELLE et al. 2009
[51] SCHELTJENS et al. 2012
[52] DELARUELLE & DE SMAELE 2012
[53] DELARUELLE et al. 2013 p.58-62
[54] DE SMAELE et al. 2011
[55] DALLE et al. 2013
[56] ANNAERT 2006 Annaert

crematiegraven – soms aangelegd in de zogenaamde langebedden.[57] De grafvelden in Rijkevorsel behoren tot deze traditie. Een opvallende uitzondering op deze algemene tendens is het ovale graf op de site van Beerse Mezenstraat.[58] Ook tijdens de late bronstijd zijn bewoningssporen echter zeldzaam. Men kan enkel verwijzen naar de nederzetting op de site van Ekeren Schriek en Beerse Busselen. Op deze laatste site werd echter enkel een achtpostige spieker aangetroffen. Voor het overige komen over heel de regio verspreid verschillende geïsoleerde sporen van bewoning uit de late bronstijd voor, zoals op de sites van Geel Sint-Dimphnaziekenhuis[59] in het zuidoosten en Oud-Turnhout Bentel in het noordoosten.[60] De overgang tussen de late bronstijd en de vroege ijzertijd (800 – 500 v.Chr.) wordt op het eerste zicht gekenmerkt door een grote continuïteit in het archeologisch bestand. Zo waren grafvelden vaak gedurende beide perioden in gebruik. Het grafritueel zelf onderging wel een transformatie: de bijzetting in langebedden werd verlaten en vervangen door een bijzetting van de urn in relatief kleine grafheuvels. Deze grafheuvels waren vaak omgeven door een circulaire greppel met een kleine onderbreking. Dergelijke grafstructuren worden in het uiterste zuiden en noorden van de Noorderkempen aangetroffen, zoals op de sites van Zoersel Oostmallebaan, Edegem Buizegem[61], Kontich Duffelsesteenweg en Ravels Heike.[62] De site te Zoersel geeft aan dat grafstructuren uit deze periode aanwezig zijn in de omgeving van het plangebied.

Uit deze periode zijn daarnaast ook vele rurale nederzettingen gekend. Deze bestaan vaak uit geïsoleerd gelegen woonerven, met vaak slechts één hoofdgebouw. Typisch voor deze periode is het fenomeen van de *zwervende erven*, waarbij nederzettingen over verschillende generaties heen in gebruik bleven, maar het hoofdgebouw steeds opnieuw opgericht werd in de nabijheid van de oude hoofdgebouwen. Ook op de microcuesta komen dergelijke nederzettingen veelvuldig voor. Gekende voorbeelden zijn de nederzettingen op de sites van Brecht Ringweg, Oud-Turnhout Bentel en Beerse Beerakkers. [63]

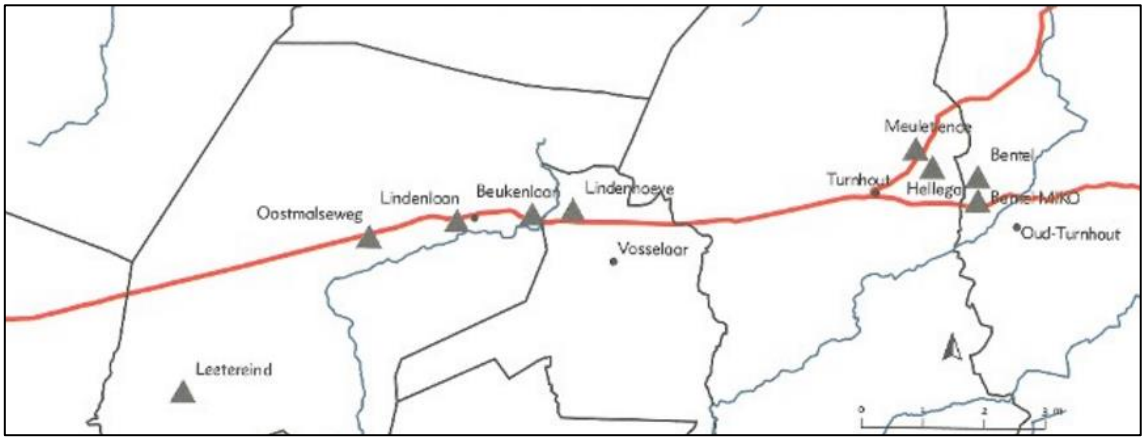
Dergelijke nederzettingen bepaalden ook het nederzettingspatroon in de regio van de microcuesta tijdens de midden-ijzertijd (500 – 250 v.Chr.). De constructie van de hoofdgebouwen kende echter wel een evolutie: waar tijdens de vroege ijzertijd de gebouwen in regel een vierbeukige plattegrond kennen, vertonen deze vanaf de midden-ijzertijd steeds vaker een tweebeukige plattegrond (het zogenaamse type *Haps*). Dergelijke nederzettingsvormen zijn onder andere gekend uit onderzoek op de sites van Brecht Zoegweg, Vosselaar Lindenhove en Beerse Busselen[64]. De nederzettingen vestigen zich tijdens deze periode duidelijk op de hoger gelegen delen van de microcuesta, in de buurt van open water en heidegronden.[65] Ook tijdens de opgraving te Zoersel Dorp werd een gedeeltelijk woonstalhuis uit de (midden-late)ijzertijd aangetroffen (ID 151569).[66] Dit is een indicatie dat er wel degelijk sporen van bewoning in de onmiddellijke omgeving van het plangebied terug te vinden zijn.

Doorheen de midden-ijzertijd ondergaat het grafritueel een verdere, gelijkmatige evolutie: de urnevelden blijven tot de 4de eeuw v.Chr. in gebruik, maar vanaf dan worden de gemeenschappelijke grafvelden steeds vaker verlaten. Begravingen gebeuren vanaf dan steeds vaker dicht bij de nederzetting en worden steeds vaker gemarkeerd door een grafheuvel. Het grafveld van Rijkevorsel Helhoekeinde (CAI 100595) is een mooi voorbeeld van een urnengrafveld uit de vroege ijzertijd dat tot in de midden-ijzertijd (ca. 475 – 375 v.Chr) in gebruik bleef.[67] De late ijzertijd (250 – 50 v.Chr.) wordt gekenmerkt door een transformatie van het nederzettingspatroon. Nederzettingen werden tijdens

[57] DELARUELLE et al. 2013 p. 92
[58] DELARUELLE et al. 2008
[59] OOMS et al. 2007
[60] HERTOGHS et al. 2013
[61] VANDEVELDE et al. 2007
[62] DELARUELLE et al. 2013 p. 99
[63] DELARUELLE et al. 2013, p.104
[64] DELARUELLE et al. 2013, pp.115–118
[65] DELARUELLE et al. 2013, p.127
[66] DYSELINCK 2014
[67] DELARUELLE et al. 2013, pp.130–133, MEEX 1976, pp.18–19

deze periode niet langer geïsoleerd in het landschap ingeplant, maar kwamen steeds vaker gegroepeerd voor. Ook de gebruikelijke gebouwplattegrond evolueerde naar een gebouw met tegenoverliggende palenkoppels aan de ingangspartijen en een slanke rij middenstaander (zogenaamde type *Oss-Ussen*). In het Antwerpse deel van de Noorderkempen bleef het Haps-gebouw tijdens de late ijzertijd het vaakst voorkomen.

Het is pas in de Romeinse periode dat het Oss-Ussen-gebouwtype vaker opduikt in het archeologisch bestand.[68] Het grafgebruik evolueerde tijdens deze periode naar cultusplaatsen omheind door een vierkante greppel. Deze bevonden zich vaak in de nabije omgeving van de nederzettingen, zoals waargenomen op de site van Rijkevorsel Wilgenlaan.[69] Wanneer men de gekende Romeinse vindplaatsen op de microcuesta op een kaart weergeeft, valt op dat deze zich alle op een oost-westelijk georiënteerde lijn aan de zuidelijke zijde van het cuestafront bevinden. Deze lijn komt daarenboven overeen met een de ligging van een laatmiddeleeuwse handelsweg tussen Brugge – Antwerpen – Keulen. Concreet zijn onder andere de sites van Brecht Zoegweg, Beerse Oostmalseweg, Beerse Lindenlaan, Vosselaar Lindenhoeve, Turnhout Hellegat, Turnhout Tijl en Nelestraat, Oud-Turnhout Bentel en Oud-Turnhout Bentel MIKO langs dit vermoedelijke wegtracé gelegen. Deze vindplaatsen omvatten alle rurale nederzettingen.[70]



Figuur 24: Weergave van de ligging van de vermoedelijke Romeinse heirbaan en de gekende Romeinse sites in de omgeving van de microcuesta.[71]

Het valt op dat in overige delen van de regio sporen van bewoning tijdens de Romeinse periode veel zeldzamer zijn.[72] Lange tijd werd zelfs gedacht dat de hele Noorderkempen geen bewoning kende tijdens de Romeinse periode. De traditionele literatuur verklaarde deze afwezigheid van bewoning door het ontoegankelijke karakter van het landschap.[73] Het huidige onderzoeksgebied bevindt zich op enkele kilometers ten zuiden van deze vermoedelijke heirbaan, op de grens met het lager gelegen deel van het zuidelijke cuestafront. Bijgevolg kunnen ook hier menselijke bewoningssporen uit de Romeinse periode verwacht worden. Voornamelijk het hoger gelegen deel van het plangebied, krijgt een hogere verwachtingsgraad wat de potentiele aanwezigheid van archeologische waarden uit de Romeinse tijd.

Tijdens de middeleeuwen, meerbepaald vanaf de vroege middeleeuwen behoorden de Kempen (toen de *Pagus Texandria* genoemd) tot Austrasië, een onderdeel van het Merovingische rijk. Dit was een periode van relatieve politieke en socio-economische stabiliteit, hetgeen voor een gestage bevolkingsgroei leidde in de regio. De Noorderkempen worden zo vanaf de vijfde eeuw geleidelijk

[68] DELARUELLE et al. 2013, p.137
[69] VAN LIEFFERINGE et al. 2013
[70] DELARUELLE et al. 2013, pp.160–161.
[71] DELARUELLE et al. 2013, p.161
[72] DELARUELLE et al. 2013, p.161
[73] DELARUELLE et al. 2013, p.161

bevolk, vaak vanuit de Maaskant. Nederzettingen worden in deze periode vaak ingeplant op strategisch gelegen, hogere plekken in het landschap – zoals de fronten en de top van de microcuesta. Bekende voorbeelden zijn deze van Oud-Turnhout Bentel, Brecht Zoegweg, Beerse Krommenhof en Beerse Mezenstraat. Het valt op dat deze nederzettingen een sterke continuïteit kennen tussen de bewoning tijdens de Merovingische en Karolingische periode. Bij het grafritueel wordt vaak teruggegrepen naar grafcirkels uit de bronstijd, die herbruikt worden voor nieuwe inhumaties en bijzettingen, zoals op het grafveld van Beerse Krommenhof.[74] De keuze voor strategisch gelegen plekken in het landschap doet vermoeden dat het plangebied ook in deze periode een aantrekkelijke locatie geweest kan zijn voor bewoning. Echter na het uiteenvallen van het Karolingische rijk na de 10de eeuw, kent de bewoning in de Kempen een opvallende terugval. Vaak wordt een verklaring gezocht bij de invallen van de Vikingen. Pas tijdens de 12de eeuw kent de bewoning in de regio een heropleving. Vaak wordt gesteld dat nederzettingen vanaf dan vaak in nattere laagtes en beekvalleien worden ingeplant. Hoger gelegen, droge en vruchtbare delen van het landschap werden vaak gebuikt voor de aanleg van akker. Het is in deze periode dat ook de plaggendekken grootschalig worden aangelegd. De rurale nederzettingen zelf bestaan in de Noorderkempen vaak uit geïsoleerde erven, de zogenaamde *Einzelhöfe*. Dergelijke nederzettingen werden reeds aangetroffen op de sites van Beerse Beukenlaan, Beerse Krommenhof, Oud-Turnhout Bentel en Oud-Turnhout Blokken. Het huidige onderzoeksgebied krijgt hiermee bijgevolg volledige een hogere verwachtingsgraad voor wat betreft bewoningssporen uit de middeleeuwen, aangezien zowel de hoger gelegen delen als de lager gelegen delen in verschillende deelperiodes in gebruik genomen werden voor bewoning en/of landbouwactiviteiten.

[74] DELARUELLE et al. 2013, p.160

1.4 Besluit

1.4.1 Datering en interpretatie

Historische kaarten tonen aan dat het plangebied steeds vrij was van bebouwing. Het bestond steeds uit heidegebied of wei-, akker en grasland. Dit is op dit moment ook nog het geval. Er zijn in de onmiddellijke omgeving weinig aanwijzingen voor archeologische sporen. Onderzoek in de ruime omgeving leverde grondsporen uit metaaltijden tot volle middeleeuwen. Het plangebied bevindt zich eveneens op een gunstige locatie voor jagers en verzamelaars, namelijk nabij water op de flank van een verhoging in het landschap.

1.4.2 Archeologische verwachting

Aan de hand van de historische en archeologische bronnen kan er niet met zekerheid gezegd worden of er archeologische waarden aanwezig zijn binnen het plangebied. De onderzoekslocatie lijkt op basis van de bodemkundige, archeologische en cartografische gegevens archeologisch potentieel te hebben.

Verschillende factoren zijn hierbij van belang:

- De landschappelijke positie is gunstig voor het aantreffen van archeologische waarden:
    - Het plangebied bevindt zich op of onmiddellijk nabij een verhoging in het ruime landschap (10-18 m + TAW, van Zoersel richting Malle) en nabij verschillende waterlopen (Einhovensebeek, Drengelse beek en Kleine Drengelse beek, Klein Wilboerebeek,…). Verhevenheden in het relatief lage en natte landschap hebben in het verleden een bepaalde aantrekkingskracht gehad, niet enkel voor ontginning maar ook voor landbouwactiviteiten en zelfs voor bewoning. Reeds vanaf de steentijd werden dergelijke locaties verkozen door de mens om zich tijdelijk of permanent te vestigen.
    - Enkele aanwezige bodemtypes wijzen op een verhoogde kans op het aantreffen van steentijdwaarden (de podzolbodems van bodemtypes Zdg, Zeg) en dit mogelijk zelfs op zeer geringe diepte (vanaf 20 cm onder maaiveld).
- De archeologische waarden die werden aangetroffen in de omgeving tonen aan dat binnen het gebied potentieel archeologische waarden aanwezig zouden kunnen zijn:
    - Er werden verschillende indicaties gemaakt van de aanwezigheid van steentijdartefacten, waaronder in de nabijheid één zeer grote concentratie op een landschappelijk vergelijkbare ligging. Ook in de ruimere omgeving zijn diverse indicaties van steentijdwaarden aangetroffen. Er is bijgevolg in de omgeving zeker activiteit vanaf deze periode.
    - In de nabij en ruime omgeving zijn diverse archeologische waarden aangetroffen die dateren vanaf de metaaltijden tot de middeleeuwen. Het gaat hierbij om sporen van landbewerking, bewoning en begraving. De gekende waarden in de onmiddellijke omgeving zijn eerder schaars in aantal, echter dit kan te wijten zijn aan het gebrek aan onderzoek in de omgeving. Wanneer de ruimere omgeving in beschouwing genomen wordt, zien we dat de streek algemeen gezien aantrekkelijk was voor activiteit in het verleden. Zowel de iets hoger gelegen delen als de lager gelegen delen in het landschap bleken aantrekkelijk voor activiteiten. De nederzettingen vestigden zich in diverse perioden zowel op de hoger gelegen delen in het landschap, in de buurt van open water en heidegronden als in lager gelegen delen, zoals nattere laagtes en

beekvalleien, aangezien hoger gelegen, droge en vruchtbare delen van het landschap dan gebuikt konden worden voor de aanleg van akkerland.

Op basis van een historische, cartografische en archeologische analyse zijn de te verwachten elementen voor het projectgebied en zijn omgeving aan de E34 te Zoersel de volgende:

- Steentijdartefacten en/of steentijdsites

- Grondsporen uit metaaltijden tot middeleeuwen: nederzettingen, begraving, bosbeheer, landbewerking, …

- De eventuele aanwezigheid van archeologische waarden uit latere perioden kan eveneens niet worden uitgesloten.

Het bodembestand lijkt op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek niet aangetast te zijn gedurende de laatste eeuwen, waardoor de aanwezigheid van archeologische waarden in deze omgeving reëel is.

1.4.3 Potentieel op kennisvermeerdering

Het plangebied lijkt doorheen de eeuwen constant te blijven. De historische kaarten wijzen steeds op een gebruik als heide, akker-, wei- en grasland. Er worden weinig verstorende waarden verwacht aanwezig te zijn binnen het plangebied. De eventueel aanwezige archeologische waarden zouden dus mogelijk intact zijn gebleven.

Het archeologisch potentieel van het plangebied wordt vergeleken met de geplande ingrepen. Bij de bouw van de windturbines worden verschillende ingrepen voorzien:

- De bouw van de windturbine (fundering graven en installatie)

- Aanleg van permanente werkzone

- Aanleg van tijdelijke werkzones/stockeerzones

- Plaatsing van een middenspanningskabine per windturbine

- Aanleggen van intraparkkabels (tussen middenspanningskabine en windturbine)

- Aanleg van toegangswegen met langsgracht

Gezien de geplande ingrepen in de bodem alle minstens 40 cm onder het maaiveld verstoren zouden alle geplande ingrepen potentieel aanwezige archeologische waarden kunnen verstoren.[75]

Enkele ingrepen leveren echter geen potentieel op kennisvermeerdering:

- Kleinschalige ingrepen als rooien van bomen, lokale aanpassingen/inbuizingen van bestaande grachten, plaatsing van hekwerk etc.: Deze ingrepen zijn zeer lokaal en worden verspreid doorheen het plangebied uitgevoerd. Hier is geen mogelijkheid tot het behalen van relevante kenniswinst. Het zou dan ook eerder gaan om een zeer versnipperde vorm van informatie op kleine oppervlaktes die geen nuttige kenniswinst toelaat.

[75] zie boven – Archeologische verwachting

- Aanleg van tijdelijke werkzones/stockeerzones: Aangezien deze zones enkel vrij dienen te blijven gedurende de werken voor de bouw van de windturbine voor de tijdelijke stockage van onderdelen en hier bijgevolg geen graafwerk of aanpassingen aan het terrein verricht worden, zowel voorafgaand als in het teken van terreinherstel, worden de eventueel aanwezige waarden op deze locaties dan ook niet verstoord.

De andere ingrepen (de aanleg van de toegangswegen, permanente werkzones en windturbinefundering) bieden wel potentieel op kennisvermeerdering:

- Toegangswegen: ca. 4,5-5 m breed en infiltratiegrachten (1,1 m breed)

    - Ter hoogte van de toegangswegen is de ingreep zeker voldoende groot voor potentiële kenniswinst in het geval steentijd artefactensites aangetroffen kunnen worden. Kortstondig bewoonde steentijdvindplaatsen beslaan vaak slechts een oppervlakte van 20-25 m². Binnen de geplande ingreep kunnen zich m.a.w. volledige sites manifesteren, die wel een ruimtelijke en karterende interpretatie en kenniswinst toestaan. In het geval van een concrete steentijdverwachting is het mogelijk volledige clusters aan te treffen en op te graven, waardoor de kennisvermeerdering hier potentieel groot is. Daarenboven zijn de meeste vindplaatsen in de aangesneden regio's door oppervlaktevondsten en vondstclusters bekend, waardoor zelfs een gedeeltelijk opgegraven vindplaats in situ reeds een belangrijke aanvulling op de regionale kennis van de steentijden kan vormen.

    - In de onmiddellijke nabijheid van de toegangswegen wordt eveneens een infiltratiegracht voorzien van 1,1 m breed aan de kruin. Deze is niet onmiddellijk aangesloten op de toegangsweg, maar ligt op zodanig kleine afstand hiervan dat de geplande werken naar alle waarschijnlijkheid eveneens de tussenliggende ruimte zullen verstoren. Wanneer we bijgevolg de zone van de toegangsweg en infiltratiegracht tezamen in beschouwing nemen worden grotere oppervlakten gecreëerd met zo goed als overal een minimumbreedte van ca. 6 à 7 m. Dit deel van het plangebied komt bijgevolg eveneens in aanmerking voor sporenonderzoek door middel van proefsleuven. Slechts één deel van de toegangsweg is lokaal smaller. Aangezien het hier gaat om een zone van slechts 4 m x 25 m ter hoogte van WT01 die direct in aansluiting staat met voldoende grote zones, wordt hier geen specifiek onderscheid in gemaakt en wordt deze eveneens opgenomen in de algemene zone die in aanmerking komt voor zowel archeologisch booronderzoek als proefsleuvenonderzoek. Hier wordt rekening mee gehouden in het geadviseerde sleuvenplan (zie pvm).

    - Het traject dat in aanmerking komt voor archeologisch booronderzoek en proefsleuvenonderzoek ter hoogte van de toegangsweg en infiltratiegracht is in totaal ca. 185 m lang voor WT01 en ca. 175 m lang voor WT02[76]

- Plaatsing middenspanningskabines: De kenniswinst die men enkel ter hoogte van de elektriciteitskabines zou kunnen vergaren is feitelijk eerder beperkt met een ingreep die op zichzelf maximaal 11,5 x 4,5 m x 2 m is. Echter omwille van de onmiddellijke nabijheid en de aansluiting naar de toegangsweg toe, de te graven sleuven voor de aanleg van de middenspanningskabels, kunnen we deze structuren tot een groter geheel rekenen. Het is namelijk zeer waarschijnlijk dat de tussenliggende zone tussen de middenspanningskabine, de kabelsleuf, toegangsweg en infiltratiegracht eveneens verstoord zal worden bij de geplande

[76] Het gaat hier enkel om het aandeel van de toegangswegen binnen de te vergunnen percelen

werken. Bijgevolg kan dit volledig tot de advieszone voor verder vooronderzoek naar steentijdwaarden en sporensites gerekend worden.

- Permanente werkzone van 1800 m² en turbinefundering van ca. 531 m² per windturbine (met een totaaloppervlakte tussen 800 en 910 m² met talud inbegrepen voor elke windturbine).

    - Deze zones sluiten per windturbine onmiddellijk aan op elkaar en zijn hierdoor eveneens voldoende groot om kenniswinst mogelijk te maken zowel in het geval van verwachtte artefactensites uit de steentijd (zie boven) als sporensites vanaf de metaaltijden.

    - Ter hoogte van deze ingrepen bevindt zich bovendien ook een deel van de toegangsweg en infiltratiegracht, waardoor de aaneensluitende oppervlakte vergroot wordt en een ruimer overzicht in deze zones mogelijk is, waardoor potentiele kenniswinst bij verder vooronderzoek behaald kan worden.

- De aanleg van de intraparkkabels tussen de middenspanningskabine en de windturbine gebeurt te midden van de geplande permanente toegangswegen (zie verder). Het gaat hier om een smalle sleuf (ca. 30 cm) die ca. 120 cm diep gegraven wordt centraal binnen de geplande toegangsweg. Het kennispotentieel dat hier te behalen valt is direct te linken aan het kennispotentieel dat behaald kan worden bij de aanleg van de toegangsweg zelf en deze van de middenspanningskabine.

Conclusie

De hele zone van het plangebied waar men een ingreep in de bodem zal uitvoeren komt in aanmerking voor vervolgonderzoek. In deze hele zone en de zones die omvat worden door de geplande ingrepen is kennispotentieel te behalen. Naar alle verwachting zal deze afgebakende advieszone door de geplande ingrepen verstoord worden. De advieszone wordt afgebeeld in Figuur 26.

1.4.4 Afweging noodzaak verder vooronderzoek

Op basis van de beslissingsboom kan bepaald worden dat verder vooronderzoek noodzakelijk is. Er werd door middel van dit bureauonderzoek namelijk nog onvoldoende informatie verzameld over de aan- of afwezigheid van een archeologische site binnen de geplande ingrepen. Er is mogelijkheid om kennis te behalen binnen de geplande ingrepen, echter om het kennispotentieel voldoende te kunnen inschatten is verder vooronderzoek noodzakelijk.

Het ligt niet binnen de verwachting dat verder bureauonderzoek naar de werflocaties de specifieke vragen die er nog zijn omtrent de mogelijke steentijdresten of sporensites kan beantwoorden.

Voor de advieszone valt de aanwezigheid van archeologische ensembles uit de steentijden (onder de vorm van vondstspreidingen van met name vuursteenmateriaal) op basis van het bureauonderzoek niet uit te sluiten. Er is eveneens een kans op het aantreffen van sporensites binnen het plangebied.

Op basis van het bureauonderzoek alleen kan niet met zekerheid de aan- of afwezigheid van archeologische sporen afgeleid worden. Op basis van de bestudeerde bronnen is het mogelijk dat archeologische sporen binnen het onderzoeksgebied aangetroffen zullen worden. Rekening houdend met de omvang en spreiding van het onderzoeksterrein en de aanwezigheid van een intact

bodembestand over een groot deel van het projectgebied is de potentiële kenniswinst die men hier kan vergaren groot.

Op dit ogenblik is het onmogelijk om reeds uit te maken welke sitetypes met artefacten en/of grondsporen er precies aangetroffen kunnen worden, omdat de aangegeven archeologische verwachting altijd berust op wat reeds gekend is en dan nog niet perfect kan voorspellen of er nu een grafveld, nederzetting, artisanale site, enz. zal worden aangesneden.

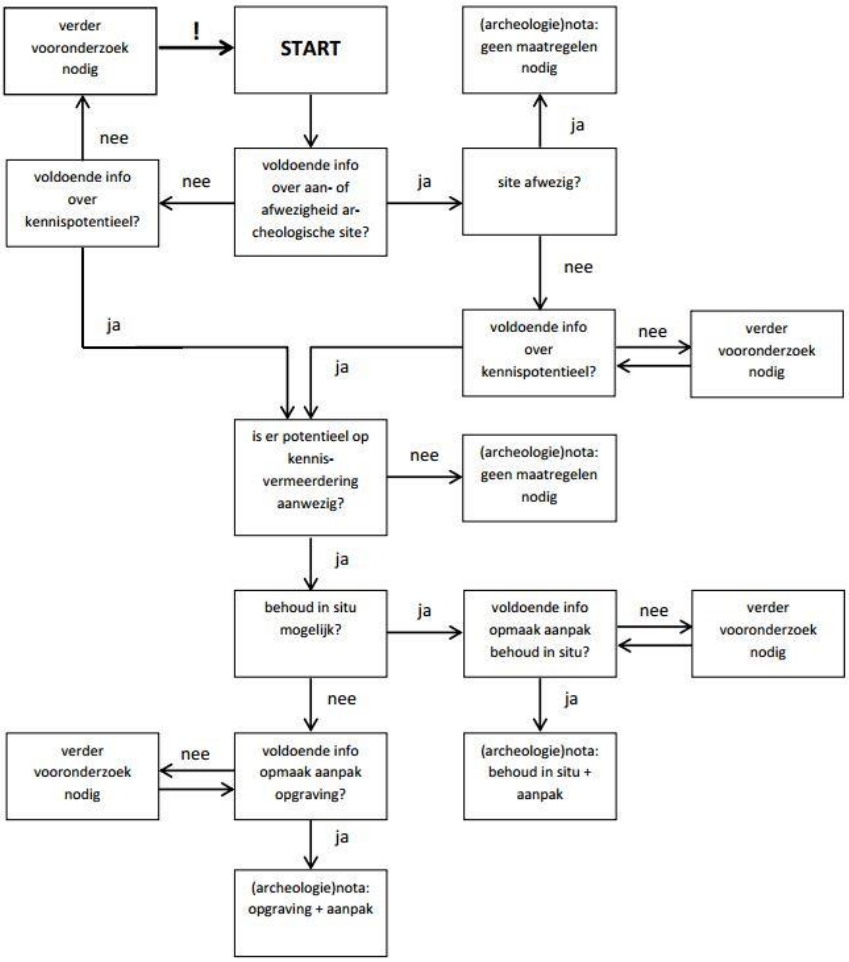
Met name gezien de landschappelijke ligging op een hoog punt in het landschap in de nabijheid van water en gezien de aanwezige bodemtypes is een landschappelijk bodemonderzoek in de vorm van boringen om de gaafheid van het bodemprofiel en de ligging van archeologisch relevante lagen te bepalen nodig. Hoewel landschappelijk bodemonderzoek valt onder vooronderzoek zonder ingreep in de bodem en derhalve in het kader van deze archeologienota uitgevoerd zou moeten worden, is dat wegens het niet in eigendom zijn van de terreinen niet mogelijk. Er kan op dit ogenblik dan ook geen overeenkomst verkregen worden voor het betreden van de terreinen, ook niet voor boringen. Het landschappelijk bodemonderzoek wordt om deze reden dan ook toegevoegd aan het uitgesteld traject.

Indien op basis van de landschappelijke boringen de bodem intact of grotendeels intact blijkt te zijn, is er een kans op het aantreffen van intacte steentijdwaarden en sporensites. Indien deze waarden verstoord zullen worden door de geplande ingrepen zal verder onderzoek middels archeologische boringen, gevolgd door een proefsleuvenonderzoek geadviseerd worden. De advieszones voor het landschappelijk bodemonderzoek en de potentiële vervolgtrajecten worden afgebeeld op Figuur 26. Deze werden afgebakend op basis van de archeologische verwachting en het potentieel op kennisvermeerdering en dit ten opzichte van de geplande ingrepen en de verstoring die hier mee gepaard zou gaan.

De inschatting van de noodzaak tot verder onderzoek is afhankelijk van de verstoring die zal plaatsvinden door de geplande ingrepen. Aangezien het plangebied gelegen is binnen natte bodemtypes zal bij de uitvoering van de geplande werken de verstoring diepgaander gebeuren. De bodemlagen onmiddellijk onder de af te graven zones worden namelijk ook beïnvloed door de geplande werken. Zo kunnen eventueel aanwezige archeologische waarden niet alleen door de uitgraving zelf verstoord worden, maar ook door belasting of compactie wanneer voertuigen of zware machines over de aan te leggen en aangelegde zones rijden en de druk die het bouwwerk zelf creëert. Zo is het niet onwaarschijnlijk dat verstoring optreedt binnen de eerste 50 cm (onder het afgegraven peil) door materieel op de bouwplaats als kranen, graafmachines, vrachtwagens en dergelijke meer.[77] Om deze reden wordt geadviseerd een buffer van 50 cm te hanteren. Indien blijkt op basis van het landschappelijk bodemonderzoek dat er meer dan 50 cm tussen de feitelijk geplande ingreep en het archeologisch relevante niveau ligt, zullen de archeologische relevante waarden intact blijven bij de uitvoering van de geplande werken. Indien echter het archeologisch relevante niveau zich op minder dan 50 cm onder de geplande ingreep bevindt, is de kans groot dat deze waarden rechtstreeks of onrechtstreeks verstoord worden. Men dient hier dan ook rekening mee te houden bij het afbakenen van zones voor eventueel verder onderzoek met ingreep in de bodem.

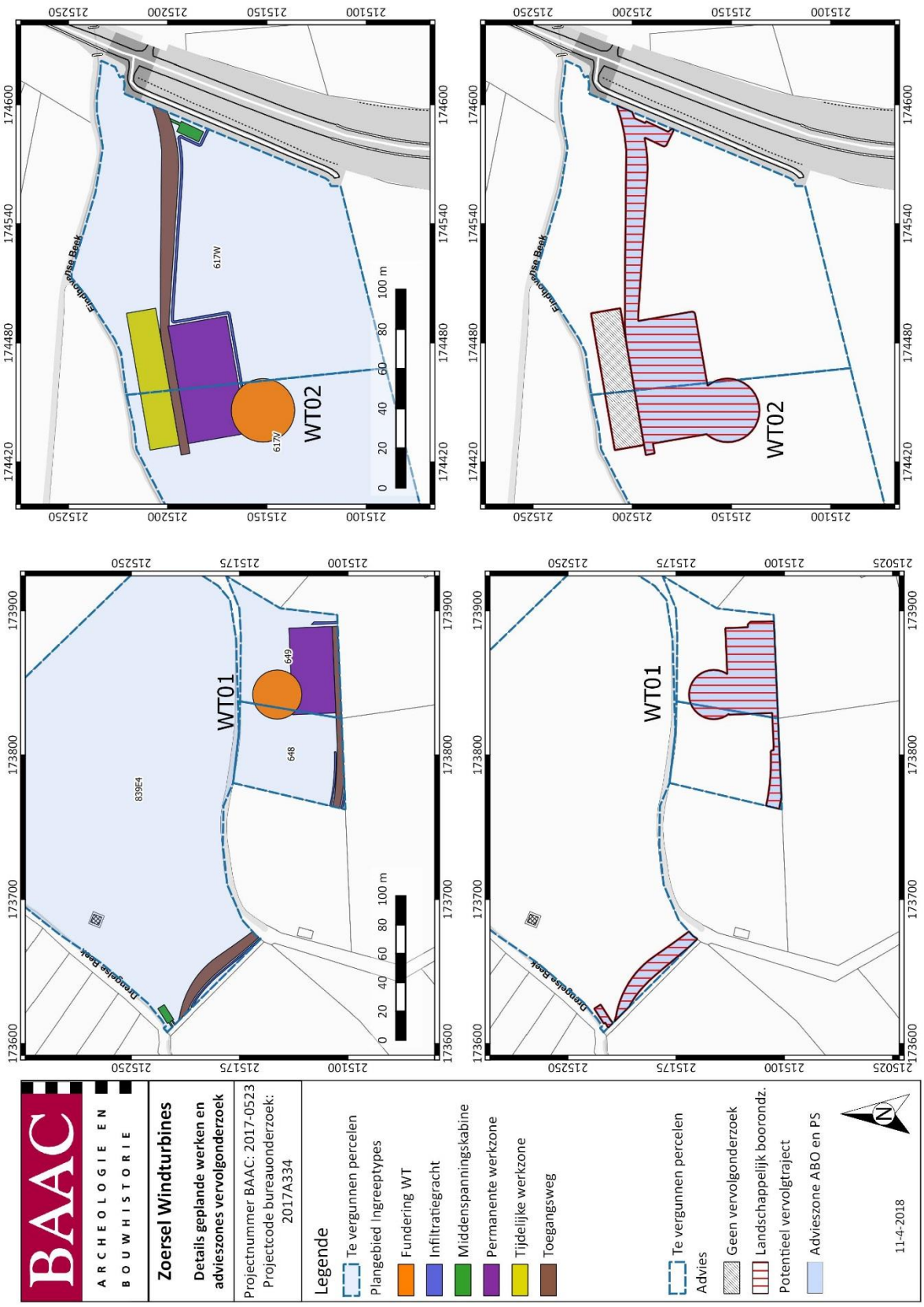
De keuze van het vervolgonderzoek, motivatie en mogelijke te volgen trajecten, gebaseerd op de resultaten van het landschappelijk bodemonderzoek, worden beschreven in het programma van maatregelen van deze archeologienota.

[77] HUISMAN et al. 2011 ; LOUWAGIE et al. 2005



Figuur 25: Beslissingsboom voor verder archeologisch vooronderzoek.[78]

[78] AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED 2016, fig.3.



Figuur 26: Synthesekaart: Plangebied, geplande ingrepen en afbakening advieszones en potentiële vervolgtraject op GRB

2 Samenvatting

Naar aanleiding van de geplande ontwikkelingen voor het terrein aan de E34, tussen Den Haan en de Einhovensebaan te Zoersel heeft BAAC Vlaanderen bvba een archeologienota opgemaakt. Men plant binnen het plangebied de bouw van twee windturbines. Hierbij worden ook toegangswegen voorzien, de bouw van een elektriciteitskabine en de aanleg van definitieve werkzones en het vrijhouden van tijdelijke stockeerzones. De geplande werken impliceren bodemingrepen die qua omvang mogelijk een directe bedreiging betekenen voor potentieel aanwezig archeologisch erfgoed. Eens het archeologisch bodemarchief aangetast of vernield wordt, betekent dit een onomkeerbaar informatieverlies.

Na een uitgebreide bureaustudie waarbinnen historische, cartografische, geologische, geografische en bodemkundige bronnen werden onderzocht en teruggekoppeld aan het hedendaagse terreingebruik en de bouwplannen van de opdrachtgever, stelt BAAC Vlaanderen bvba vast dat tot op heden onvoldoende informatie gegenereerd is om de mogelijke aan- of afwezigheid van een archeologische site binnen de geplande ingrepen afdoende te staven.

Uit het bureauonderzoek blijkt dat de kans op het aantreffen van intacte archeologische waarden wel reëel is. De geplande bouwwerkzaamheden zullen deze eventueel aanwezige waarden mogelijk vernietigen. De verwachte archeologische waarden binnen het plangebied zijn steentijdartefacten en/of steentijdsites en grondsporen uit metaaltijden tot de middeleeuwen. De aanwezigheid van archeologische waarden uit latere perioden kan op basis van het bureauonderzoek niet worden uitgesloten.

Het bureauonderzoek heeft uitgewezen dat het plangebied en de omgeving een constant landgebruik kende en dat er weinig tot geen verstoring heeft plaatsgevonden. Omdat een goede bewaring van de bodem verwacht wordt in combinatie met het steentijdpotentieel binnen het plangebied, gebaseerd op de resultaten van het uitgevoerde bureauonderzoek is in eerste instantie de noodzaak voor verder archeologisch onderzoek in de vorm van landschappelijke boringen op het terrein bevestigd. Op basis van de resultaten van dit verdere vooronderzoek kan de noodzaak tot verder vooronderzoek met ingreep in de bodem bevestigd of ontkracht worden. De geadviseerde methode van het landschappelijk bodemonderzoek en de potentiële vervolgtrajecten op basis van de resultaten hiervan worden opgenomen in het programma van maatregelen van deze archeologienota.

3 Lijst met figuren

Figuur 1: Weergave van de geplande werken binnen en buiten de te vergunnen percelen 2
Figuur 2: Detailweergave van de geplande werken binnen en buiten de te vergunnen percelen 3
Figuur 3: Plangebied (=omtrek geplande ingrepen) op topografische kaart 4
Figuur 4: Plangebied op kadasterkaart (GRB) 5
Figuur 5: Plangebied (contour van toekomstige inplanting) op orthofoto 8
Figuur 6: Details van het grondplan van de toekomstige inplanting (boven: WT01 ; onder: WT02) 10
Figuur 7: Plangebied WT01 (boven) en WT02 (onder) met geplande ingreeptypes 11
Figuur 8: Doorsnede van fundering windturbine en naastliggende permanente werkzone. 12
Figuur 9: Uitsnedes van het typedwarsprofiel van de permanente werkzone. 12
Figuur 10: Uitsnede profiel toegangsweg en onderliggend kabeltracé. 12
Figuur 11: Detail grondplan middenspanningskabine ter hoogte van WT02. 13
Figuur 12: Plangebied op het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (DHM) 16
Figuur 13: Plangebied WT01 en hoogteprofielen op het DHM 17
Figuur 14: Hoogteverloop terrein 18
Figuur 15: Plangebied op de Tertiairgeologische kaart 20
Figuur 16: Plangebied op de Quartairgeologische kaart 1:200.000 (boven) en 1:50.000 (onder) 22
Figuur 17: Kenmerken van de Quartairgeologische kaart 1:200.000 betreffende het plangebied 23
Figuur 18: Plangebied op de bodemkaart van Vlaanderen 25
Figuur 19: Plangebied op de Ferrariskaart 28
Figuur 20: Plangebied op de Vandermaelenkaart 29
Figuur 21: Plangebied op de Atlas der Buurtwegen 30
Figuur 22: Plangebied op de Poppkaart 31
Figuur 23: Plangebied en omgeving op GRB met CAI, DHM en bekrachtigde (archeologie)nota's 34
Figuur 24: Weergave van de ligging van de vermoedelijke Romeinse heirbaan en de gekende Romeinse sites in de omgeving van de microcuesta. 38
Figuur 25: Beslissingsboom voor verder archeologisch vooronderzoek. 45
Figuur 26: Synthesekaart: Plangebied, geplande ingrepen en afbakening advieszones en potentiële vervolgtrajecten op GRB 46

4 Lijst met tabellen

Tabel 1: Archeologische waarden in de CAI in de onmiddellijke omgeving van het plangebied. 32

5 Plannenlijst

Plannenlijst Zoersel, Windturbines	Projectcode bureauonderzoek 2017A334
Plannummer	Figuur 1-Figuur 2
Type plan	Kadasterkaart
Onderwerp plan	Geplande werken in te vergunnen en niet te vergunnen percelen op het GRB (kadasterkaart)
Aanmaakschaal	1:250
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	11/04/2018 (raadpleging)
Plannummer	Figuur 3
Type plan	Topografische kaart
Onderwerp plan	Plangebied op topografische kaart.
Aanmaakschaal	1:10.000
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	11/04/2018 (raadpleging)
Plannummer	Figuur 4
Type plan	Kadasterkaart
Onderwerp plan	Plangebied op het GRB (kadasterkaart)
Aanmaakschaal	1:250
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	11/04/2018 (raadpleging)
Plannummer	Figuur 5
Type plan	Orthofoto
Onderwerp plan	Plangebied op orthofoto
Aanmaakschaal	1:2.000
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	11/04/2018 (raadpleging)
Plannummer	Figuur 6-Figuur 7, Figuur 11
Type plan	Grondplan geplande werken
Onderwerp plan	Grondplan geplande werken uitsnede en schematische weergave op GRB
Aanmaakschaal	Divers
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	09/04/2018 (raadpleging)
Plannummer	Figuur 8-Figuur 10
Type plan	Doorsnedes geplande werken
Onderwerp plan	Doorsnedes geplande werken
Aanmaakschaal	Divers
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	03/04/2018 (raadpleging)
Plannummer	Figuur 12
Type plan	Digitaal Hoogtemodel
Onderwerp plan	Plangebied op DHM Vlaanderen
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	11/04/2018 (raadpleging)

Plannummer	Figuur 13
Type plan	Kadasterkaart
Onderwerp plan	Plangebied op DHM met hoogteprofiellocaties
Aanmaakschaal	1:250
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	11/04/2018 (raadpleging)
Plannummer	Figuur 15
Type plan	Geologische kaart
Onderwerp plan	Plangebied op tertiairgeologische kaart
Aanmaakschaal	1:50.000
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	11/04/2018 (raadpleging)
Plannummer	Figuur 16
Type plan	Geologische kaart
Onderwerp plan	Plangebied op quartairgeologische kaart
Aanmaakschaal	1:200.000 en 1:50.000
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	11/04/2018 (raadpleging)
Plannummer	Figuur 18
Type plan	Geologische kaart
Onderwerp plan	Plangebied op bodemkaart
Aanmaakschaal	1:20.000
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	11/04/2018 (raadpleging)
Plannummer	Figuur 19
Type plan	Historische kaart
Onderwerp plan	Topografische kaart van de Oostenrijkse Nederlanden, opgeteld door Joseph de Ferraris
Aanmaakschaal	1:11.520
Aanmaakwijze	Analoog
Aanmaakdatum	1771-1778
Datum	11/04/2018 (raadpleging)
Plannummer	Figuur 20
Type plan	Historische kaart
Onderwerp plan	Topografische kaart, opgesteld door Philippe Vandermaelen
Aanmaakschaal	1:20.000
Aanmaakwijze	Analoog
Aanmaakdatum	1846-1854
Datum	11/04/2018 (raadpleging)
Plannummer	Figuur 21
Type plan	Historische kaart
Onderwerp plan	Atlas der Buurtwegen
Aanmaakschaal	1:20.000
Aanmaakwijze	Analoog
Aanmaakdatum	1843-1845
Datum	11/04/2018 (raadpleging)
Plannummer	Figuur 22
Type plan	Historische kaart
Onderwerp plan	Plangebied op Poppkaart
Aanmaakschaal	1:2.500

Aanmaakwijze	Analoog
Aanmaakdatum	1842-1879
Datum	11/04/2018 (raadpleging)
Plannummer	Figuur 23
Type plan	Centraal Archeologische Inventaris en bekrachtigde archeologienota's en nota's
Onderwerp plan	Plangebied op GRB, DHM CAI-kaart en bekrachtigde archeologienota's en nota's
Aanmaakschaal	1:1
Aanmaakwijze	Digitaal
Aanmaakperiode	2001-2017
Datum	11/04/2018 (raadpleging)
Plannummer	Figuur 26
Type plan	Synthesekaart / Advieskaart
Onderwerp plan	Plangebied met geplande ingrepen en afbakening advieszones vervolgonderzoek
Aanmaakschaal	1:1
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	11/04/2018 (raadpleging)

6 Bibliografie

AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED, 2016. *Code van goede praktijk voor de uitvoering van en rapportering over archeologisch vooronderzoek en archeologische opgravingen en het gebruik van metaaldetectoren (versie 2.0)*, Brussel.

AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED, 2017. Geoportaal GGA. Available at: https://geo.onroerenderfgoed.be.

AGIV, 2018a. Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Bodemerosiekaart.

AGIV, 2018b. Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Digitaal Hoogte Model.

AGIV, 2018c. Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Grootschalig Referentiebestand (GRB).

AGIV, 2018d. Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Orthofotomozaïek, middenschalig, winteropnamen, kleur, meest recent, Vlaanderen. Available at: http://www.geopunt.be.

AGIV, 2018e. Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Topografische Kaart NGI 1:10000 raster, klassieke reeks. Available at: http://www.geopunt.be.

ANNAERT, R., 2006. Een woonerf uit de midden-bronstijd te Weelde, ontdekt tijdens ruilverkavlingswerken Poppel (Ravels, prov. Antwerpen). *Relicta, Archeologie, Monumenten- en Landschapsonderzoek in Vlaanderen*, 1, pp.49–80.

ANTROP, M. et al., 2002. *Overzicht Traditionele landschappen. Versie 6.1 - maart 2002*, Gent: Universiteit Gent: Vakgroep geografie.

BEYAERT, M. et al., 2006. *België in kaart. De evolutie van het landschap in drie eeuwen cartografie*, Brussel: Uitgeverij Lannoo.

BRUGGEMAN, J. & REYNS, N., 2013. *Archeologische opgraving Zoersel, Oostmallebaan – Graffendonk, Rapporten All-Archeo bvba 060*, Bornem.

CAI, 2017. Centraal Archeologisch Inventaris. Available at: http://cai.onroerenderfgoed.be/.

VANDER CRUYSSEN, M., 2017. *Archeologienota Zoersel, Ringweg. BAAC Vlaanderen Rapport nr. 480*, Gent.

DALLE, S., BAEYENS, N. & LINTEN, S., 2013. Een vreemde eend in de bijt: een vermoedelijk bronstijdwoonstalhuis te Emblem-Oostmalsesteenweg (Ranst, Antwerpen). *Lunula*, XXI, pp.61–63.

DELARUELLE, S. et al., 2013. *Vondsten Vertellen. Archeologische parels uit de Antwerpse Kempen*, Brugge.

DELARUELLE, S. & DE SMAELE, B., 2012. Een meerfasig grafmonument aan de Hueve Akkers in Oud-Turnhout (prov. Antwerpen). *Lunula*, XX, pp.35–39.

DELARUELLE, S., DE SMAELE, B. & VAN DONICK, J., 2009. Opgraving van een woonerf uit de late ijzertijd aan de Lindenhoeve in Vosselaar (prov. Antwerpen, België). *Lunula*, XVII, pp.105–109.

DELARUELLE, S., DE SMAELE, B. & VANDONICK, J., 2008. Ovalen voor de doden. Opgraving van een grafmonument uit de bronstijd aan de Mezenstraat in Beerse (prov. Antwerpen). *Lunula*, XVI, pp.31–38.

DENIS, J., 1992. *Geografie van België*, Brussel: Gemeentekrediet.

DOV VLAANDEREN, 2017a. Databank Ondergrond Vlaanderen, Bodemkaart. Available at: https://www.dov.vlaanderen.be/portaal/?module=public-bodemverkenner#ModulePage.

DOV VLAANDEREN, 2017b. Databank Ondergrond Vlaanderen, Neogeen/paleogeen (Tertiair). Available at: https://www.dov.vlaanderen.be/portaal/?module=public-bodemverkenner#ModulePage.

DOV VLAANDEREN, 2017c. Databank Ondergrond Vlaanderen, Quartair. Available at: https://www.dov.vlaanderen.be/portaal/?module=public-bodemverkenner#ModulePage.

DYSELINCK, T., 2014. *Archeologische opgraving Zoersel Dorp, Baac Vlaanderen rapport nr. 68*,

GEOPUNT, 2018a. GEOPUNT VLAANDEREN: Atlas der Buurtwegen Vlaanderen (ca1840). Available at: http://www.geopunt.be.

GEOPUNT, 2018b. GEOPUNT VLAANDEREN: Ferrariskaart (1777). Available at: http://www.geopunt.be.

GEOPUNT, 2018c. GEOPUNT VLAANDEREN: Kaart Vandermaelen (1846-1854). Available at: http://www.geopunt.be [Accessed August 2, 2016].

GEOPUNT, 2017. GEOPUNT VLAANDEREN: Popp-kaart Vlaanderen (1842-1879). Available at: http://www.geopunt.be.

GEOPUNT, 2018d. Toelichting: Atlas Der Buurtwegen (1843-1845).

GEOPUNT, 2018e. Toelichting: Vandermaelen (1846-1854).

VAN GILS, M. & DE BIE, M., 2009. Meer-Meirberg: Steentijdbewoning op een Kempense duinenrug. *Archeologie in de provincie Antwerpen*, 3.

GOOLAERTS, S. & BEERTEN, K., 2006. *Toelichting bij de Quartairgeologische kaart. Kaartblad 16 Lier*, Leuven.

VAN HAASTEREN, M., HEBINCK, K. & SCHURMANS, M., 2016. *Archeologienota Herentalsebaan/Biekorfstraat te Zoersel, Verslag van resultaten, 21.670A-21.670B*, Amsterdam.

HERTOGHS, S. et al., 2013. Een grafmonument uit de vroege bronstijd en bewoning uit de ijzertijd op de Bentel in Oud-Turnhout (prov. Antwerpen). *Lunula*, XXI, pp.11–21.

HUISMAN, D.J. et al., 2011. *De invloed van bouwwerkzaamheden op archeologische vindplaatsen*, Amersfoort.

IOE, 2018. Inventaris Onroerend Erfgoed. Available at: https://inventaris.onroerenderfgoed.be.

DE KETELAERE, S. & DEMOEN, D., 2016. *Archeologienota Rijkevorsel, Bavelstraat. BAAC Vlaanderen Rapport Nr. 260*, Gent. Available at: https://loket.onroerenderfgoed.be/archeologie/notas/archeologienotas/592.

KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK VAN BELGIË, 2018. Toelichting: Ferraris (kabinetskaart van de Oostenrijkse Nederlanden). Available at: http://belgica.kbr.be/nl/coll/cp/cpFerraris_nl.html.

LEENDERS, K., 1996. *Van Turnhoutervoorde tot Strienemonde. Ontginnings- en nederzettingsgeschiedenis van het noordwesten van het Maas-Schelde-Demergebied, 400-1350. Een poging tot synthese*, Zutphen.

VAN LIEFFERINGE, N., SMEETS, M. & FOCKEDEY, L., 2013. *Archeo-rapport 159: Het archeologisch onderzoek in Rijkevorsel-Wilgenstraat.*, Kessel-Lo.

LOUWAGIE, G., NOENS, G. & DEVOS, Y., 2005. *Onderzoek van het bodemmilieu in functie van het fysisch-chemisch kwantificeren van de effecten van grondgebruik en beheer op archeologische bodemsporen in Vlaanderen*, Gent.

MEEX, F., 1976. *Grafheuvels en urnenvelden in de Kempen*, Brussel: Nationale Dienst voor Opgravingen.

OOMS, J., DEVLIET, T. & ANNAERT, R., 2007. *Archeologische noodopgraving te Geel (prov. Antwerpen), VIOE-rapport.*,

VAN RANST, E. & SYS, C., 2000. Eenduidige legende voor de digitale bodemkaart van Vlaanderen (Schaal 1:20 000). , (April), p.361.

REYNS, N., DIERCKX, L. & CLEDA, B., 2012. *Archeologisch vooronderzoek Zoersel – Dorp 50-64, Rapporten All-Archeo bvba 122*, Bornem.

SCHELTJENS, S. et al., 2012. Een (graf)kuil met gecremeerde beenderen uit het midden-paleolithicum aangetroffen op de Bentel in Oud-Turnhout (prov. Antwerpen, B). *Notae Praehistoricaeistoricae, 32*, pp.227–232.

SCHILTZ, M., VANDENBERGHE, N. & GULLENTOPS, F., 1993. *Toelichting bij de geologische kaart van België Vlaams Gewest. Kaartblad 16 Lier*, Leuven.

DE SMAELE, B., VERDEGEM, S. & THIJS, C., 2011. Een grafveld uit de bronstijd aan de Krommenhof in Beerse (prov. Antwerpen). *Lunula*, XIX, pp.9–15.

VANDEVELDE, J. et al., 2007. Vierduizend jaar bewoning en begraving in Edegem-Buizegem (prov. Antwerpen). *Relicta, Archeologie, Monumenten- en Landschaponderzoek in Vlaanderen*, (3), pp.9–68.

VERBEEK, C., 1999. *Ruilverkavelingblok in Weelde. Preventief noodonderzoek van bedreigde steentijdsites, administratief eindverslag.*,

VERMEERSCH, P.M., LAUWERS, R. & GENDEL, P.A., 1992. The late mesolithic sites of Brecht-Moordenaarsve (Belgium). *Helinium*, 32, pp.3–77.

7 Bijlagen

- Grondplan Geplande Werken TWA
- Grondplan WT01
- Grondplan WT02
- Doorsnede Aanleg Permanente Toegangsweg en Kabels
- Doorsnede Aanleg Permanente Werkzone
- Doornsnede Aanleg Windturbine