

**Windpark Arendonk / Oud Turnhout
(gemeenten Arendonk & Oud Turnhout)**

**Archeologienota Archeologisch Vooronderzoek
Bureauonderzoek – 2017B185**



Nazareth
2017

Colofon

Opdrachtgever: EDF Luminus & Windkracht Vlaanderen

Titel: Windpark Arendonk /Oud Turnhout
Archeologienota Archeologisch Vooronderzoek
Bureauonderzoek - 2017B185

Status: concept 1

Datum: 21-02-2017

Auteurs: M.Verhoeven & M. Janssens

Projectcode: 2017B185

Raapproject: AREND

Erkend archeoloog: RAAP België (OE/ERK/Archeoloog/2015/00033)

Bewaarplaats documentatie: RAAP België,
Steenweg Deinze 72,
9810 Nazareth

Bevoegd gezag: agentschap Onroerend Erfgoed

RAAP België BVBA
Steenweg Deinze 72
9810 Nazareth
telefoon: 09/311 56 20 - 0498/44 16 99
E-mail: raap@raap.be

© RAAP België bvba, 2017

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

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	2
Samenvatting.....	3
1 Verslag van resultaten: bureauonderzoek 2017B185.....	5
1.1 Beschrijvend gedeelte	5
1.1.1 Administratieve gegevens	5
1.1.2 Aanleiding.....	6
1.1.3 Geplande ingreep	6
1.1.4 Archeologische voorkennis	8
1.1.5 Onderzoeksopdracht	8
1.1.6 Beschrijving van de strategie & werkwijze van het bureauonderzoek	9
1.2 Assessmentrapport bureauonderzoek.....	10
1.2.1 Geografische situering.....	10
1.2.2 Aardkundige gegevens	14
1.2.3 Archeologische gegevens	22
1.2.4 Historische gegevens.....	23
1.2.5 Archeologisch verwachtingsmodel.....	28
1.2.6 Synthese	30
2 Bibliografie	33
2.1 Bronnen	33
2.2 Online bronnen	33
3 Bijlages.....	34

Samenvatting

Inleiding

In opdracht van EDF Luminus en Windkracht Vlaanderen heeft RAAP België een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd voor het verkrijgen van een stedenbouwkundige vergunning voor het windpark Arendonk/Oud Turnhout. Het betreft de bouw van vijf windturbines en bijhorigheden door EDF Luminus en Windkracht Vlaanderen.

Doel

Het doel van dit onderzoek was na te gaan of er kans is op aanwezigheid van waardevolle archeologische resten. Hierbij zijn gegevens verzameld over geografische, landschappelijke en de archeologische context van het plangebied. Op basis daarvan is een archeologische verwachting opgesteld en is nagegaan wat de invloed is van de werken op het archeologisch erfgoed en welke maatregelen er dienen te worden genomen in functie van eventueel verder onderzoek van archeologische gegevens.

Landschap

Het plangebied bevindt zich in een typisch Kempisch dekzandlandschap waarin zich aan het einde van het Pleistoceen/begin Holoceen zich een riviertje (De Wamp) heeft gevormd, met bijbehorende fluviatiele afzettingen. In de diepere ondergrond bevinden zich Vroeg- en Midden Pleistocene mariene en fluviatiele afzettingen. De bodems in het plangebied bestaan uit vochtige tot natte zandbodems. Deze bodems zijn van nature niet erg geschikt voor akkerbouw. Echter, door grond op te brengen kan de waterhuishouding en daarmee vruchtbaarheid worden verbeterd. Vanaf de Late Middeleeuwen werd in dit kader lokaal grond opgebracht in de Kempen: dat zijn de gronden met een dikke antropogene humus A horizont. Deze worden ook wel omschreven als plaggengronden. Ter hoogte van windturbine 1 bevindt zich een dergelijke plaggenbodem.

Archeologie

Volgens de Centraal Archeologische Inventaris bevinden zich in of nabij (straal 500 m) het plangebied zich geen archeologische vindplaatsen. De meest nabije vindplaats bij turbines 1 t/m 3 is een “crashsite” van een transportvliegtuig uit de Tweede Wereldoorlog.

Historie

Het plangebied lag in ieder geval vanaf 1771 (Ferrariskaart) in een agrarisch cultuurlandschap met akkers, weilanden en het beekdal van De Wamp in het zuiden. Uit de bestudeerde historische bronnen is geen bebouwing bekend. Vanwege agrarische bewerking zullen eventuele vindplaatsen (kampementen) van jager-verzamelaars grotendeels zijn verdwenen. Echter, resten van latere samenlevingen (vanaf het neolithicum) kunnen zich direct onder de bouwvoor bevinden. Met name diepe ingegraven sporen (zoals waterputten) kunnen nog goed zijn bewaard in de C-horizont.

Archeologische verwachting

Er geldt een lage verwachting voor jager-verzamelaars uit de periode Paleolithicum-Neolithicum. Dit vanwege het ontbreken van droge podzolbodems, waarin dergelijke vindplaatsen in de Kempen in de regel goed zijn bewaard.

Er geldt voor windturbines 1, 2, 4 en 5 een middelhoge verwachting voor landbouwers uit de periode Neolithicum-Late Middeleeuwen, op basis van de in principe voor landbouw geschikte bodems (en daardoor de kans op bijbehorende nederzettingen en mogelijk begravingen) op deze locaties. Omdat de bodems matig nat tot nat zijn, en daardoor niet ideaal voor akkerbouw, is er een middelhoge in plaats van een hoge verwachting. Ter hoogte van windturbine 3, nabij De Wamp, is de bodem zo nat (zelfs met veen in de ondergrond), dat landbouw waarschijnlijk niet mogelijk was, waardoor er hier een lage verwachting voor landbouwers geldt.

De diepte van de bodemingrepen varieert van 40 cm (weg en werfaanleg) tot 15 m (fundering en heipalen turbine). In principe kunnen archeologische resten zich direct onder de bouwvoor of het plaggendeek bevinden, dat wil zeggen tussen ca. 30 en 50 cm. Daarom zijn de geplande werken een bedreiging voor eventuele archeologische resten.

Aanbevelingen

Op basis van de archeologische verwachting wordt een proefsleuvenonderzoek aanbevolen op de locatie van windturbines 1, 2, 4 en 5. Nieuwe archeologische informatie zou kenniswinst opleveren inzake het in gebruik nemen van deze lagere gelegen gronden in bepaalde archeologische periodes. Verder onderzoek naar deze vrij marginale gronden wordt dus als wetenschappelijk relevant beschouwd.

In het Programma van Maatregelen is het proefsleuvenonderzoek nader gemotiveerd en toegelicht.

Het proefsleuvenonderzoek kan pas vlak vóór de aanvang van de werken worden uitgevoerd. De initiatiefnemer heeft immers een optiecontract met de eigenaars van de gronden waarbij ze pas het recht tot uitvoeren hebben na het toekennen van de stedenbouwkundige vergunning. De gronden kunnen dus in het kader van een archeologisch vooronderzoek niet zonder stedenbouwkundige bouwvergunning worden betreden.

1 Verslag van resultaten: bureauonderzoek 2017B185

1.1 Beschrijvend gedeelte

1.1.1 Administratieve gegevens

- *Projectcode Agentschap Onroerend Erfgoed:* 2017B185
- *Type onderzoek:* bureauonderzoek
- *Onderzoekskader:* opstellen van een archeologienota voor de aanvraag van een stedenbouwkundige vergunningsaanvraag
- *Opdrachtgever:* EDF Luminus (Kempische Steenweg 299, 3500 Hasselt); Windkracht Vlaanderen (Boelare 52, 9900 Eeklo, Oost-Vlaanderen)
- *Initiatiefnemer:* EDF Luminus (Kempische Steenweg 299, 3500 Hasselt); Windkracht Vlaanderen (Boelare 52, 9900 Eeklo, Oost-Vlaanderen)
- *Erkend archeoloog:* M. Janssens OE/ERK/Archeoloog/2016/00160
- *Naam plangebied en/of toponiem:* Windpark Arendonk / Oud Turnhout, juist ten noorden van de E34
- *Adres:* Arselt, ongenummerd, gemeente Oud Turnhout; Nieuwe Dijk, gemeente Arendonk, ongenummerd
- *Gemeenten:* Oud Turnhout & Arendonk
- *Provincie:* Antwerpen
- *Kadastrale gegevens:*
 - Windturbine 1: Oud Turnhout, afdeling 3, sectie G, nr. 320A
 - Windturbine 2: Oud Turnhout, afdeling 3, sectie G, nrs. 374A, 384C
 - Windturbine 3: Oud Turnhout, afdeling 3, sectie G, nrs. 412A, 414A, 419A
 - Windturbine 4: Arendonk, afdeling 2, sectie C, nrs. 980A, 983A
 - Windturbine 5: Arendonk, afdeling 2, sectie C, nr. 1031A
- *Oppervlakte plangebied:*
 - Windturbine 1: 2719,12 m²
 - Windturbine 2: 1748,12 m²
 - Windturbine 3: 1748,12 m²
 - Windturbine 4: 2751,12 m²
 - Windturbine 5: 2758,12 m²
 - gezaamenlijk: 11.724,60 m²
- *Lambertcoördinaten (X/Y):*
 - Windturbine 1: 196.990 / 221.453
 - Windturbine 2: 197.337 / 221.547
 - Windturbine 3: 197.743 / 221.616
 - Windturbine 4: 199.427 / 221.529
 - Windturbine 5: 199.887 / 221.452
- *Inkleuring gewestplan:* "landschappelijk waardevolle agrarische gebieden" (geel)

1.1.2 Aanleiding

De geplande bodemingrepen zijn mogelijk bedreigend voor eventuele archeologische resten. Conform het nieuwe Onroerenderfgoeddecreet van 12 juli 2013 dient bij stedenbouwkundige vergunningsaanvragen waarbij de totale oppervlakte van de ingrepen in de bodem 1000 m² of meer beslaat en de totale oppervlakte van de kadastrale percelen waarop de aanvraag betrekking heeft 3000 m² of meer bedraagt, een archeologienota te worden aangeleverd.

Indien de aanvrager een natuurlijke persoon of privaatrechtelijke rechtspersoon is, is de archeologienota pas verplicht indien de totale oppervlakte van de ingreep in de bodem minder dan 5000 m² beslaat, en de betrokken percelen volledig gelegen zijn buiten woongebied of recreatiegebied en buiten archeologische zones opgenomen in de vastgestelde inventaris van archeologische zones en buiten beschermde archeologische sites.

Het totale plangebied (alle vijf windturbines) met een oppervlakte van ca. 11.724,60 m² en een ingreep op dezelfde oppervlakte overschrijdt de gestelde oppervlaktegrenzen waardoor het opstellen van een archeologienota noodzakelijk is.

Het plangebied ligt niet in een archeologische zone, of in of nabij een archeologische site.

1.1.3 Geplande ingreep

De geplande ingrepen hebben betrekking op het maken van (1) werk- en onderhoudsplatformen; (2) toegangswegen; (3) de windturbines. De plannen van de werken zijn toegevoegd als bijlage 2.

Windturbine 1

Bouwwerf: oppervlakte: 1288 m²
toplaag: steenslag, 11 cm
middenlaag: steenslagfundering, 14 cm
onderlaag: steenslag, 25 cm
ook gebruik stalen rijplaten
maximale diepte bodemverstoring: 40 cm

Weg: oppervlakte: 991 m²
toplaag: steenslag, 11 cm
middenlaag: steenslagfundering, 14 cm
onderlaag: steenslag, 25 cm
ook gebruik stalen rijplaten
maximale diepte bodemverstoring: 40 cm

Windturbine: diameter fundering 21,5 m
maximale diepte bodemverstoring: fundering van 220 cm, daaronder 24-32 heipalen met een diepte tussen de 5 en 15 m

Windturbine 2

Bouwwerf: oppervlakte: 1288 m²
toplaag: steenslag, 11 cm
middenlaag: steenslagfundering, 14 cm
onderlaag: steenslag, 25 cm

- ook gebruik stalen rijplaten
maximale diepte bodemverstoring: 40 cm
- Weg: oppervlakte: 20 m²
toplaag: steenslag, 11 cm
middenlaag: steenslagfundering, 14 cm
onderlaag: steenslag, 25 cm
ook gebruik stalen rijplaten
maximale diepte bodemverstoring: 40 cm
- Windturbine: diameter fundering 21,5 m
maximale diepte bodemverstoring: fundering van 220 cm, daaronder 24-32 heipalen
met een diepte tussen de 5 en 15 m

Windturbine 3

- Bouwwerf: oppervlakte: 1288 m²
toplaag: steenslag, 11 cm
middenlaag: steenslagfundering, 14 cm
onderlaag: steenslag, 25 cm
ook gebruik stalen rijplaten
maximale diepte bodemverstoring: 40 cm
- Weg: oppervlakte: 20 m²
toplaag: steenslag, 11 cm
middenlaag: steenslagfundering, 14 cm
onderlaag: steenslag, 25 cm
ook gebruik stalen rijplaten
maximale diepte bodemverstoring: 40 cm
- Windturbine: diameter fundering 21,5 m
maximale diepte bodemverstoring: fundering van 220 cm, daaronder 24-32 heipalen
met een diepte tussen de 5 en 15 m

Windturbine 4

- Bouwwerf: oppervlakte: 1288 m²
toplaag: steenslag, 11 cm
middenlaag: steenslagfundering, 14 cm
onderlaag: steenslag, 25 cm
ook gebruik stalen rijplaten
maximale diepte bodemverstoring: 40 cm
- Weg: oppervlakte: 1023 m²
toplaag: steenslag, 11 cm
middenlaag: steenslagfundering, 14 cm
onderlaag: steenslag, 25 cm
ook gebruik stalen rijplaten
maximale diepte bodemverstoring: 40 cm
- Windturbine: diameter fundering 21,5 m
maximale diepte bodemverstoring: fundering van 220 cm, daaronder 24-32 heipalen
met een diepte tussen de 5 en 15 m

Windturbine 5

- Bouwwerf: oppervlakte: 1288 m²
toplaag: steenslag, 11 cm
middenlaag: steenslagfundering, 14 cm
onderlaag: steenslag, 25 cm
ook gebruik stalen rijplaten
maximale diepte bodemverstoring: 40 cm
- Weg: oppervlakte: 1030 m²
toplaag: steenslag, 11 cm
middenlaag: steenslagfundering, 14 cm
onderlaag: steenslag, 25 cm
ook gebruik stalen rijplaten
maximale diepte bodemverstoring: 40 cm
- Windturbine: diameter fundering 21,5 m
maximale diepte bodemverstoring: fundering van 220 cm, daaronder 24-32 heipalen met een diepte tussen de 5 en 15 m

1.1.4 Archeologische voorkennis

Het plangebied bevindt zich niet in een archeologische zone, en ook niet in een zone zonder archeologisch erfgoed (zoals deze zijn vastgesteld in het Ministerieel besluit van 1 juli 2016)¹. Er zijn geen archeologische sites bekend in of direct rondom het plangebied.

1.1.5 Onderzoeksopdracht

1.1.5.1 Doelstelling

Het doel van dit vooronderzoek is een verwachting op te stellen met betrekking tot de aanwezigheid, aard en bewaringstoestand van Archeologisch erfgoed in de bodem. Eveneens wordt nagegaan welke invloed de geplande werken zullen hebben op eventuele archeologische resten. Indien noodzakelijk volgt hieruit een onderbouwd vervolgtraject, en wordt er een programma van maatregelen uitgeschreven met aanbevelen tot vervolgonderzoek.

1.1.5.2 Wetenschappelijke vraagstelling

In het kader van dit onderzoek zijn de volgende onderzoeksvragen geformuleerd:

- Hoe ziet de geo(morfo)logische en bodemkundige opbouw van het plangebied eruit?
- Welke gegevens met betrekking tot archeologische waarden zijn over het plangebied bekend?
- Wat was het historisch landgebruik van het plangebied, wat is het landgebruik nu en wat is de invloed daarvan op de (verwachte) archeologie en (bodem)gaafheid?
- Wat is de gespecificeerde verwachting ten aanzien van nog onbekende archeologische waarden in het gebied?
- Wat is de invloed van de toekomstige inrichting op eventuele archeologische resten?

¹ <https://besluiten.onroenderfgoed.be/besluiten/5968/bestanden/16752>

- Op welke wijze kan bij de planvorming met archeologische resten worden omgegaan?

1.1.5.3 Randvoorwaarden

Het onderzoek is uitgevoerd door een erkend archeoloog volgens de normen van de Code van Goede Praktijk.

1.1.6 Beschrijving van de strategie & werkwijze van het bureauonderzoek

1.1.6.1 Strategie

De algemene van het bureauonderzoek is om middels voorhanden zijnde bronnen (via internet en/of literatuur) een zo goed mogelijk beeld te schetsen van de archeologische potentie van het plangebied. Hiertoe worden zowel landschappelijke, archeologische als historische bronnen bestudeerd, zodat wederzijdse beïnvloeding van mens en landschap door de tijd heen kan worden bepaald.

Om een goede indruk te krijgen van de bodemopbouw, en daarmee de kans op de aanwezigheid van archeologische resten waren landschappelijke boringen voorzien, maar omdat er geen betredingstoestemming tot de relevante percelen was, zijn deze komen te vervallen.

1.1.6.2 Methode

Op basis van verschillende bronnen werd getracht inzicht te verkrijgen in de genese van het landschap, de bodemopbouw en het gebruik van het plangebied en zijn omgeving in de loop van de tijd. Daaraan gekoppeld wordt de archeologisch verwachting bepaald.

Het gebied bevindt zich in een zone die gekenmerkt wordt door een lage densiteit aan bebouwing waardoor bij de bureaustudie er extra aandacht gaat naar de landschappelijk opbouw en het landsgebruik. Daarvoor wordt bijzondere aandacht besteed aan relevante landschappelijke gegevens.²

Voor de technische aspecten en de gegevens omtrent de werkzaamheden zijn de plannen en gegevens gehanteerd zoals ze zijn verkregen van Windkracht Vlaanderen. Deze zijn toegelicht door Frederik de Smet van Windkracht Vlaanderen.

Voor een groot aandeel van het kaartmateriaal werd de website Geopunt³ geraadpleegd. Geopunt is een centrale website die vrijwel alle bestaande geografische overheidsinformatie ontsluit. Zo werd voor het bekomen van de kadasterinformatie gebruik gemaakt van het Grootchalig Referentiebestand Vlaanderen dat via deze weg door AGIV aangeboden wordt. De kaarten die specifiek binnen deze studie geraadpleegd werden wat topografie, landschap en bodemkunde

² Code van Goede praktijk (versie1.0), hoofdstuk 7.2.3, p. 49.

³ <http://www.geopunt.be>

betreft, zijn de topografische kaart, tertiair en quartair geologische kaarten, de bodemkaart, de potentiële bodemerosiekaart en het digitale terreinmodel Vlaanderen. De bodemkundige gegevens werden aangevuld met de informatie die beschikbaar gesteld wordt via de website Databank Ondergrond Vlaanderen.⁴ Voor het historische luik werden historische kaarten en luchtfoto's geconsulteerd via zowel Geopunt als Cartesius⁵. Cartesius is een online databank die kaartmateriaal en luchtfoto's van het NGI (Nationaal Geografisch Instituut), de KBR (Koninklijke Bibliotheek van België) en het Koninklijk Museum voor Midden-Afrika bundelt. Daarnaast werd beroep gedaan op de Inventaris Onroerend Erfgoed⁶ voor de geschiedenis van de regio waar het plangebied zich bevindt. De studie van het historische kaartmateriaal gaf **geen** aanleiding tot een verder archiefonderzoek of het inwinnen van aanvullend wetenschappelijk advies. De CAI (Centraal Archeologische Inventaris)⁷ was de belangrijkste bron van informatie wat betreft het archeologisch kader waarbinnen het plangebied wordt geplaatst. Er kon geen bijkomende informatie gevonden worden over eventueel recenter archeologisch onderzoek in de nabijheid van het plangebied.

Voor het aanmaken van het kaartmateriaal werd het programma QGis gebruikt, een geografisch informatiesysteem. In de mate van het mogelijke werd zoveel mogelijk van het relevante cartografische materiaal ingeladen in het programma om op deze manier zoveel mogelijk van het kaartmateriaal te genereren dat in deze bureaustudie gebruikt wordt. Hierbij werd telkens het plangebied geprojecteerd of aangeduid op de onderliggende kaarten.

Het bureauonderzoek kent de volgende onderdelen:

- Geografische situering en huidig bodemgebruik
- Aardkundige gegevens
- Archeologische gegevens
- Historische gegevens
- Invloed van de werken van de deelzone op het archeologisch erfgoed
- Bepaling van de verdere vervolgstategie

1.2 Assessmentrapport bureauonderzoek

1.2.1 Geografische situering

1.2.1.1 Ligging

De vijf geplande windturbines bevinden zich op een afstand van ca. 500 m ten noorden van de E34 tussen Eindhoven en Turnhout, tussen afritten 25 naar Arendonk en 26 naar Oud Turnhout (zie figuren 1 t/m 3). De drie turbines in het westen (gemeente Oud Turnhout) zijn gesitueerd tussen de wegen Rhoode in het noorden en Arselt in het zuiden. De twee turbines in het oosten (gemeente Arendonk) liggen tussen een serie wegen met de naam Nieuwedijk. Ten zuiden van turbines 1 t/m 3 en tussen deze turbines en turbines 4 en 5, ligt De Wamp, die naar het zuiden toe uiteindelijk afwatert op de Nete.

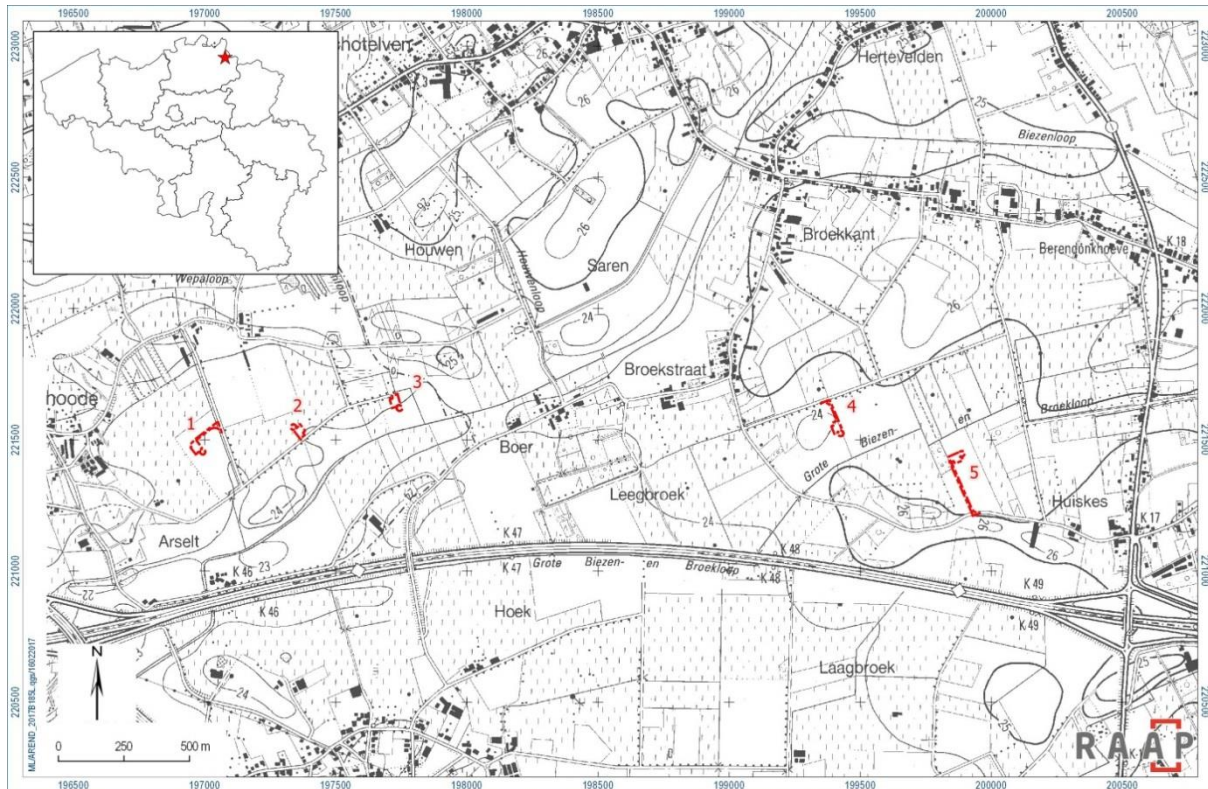
⁴ <https://dov.vlaanderen.be>

⁵ <http://www.cartesius.be>

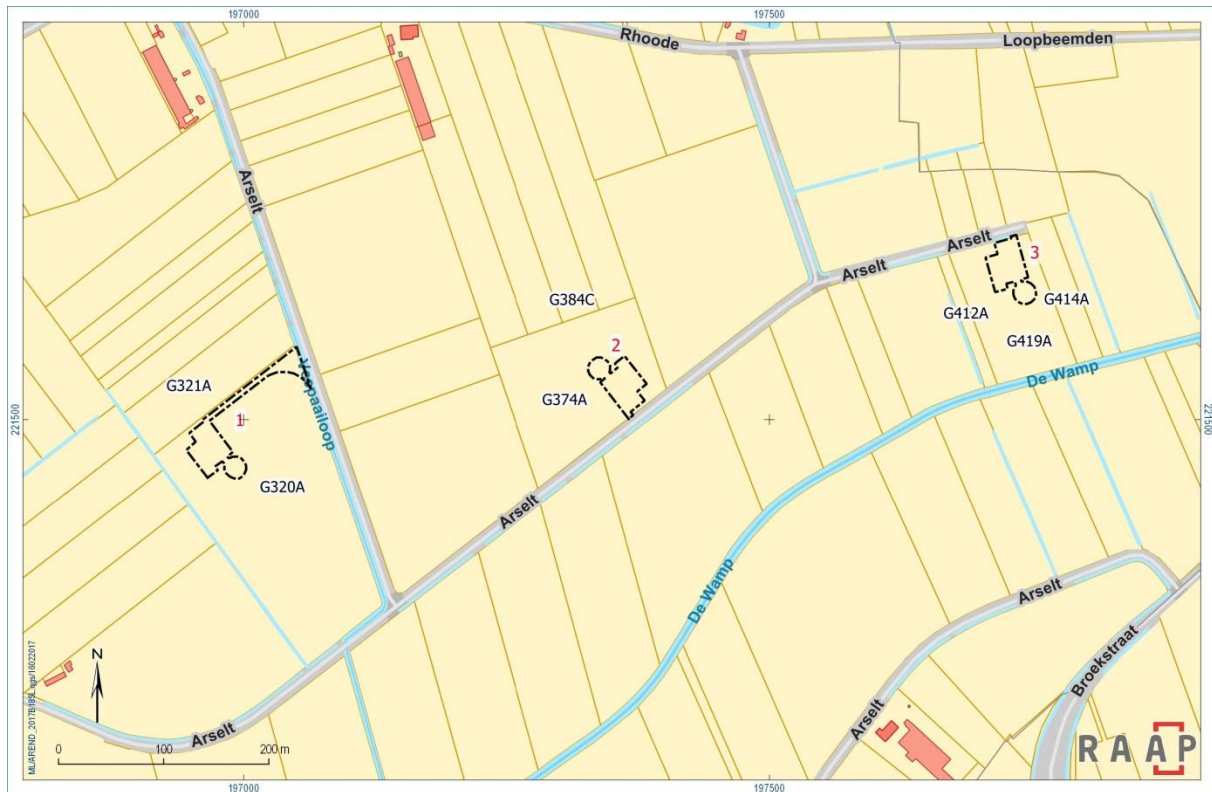
⁶ <https://inventaris.onroenderfgoed.be>

⁷ <https://cai.onroenderfgoed.be>

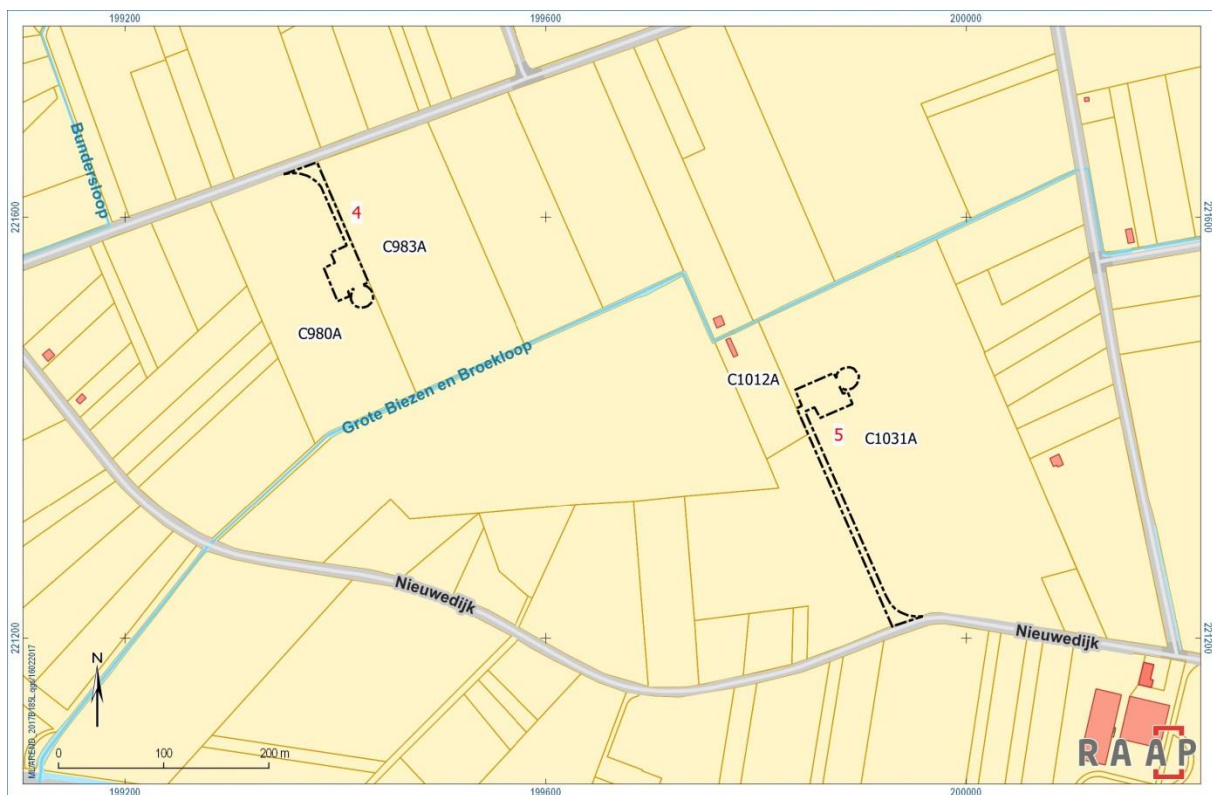
De turbines liggen in een vlak agrarisch gebied, bestaande uit rechthoekige akkers en weilanden en wat bosjes, met daartussen landwegen en her en der agrarische bedrijven. De turbines in de gemeente Arendonk liggen ten zuiden van de uitlopers van Arendonk. Meer in detail, liggen alle turbines op akkers (conform bodembedekkingskaart: <http://www.geopunt.be>).



Figuur 1. Situering van het plangebied. Bron: NGI.



Figuur 2A. Situering van het plangebied op het kadasterplan. Bron: Grootchalig Referentiebestand Vlaanderen, AGIV.



Figuur 2B. Situering van het plangebied op het kadasterplan. Bron: Grootchalig Referentiebestand Vlaanderen, AGIV.



Figuur 3A. Luchtfoto met het plangebied. Bron: AGIV.



Figuur 3B. Luchtfoto met het plangebied. Bron: AGIV.

1.2.1.2 Huidige situatie van het plangebied

Alle geplande turbines liggen op akkers zonder bebouwing of andere infrastructuur. Turbine 1 bevindt zich in het noorden van een akker die direct langs de weg Arselt met daarnaast de Veepaailoop. In het westen wordt de akker begrensd door een sloot. Turbine 2 ligt ca. 320 m ten oosten van turbine 1, direct ten noorden van Arselt. Turbine 3 ligt ca. 360 m ten oosten van nummer 2, direct ten zuiden van het einde van Arselt, tegenover een klein bosje. Turbine 4 bevindt zich ca. 1650 m ten oosten van nummer 3, langs de Nieuwedijk en op een akker die in het zuiden wordt begrensd door de Grote Biezen en Broekloop. Windturbine 5, tenslotte, bevindt zich langs een bosje op een afstand van ongeveer 450 m ten oosten van nummer 4, tussen de Nieuwedijk in het zuiden en de Grote Biezen en Broekloop in het noorden.

1.2.2 Aardkundige gegevens

Het plangebied maakt deel uit van de Antwerpse Kempen ook Noorderkempen genoemd (Bogemans, 2005a, 2005b). Geomorfologisch staat het gebied gekend als de Kempische laagvlakte; het gebied gelegen tussen de Schelde polders in het westen en het Limburgs plateau in het oosten. De Kempense laagvlakte wordt in het westen begrensd door de Scheldepolders. Het contact met de Scheldepolders wordt geaccentueerd door een steilrand of talud. De steilrand, voornamelijk aanwezig op Nederlands grondgebied, loopt duidelijk waarneembaar van Zandvliet over Ossendrecht naar Bergen-op-Zoom en eindigt te Kladderhoeve waar hij in de ondergrond verdwijnt. Deze steilrand staat ook gekend als de “Brabantse Wal”. Het Kempens plateau wordt ook wel omschreven als het landschap van de puinwaaier van de Maas. Het Plateau van de Kempen gaat in het noorden geleidelijk over in de Laagvlakte volgens een zachthellende topografie. In noordwestelijke richting helt het af gaande van 104 m TAW te Lanaken tot ongeveer 50 m te Lommel.

Hydrografisch behoren de Noorderkempen tot het Maasbekken en Schelde - Netebekken. Het waterscheidingsvlak is in het centrale gedeelte van het gebied gelegen en is bepalend voor het verloop van het reliëf in het gebied. De waterscheidingslijn loopt van Kievit over Klaverberg, Kruisberg, Hoge Vijverbos tot de Bladelse Heide. Het noorden wordt gedraineerd door het Maasbekken met de Aa als voornaamste waterloop. Het zuidelijk deel van het karteringsgebied wordt afgewaterd door het Schelde - Netebekken. Vele waterlopen die momenteel het gebied doorkruisen blijken op basis van de Ferrariskaarten (1777) recent te zijn, uitgezonderd de Wamp, de Looieindse Nete en de Zwarte Nete. Het reliëf is bijna vlak, op enkele duinencomplexen na. Deze duinencomplexen zijn onder andere samen met het stuifzandmassief van Kalmthout en door verstuingen allerhande gevormd en gedurende het Holoceen verder geëvolueerd. Deze verstuingen waren voornamelijk het gevolg van de ontbossingen die tijdens de vroege middeleeuwen zijn aangevangen en die later, door intensifiëring van de landbouw, een belangrijke uitbreiding hebben gekend. Vele duinen zijn echter in de loop der tijd genivelleerd, in cultuur gebracht of bebost.

In de diepe ondergrond bevinden zich klei- en zandafzettingen die behoren tot de Groep van de Kempen (beneden Pleistoceen: Tiglien, ca. 2.4-1.8 miljoen jaar geleden). Deze afzettingen dagzomen vrijwel nooit. De oppervlaktelaag is voornamelijk gevormd door dekzand dat als een deken over het landschap is gelegen en dat door de wind is afgezet gedurende het Laatste Glaciaal (IJstijd), dat het Weichselien wordt genoemd (ca. 115.000-10.000 jaar geleden). Het dekzand is vanaf zo'n 15 000 jaar geleden in de huidige beek- en riviervalleien geheel of gedeeltelijk weggeruimd door een herneming

van de fluviatiele activiteit. De fluviatiele activiteit was nagenoeg gestopt gedurende de extreme koude periode van het glaciaal optimum. In de uitgediepte dalen zijn vervolgens fluviatiele sedimenten afgezet. Op plaatsen buiten de directe invloed van de waterlopen zijn lokale verstuvings opgetreden, waarbij duinen en stuifzanden zijn gedeponeerd bovenop het dekzand. Op onbeschutte plaatsen grijpen de dag van vandaag nog steeds verstuvings plaats. Tussen de hierboven vernoemde oppervlaktensedimenten en de afzettingen van de Groep van de Kempen komen lokaal in het noorden nog fluviatiele afzettingen voor.

1.2.2.1 *De tertiairgeologische bodem*

Volgens de tertiairgeologische kaart (<https://dov.vlaanderen.be>) ligt het plangebied in een zone met de Formatie van Brasschaat (BsSv), Lid van Schorvoort, bestaande uit witgrijs fijn kwartsrijk zand, (zie figuur 4).

Ten noorden van de Formatie van Brasschaat bevindt zich de Formatie van Merksplas (MeA), bestaande uit grijs half grof tot grof kwartsrijk zand met regelmatig dunne klei-intercalaties, schelpfragmenten, gerold hout, veen en (sideriet)keitjes. Ten zuiden van de Formatie van Brasschaat ligt de Formatie van Mol: wit grof kwartszand met lignietlagen.

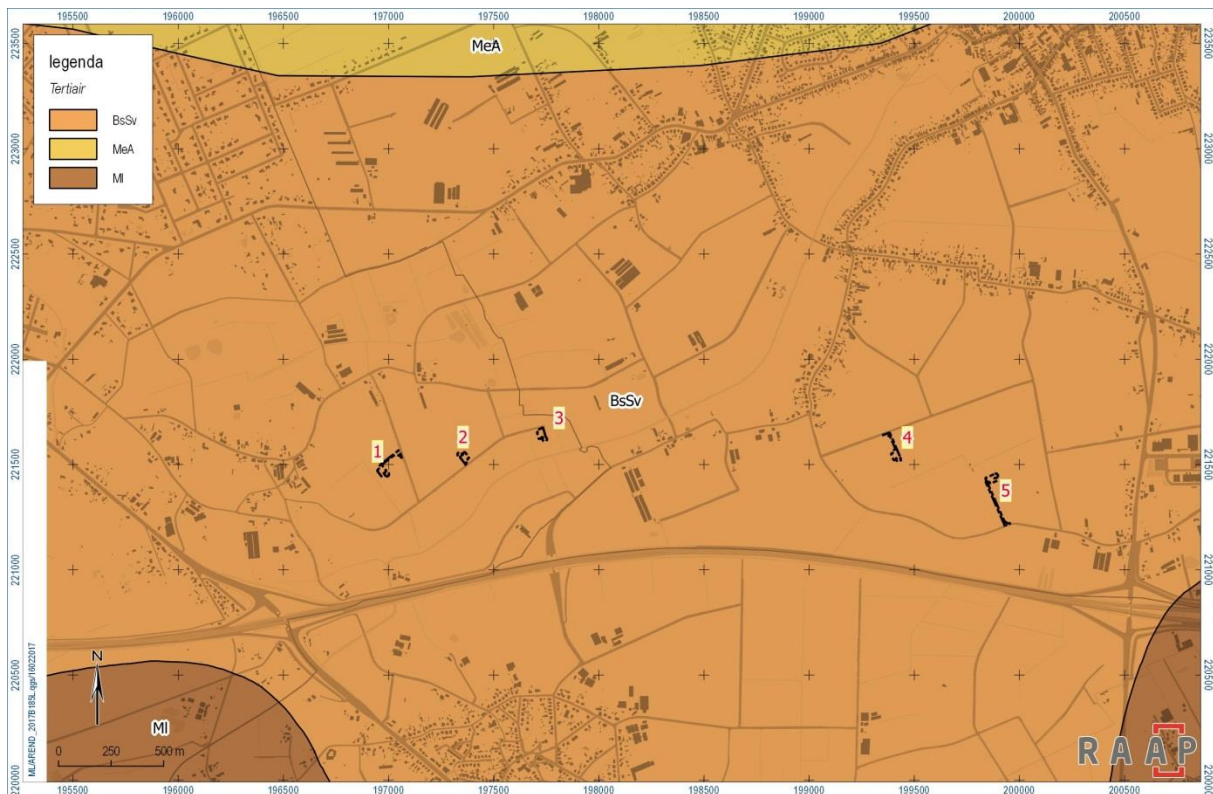
1.2.2.2 *De quartairgeologische bodem*

Volgens de quartairgeologische kaart (Bogemans, 2005a, 2005b; <https://dov.vlaanderen.be>), bevindt windturbine 1 zich op eolische (wind) afzettingen voor van zand(leem) en silt uit het Weichselien (Laat Pleistoceen), of Vroeg Holoceen (**ELPw**), op getijdenafzettingen uit het Vroeg-Pleistoceen (**G(f)VPt,p-Te**). Dit is profieltype 21 (zie figuur 5).

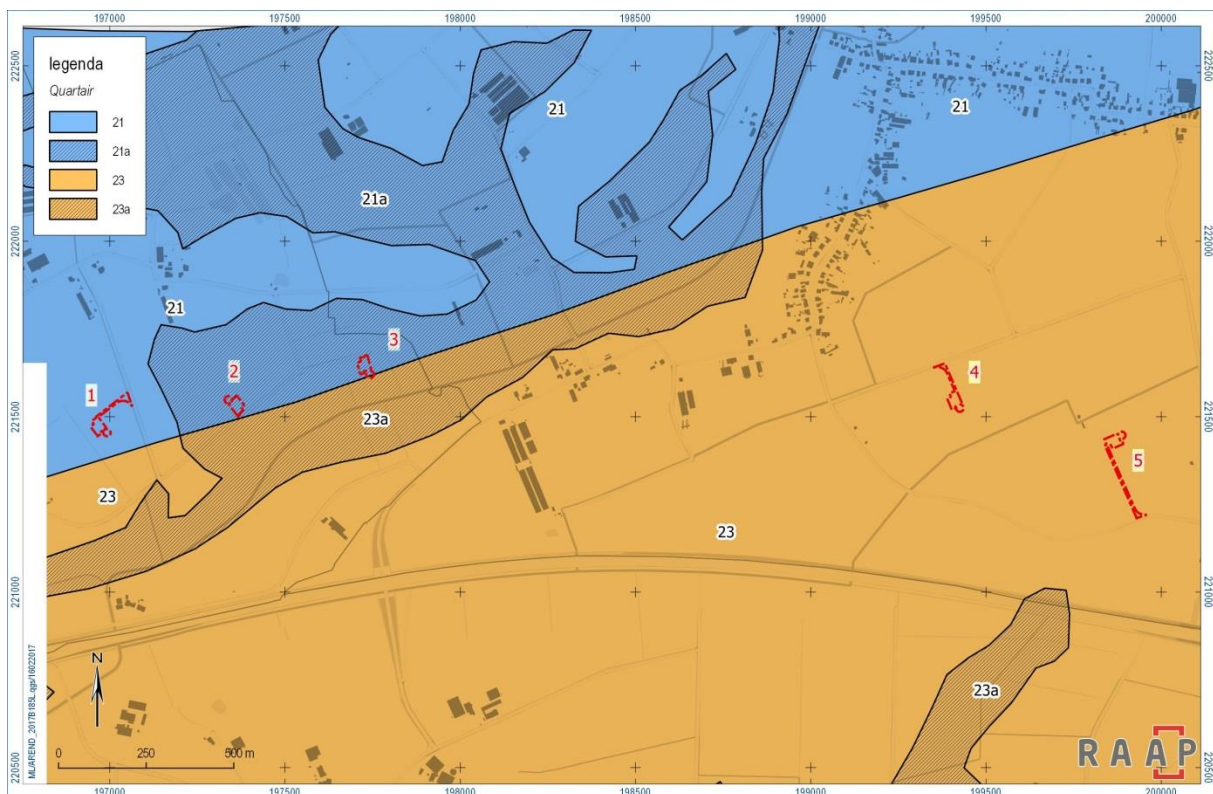
Windturbines 2 en 3 bevinden zich op fluviatiele (rivier) afzettingen uit het Holoceen en/of Laat-Pleistoceen (**FH**), op eolische (wind) afzettingen voor van zand(leem) en silt uit het Weichselien (Laat Pleistoceen), of Vroeg Holoceen (**ELPw**). Dit is profieltype 23a.

Windturbines 4 en 5 liggen op eolische (wind) afzettingen voor van zand(leem) en silt uit het Weichselien (Laat Pleistoceen), of Vroeg Holoceen (**ELPw**), op fluviatiele afzettingen uit het Laat-Pleistoceen en Saalien (Midden-Pleistoceen) (**FLP-MPs**). Dit is profieltype 23.

Het gaat, met andere woorden, om een typisch Kempisch dekzandlandschap waarin zich aan het einde van het Pleistoceen/begin Holoceen zich een riviertje (De Wamp) heeft gevormd, met bijbehorende fluviatiele afzettingen. In de diepere ondergrond bevinden zich Vroeg- en Midden-Pleistocene mariene en fluviatiele afzettingen.



Figuur 4. Tertiairgeologische kaart met plangebied. Bron: DOV, Grootchalig Referentiebestand Vlaanderen, AGIV.



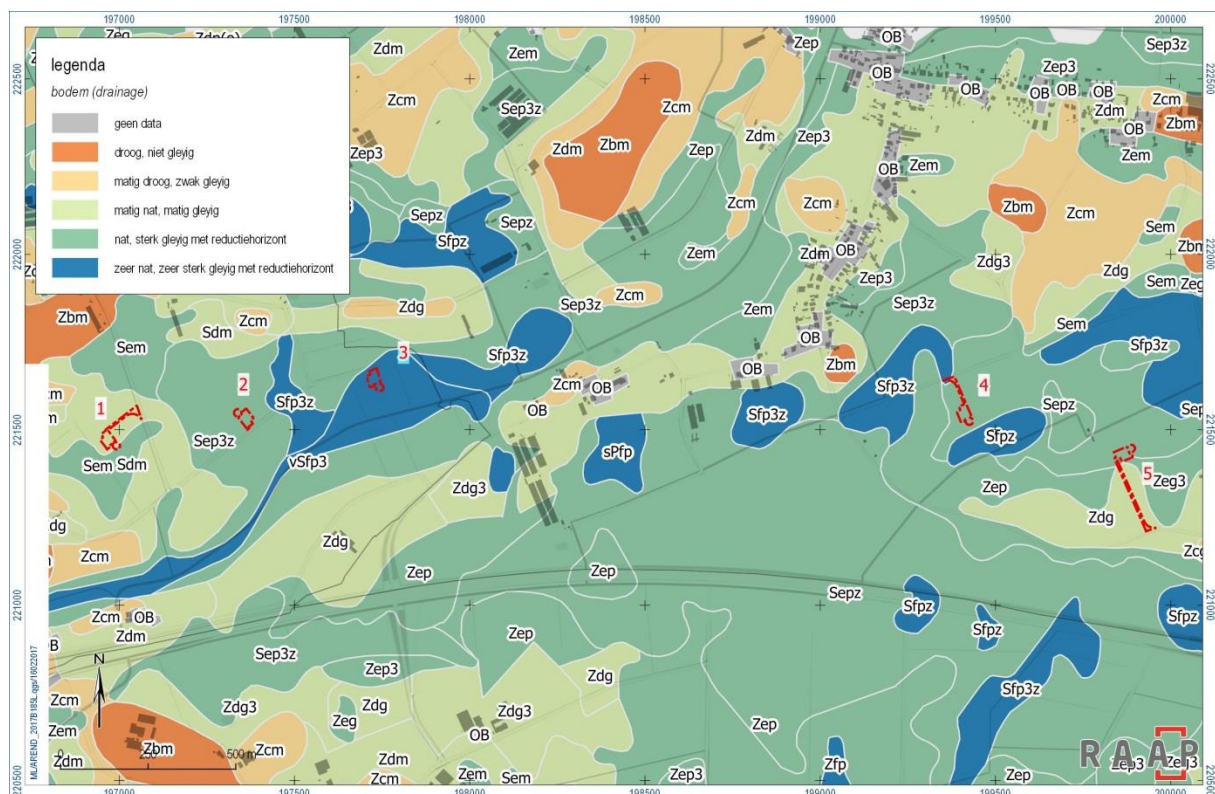
Figuur 5. Quartaairgeologische kaart met plangebied. Bron: DOV, Grootchalig Referentiebestand Vlaanderen, AGIV.

1.2.2.3 Bodemkundige gegevens

De bodem in het plangebied is gevarieerd. Hieronder wordt per turbine het bodemtype gegeven (zie figuur 6).

- Windturbine 1: matig natte lemige zandbodem met dikke antropogene humus A horizont (Sdm)
- Windturbine 2: natte lemige zandbodem zonder profiel (Sep3z)
- Windturbine 3: natte lemige zandbodem zonder profiel, met veen ondieper dan 75 cm (vSfp3)
- Windturbine 4: natte lemige zandbodem zonder profiel (Sepz)
- Windturbine 5: natte lemige zandbodem zonder profiel (Sepz) in het uiterste noorden en een matig natte zandbodem met duidelijke ijzer en/of humus B horizont (Zdg) in het overige deel

Het gaat, met andere woorden om vochtige tot natte zandbodems, aan de noordrand van het dal van De Wamp. Deze bodems zijn van nature niet erg geschikt voor akkerbouw. Echter, door grond op te brengen kan de waterhuishouding en daarmee vruchtbaarheid worden verbeterd. Vanaf de Late Middeleeuwen werd in dit kader lokaal grond opgebracht in de Kempen: dat zijn de gronden met een dikke antropogene humus A horizont. Deze worden ook wel omschreven als plaggengronden. De plaggenbemesting gebeurde in de Kempen doorgaans door het steken van heide- en grasplaggen die na gebruik in de stallen samen met de dierlijke mest op de akkers werden uitgevoerd. Plaggenbemesting vond vooral plaats op droge gronden (om uitputting van de grond tegen te gaan), maar dus ook om natte gronden voor akkerbouw vrij te maken.



Figuur 6. Bodemkaart met plangebied. Bron: DOV, Grootschalig Referentiebestand Vlaanderen, AGIV.

1.2.2.4 Reliëf

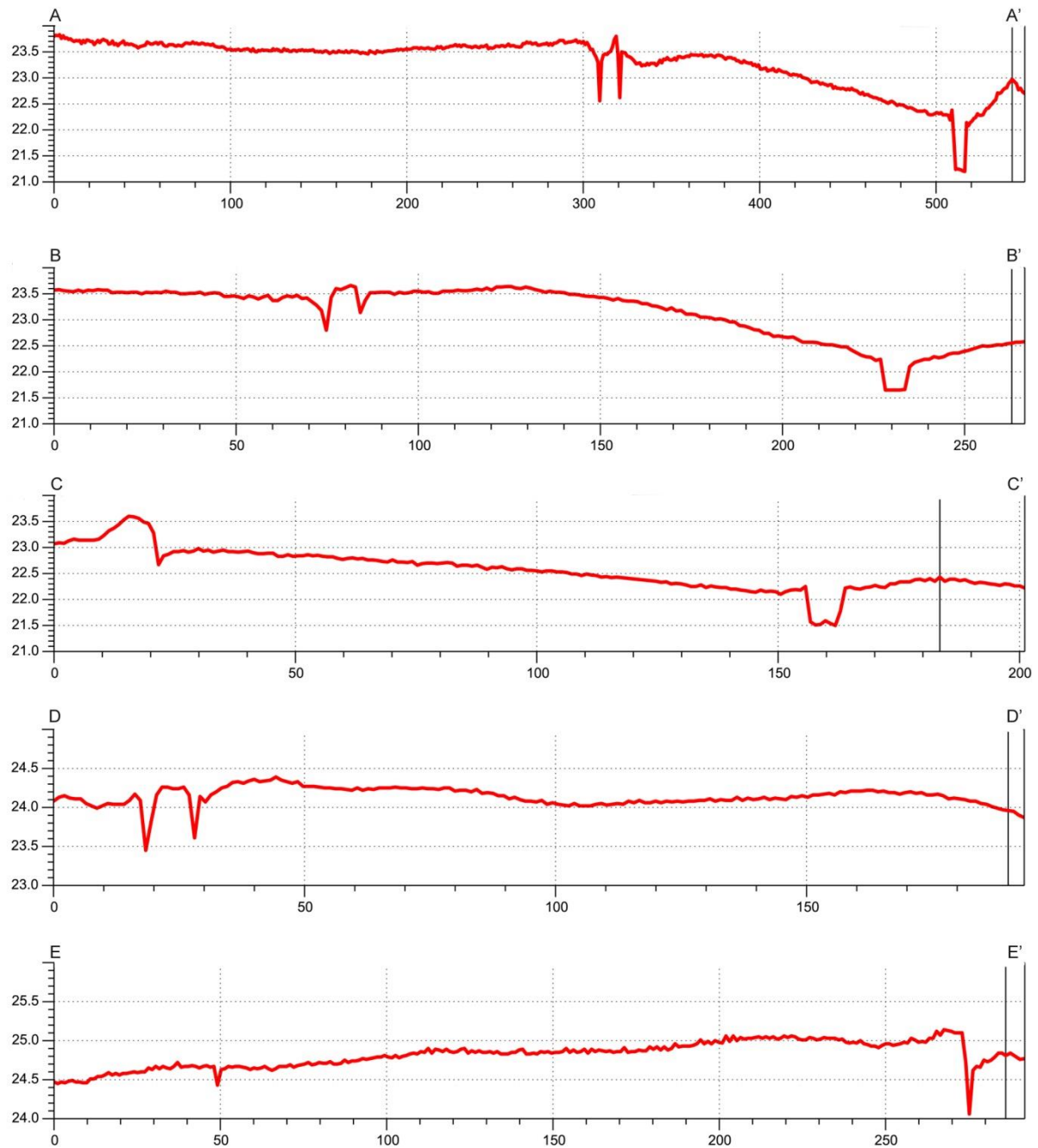
Het reliëf in het plangebied is vrij onuitgesproken (zie figuren 1, 7 en 8), met hoogtes tussen de gemiddeld 23 en 25 m TAW. Rondom turbines 1 t/m 3 loopt het landschap geleidelijk af richting De Wamp: zie profielen A, B en C in figuur 8. Rondom turbines 4 en 5 zijn er her en der kleine lichte verhogingen zichtbaar; de restanten van het voormalige dekzandlandschap met kleine zandduinen. de diepe en steile insnijdingen op figuur 8 betreffen gegraven sloten/grachten.



Figuur 7A. Digitaal Hoogtemodel met plangebied. Bron: AGIV.



Figuur 7B. Digitaal Hoogtemodel met plangebied. Bron: AGIV.



Figuur 8. Hoogteprofielen. Zie figuur 7 voor locatie. Bron: AGIV.

1.2.2.5 Hydrografie

Met betrekking tot hydrografie is het dal van De Wamp ten zuiden van de windturbines 1 t/m 3 de meest uitgesproken natte zone (zie figuur 9). Er wateren verschillende sloten/grachten op De Wamp af: de Veepaailoop langs turbines 1 en de Bundersloop en de Grote Biezen en Broekloop bij turbines 4 en 5. Deze waterlopen zijn allen niet natuurlijk, dat wil zeggen door de mens gegraven in het kader van verbetering van de afwatering van het gebied.



Figuur 9A. Waterloper. Bron: VMM, AGIV.



Figuur 9B. Waterloper. Bron: VMM, AGIV.

1.2.2.6 Erosie

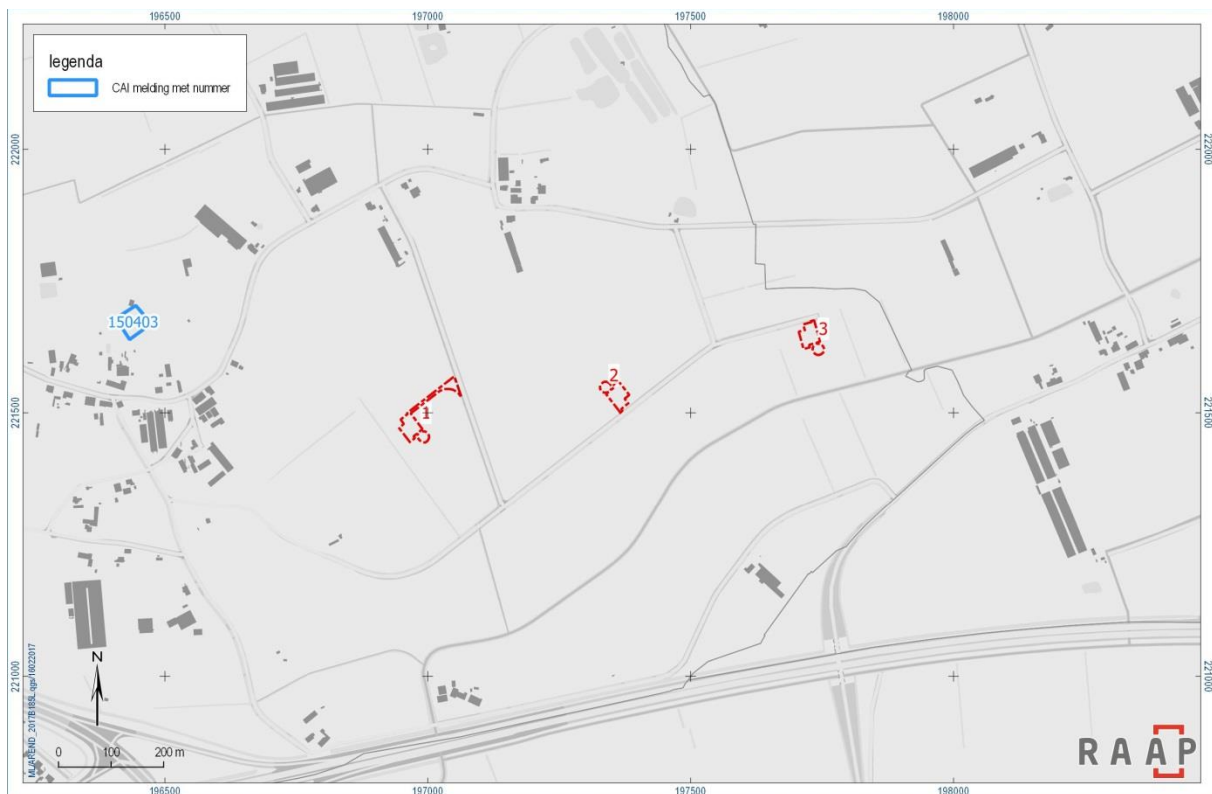
Vanwege het vlakke terrein, is de potentiële bodemerosie rondom alle windturbines verwaarloosbaar (<http://www.geopunt.be>).

1.2.3 Archeologische gegevens

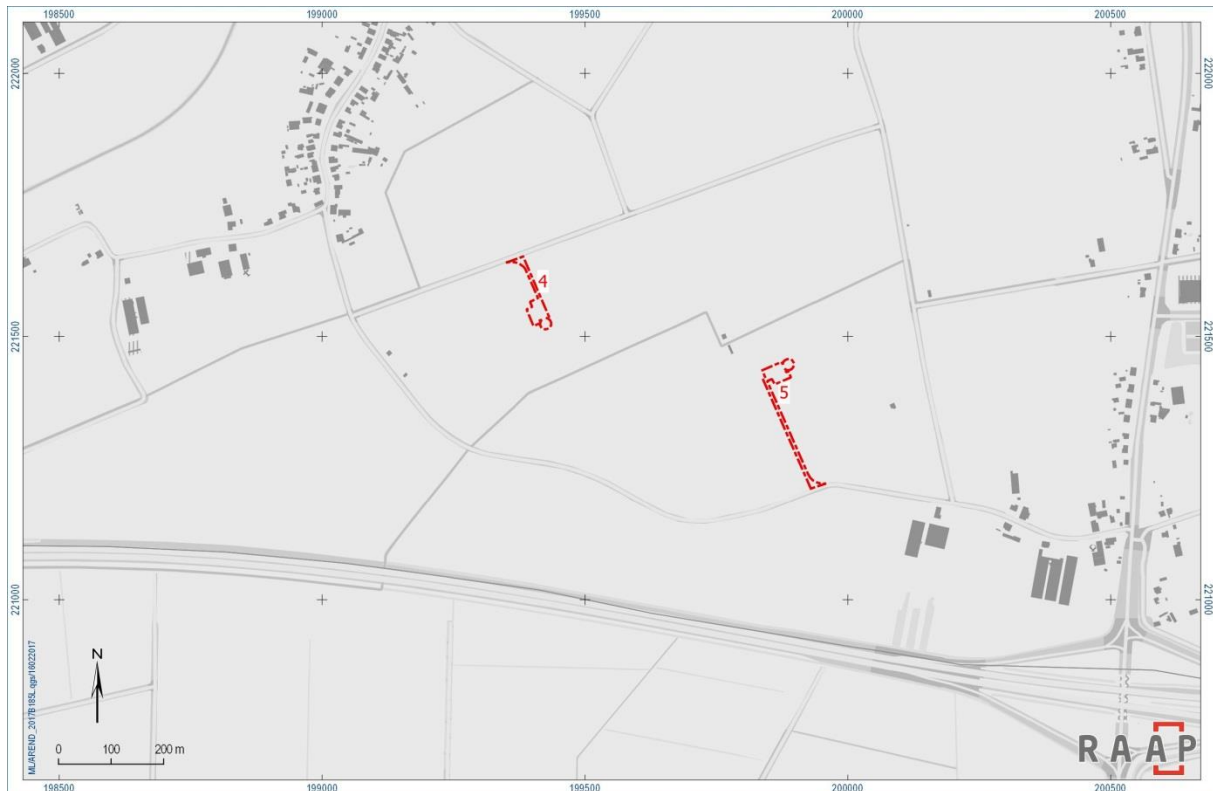
Volgens de Centraal Archeologische Inventaris bevinden zich in of nabij (straal 500 m) het plangebied zich geen archeologische vindplaatsen (zie figuur 10). De meest nabije vindplaats bij turbines 1 t/m 3 is CAI-locatie 150403: een “crashsite” van een C47 transportvliegtuig (Dakota) uit de Tweede Wereldoorlog.

In het algemeen, herbergen de zandgronden van de Noorderkempen een rijke archeologische dataset, met vindplaatsen uit alle perioden. Het betreft bijvoorbeeld stenen werktuigen van jager-verzamelaars uit het Midden-Paleolithicum bij Oosthoeven, kampementen uit het Laat-Paleolithicum en Mesolithicum bij de Liereman bij Turnhout, neolithische geslepen bijlen bij Oud-Turnhout, Bronstijd grafheuvels bij Ravels, Oud-Turnhout en Turnhout, nederzettingen uit de IJzertijd en Romeinse tijd bij Beerse en Oud Turnhout, en een merovingisch grafveld bij Broechem (zie Delaruelle, e.a., red., 2013).

In het kader van deze nota voert het te ver, en is het niet relevant de bewoningsgeschiedenis van de Noorderkempen, of Oud Turnhout en Arendonk verder uiteen te zetten. Het mag duidelijk zijn dat zich in het plangebied zich in principe archeologische resten uit alle perioden kunnen voorkomen. In § 1.2.5 wordt er een archeologische verwachting opgesteld.



Figuur 10A. Archeologische vindplaatsen volgens de CAI, met plangebied. Bron: CAI.



Figuur 10B. Archeologische vindplaatsen volgens de CAI, met plangebied. Bron: CAI.

1.2.4 Historische gegevens

De historische evolutie van het plangebied kan met name gevolgd worden aan de hand van historische kaarten, waarbij de Ferrariskaart uit 1771-1777 het eerste enigszins gedetailleerde uitgangspunt is.

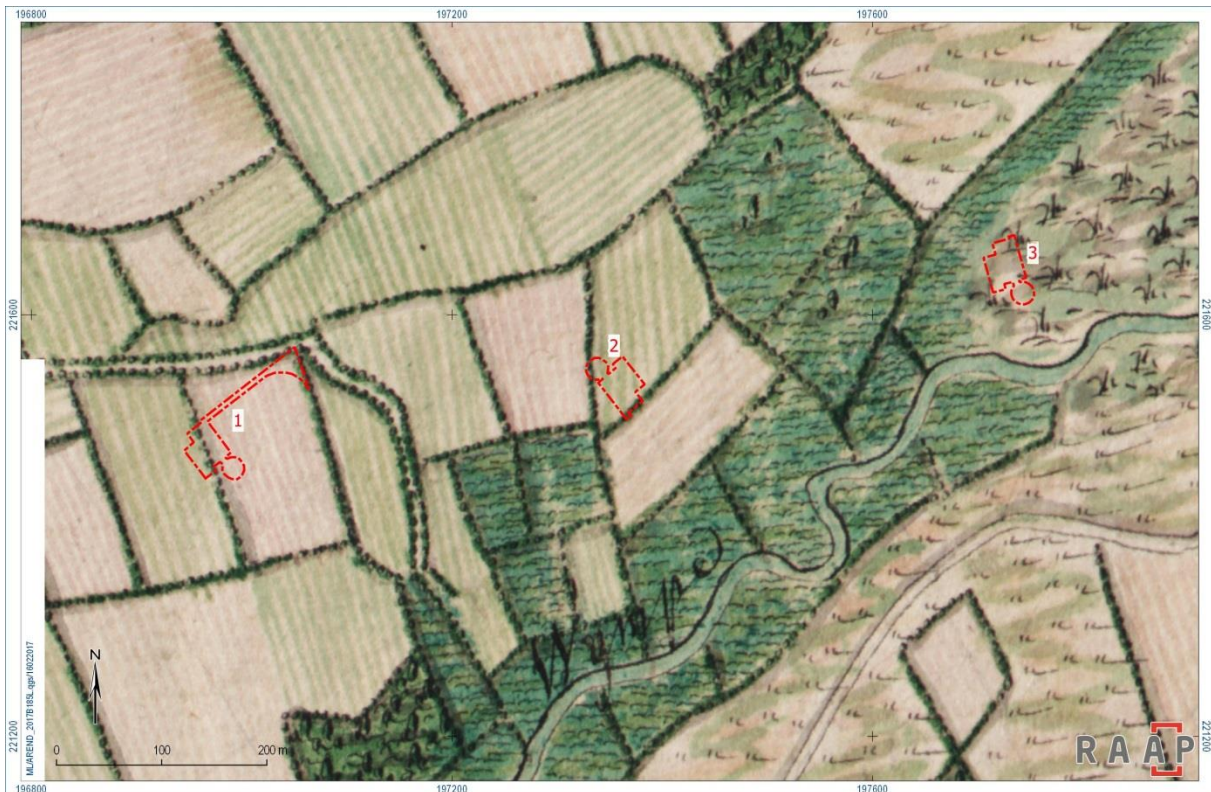
In het Toponymisch Woordenboek van België, Nederland, Luxemburg, Noord-Frankrijk en West-Duitsland (vóór 1226) van door Maurits Gysseling (1960), geraadpleegd via <http://bouwstoffen.kantl.be/tw/facsimile/?page=91> zijn voor de karakteristieke toponiemen *Arselt*, *Paai* en *Wamp* geen verklaringen gevonden. *Arselt* zou echter kunnen verwijzen naar *ars/aers*, hetgeen staat voor gemeenteweide (Kaldenhoven, 2007). Biezen en Broek (van Grote Biezen en Broekloop) wijzen in het algemeen op natte, moerasachtige milieus. Bunder (van Bundersloop) verwijst naar een landmaat, waarbij de oorspronkelijke betekenis ‘afgeperkt stuk land’ moet zijn geweest (Kaldenhoven, 2007).

1.2.4.1 Kaart van Ferraris (1771-1777)

De kabinetskaart der Oostenrijkse Nederlanden en het Prinsbisdom Luik werd opgesteld tussen 1771 en 1777 door de graaf de Ferraris. Voor het eerst werd op systematische en grootschalige wijze een kartering uitgevoerd van “België”. Het is een interessant document, omdat alle gebouwen ingemeten werden en ook de omgeving werd vrij waarheidsgetrouw opgetekend (rivieren, grachten, poelen, bossen, hagen, etc.). Er dient wel de kanttekening gemaakt te worden dat deze kaart vooral vanuit en militair standpunt opgetekend werd. De gebieden die in dat kader minder interessant waren, werden minder nauwkeurig ingemeten.

Op de Ferrariskaart (zie figuur 11) is te zien dat turbines 1 en 2 zich op rechthoekige akkers bevinden, ten noorden van De Wamp. Turbine 1 ligt langs een landweg omzoomd door bomen, die richting het beekdal loopt. Rondom de beek bevinden zich rechthoekige percelen met weiland. Turbine 3 bevindt zich in het beekdal, in een gebied dat als een moeras is aangegeven.

Turbine 4 in het oosten bevindt zich in een rechthoekig verkavelde zone met weilanden. Ten zuiden daarvan ligt een zone bos met kreupelhout. Turbine 5 ligt direct langs een weg die Overbrock in het zuiden met richting Arendonk in het noorden verbindt, op braakliggend land.



Figuur 11A. Ferrariskaart (1771-1777) met plangebied. Bron: Geopunt, AGIV, Koninklijke Bibliotheek van België.



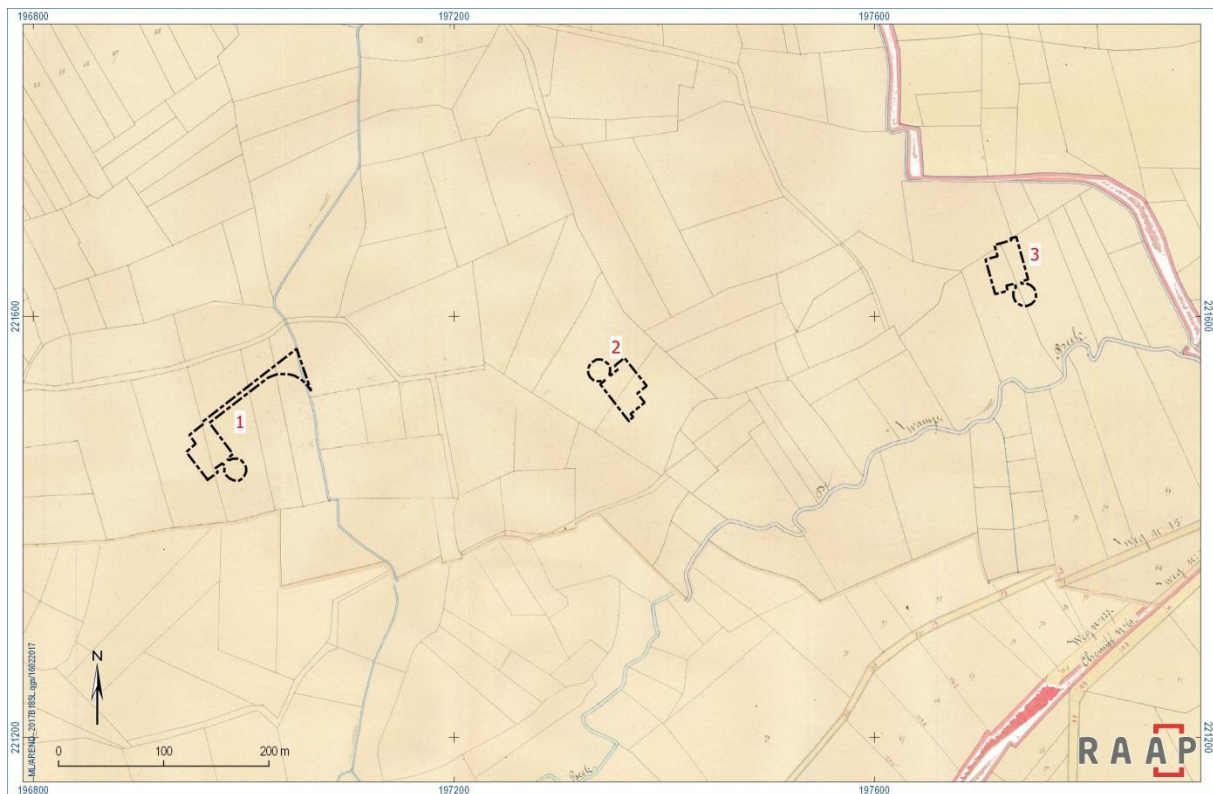
Figuur 11B. Ferrariskaart (1771-1777) met plangebied. Bron: Geopunt, AGIV, Koninklijke Bibliotheek van België.

1.2.4.2 Atlas der Buurtwegen (1841)

De kaarten die tot de Atlas der Buurtwegen behoren, werden opgemaakt tussen 1843 en 1845 naar aanleiding van de uitvoering van een wet uit 1841. De bedoeling was een inventaris te maken van alle kleine wegen met openbaar karakter.

In de Atlas der Buurtwegen (zie figuur 12), ligt turbine 1 op drie lange percelen, direct ten westen van een waterloop (de Veepaailoop), die afwatert op de Wamp. Ca. 25 ten noorden van de turbine bevindt zich een weg. Turbines 2 en 3 bevinden zich op akkers ten noorden van De Wamp. Ongeveer 100 m ten oosten van turbine 3 bevindt zich een waterloop.

Turbine 4 ligt op een aantal kleine percelen, direct ten noorden van de Nostloop. Turbine 5 bevindt zich op twee lange percelen. Het zuidelijke deel valt binnen een weg (*Chemin no. 10*).



Figuur 12A. Atlas der Buurtwegen (1841) met plangebied. Bron: Geopunt, AGIV.

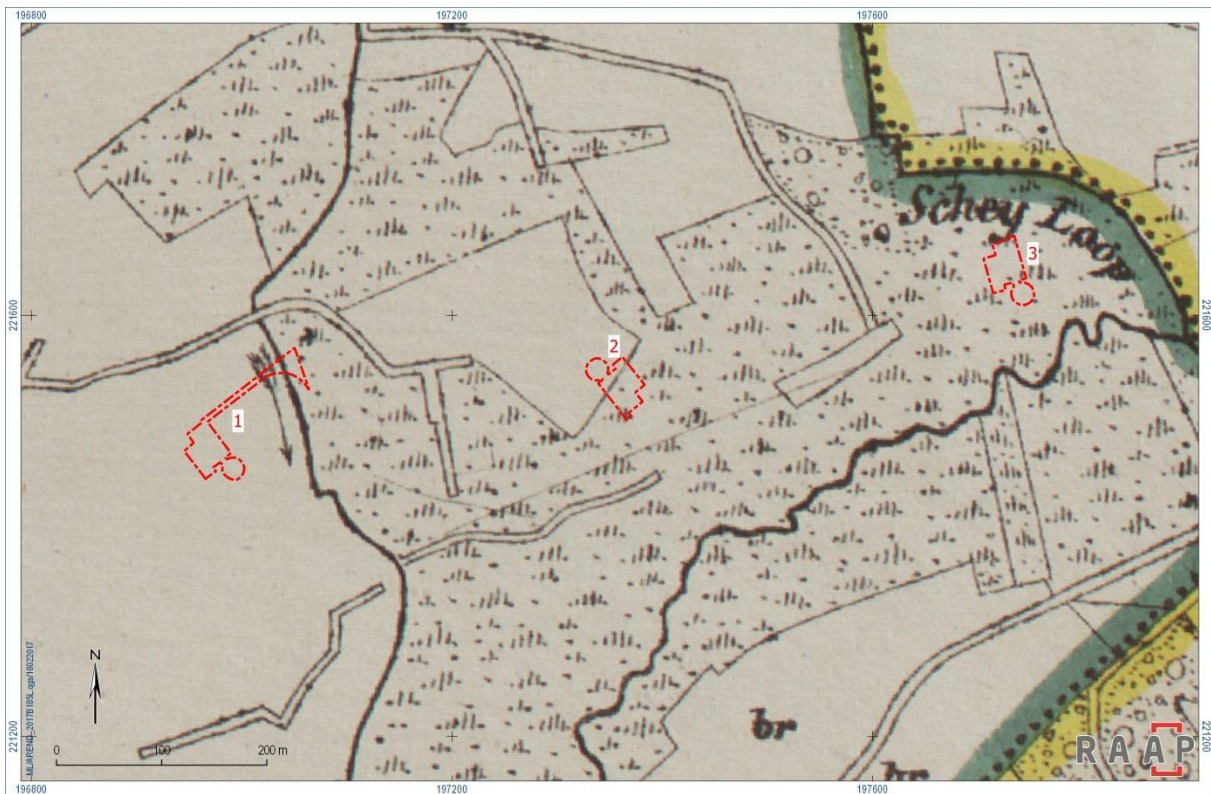


Figuur 12B. Atlas der Buurtwegen (1841) met plangebied. Bron: Geopunt, AGIV.

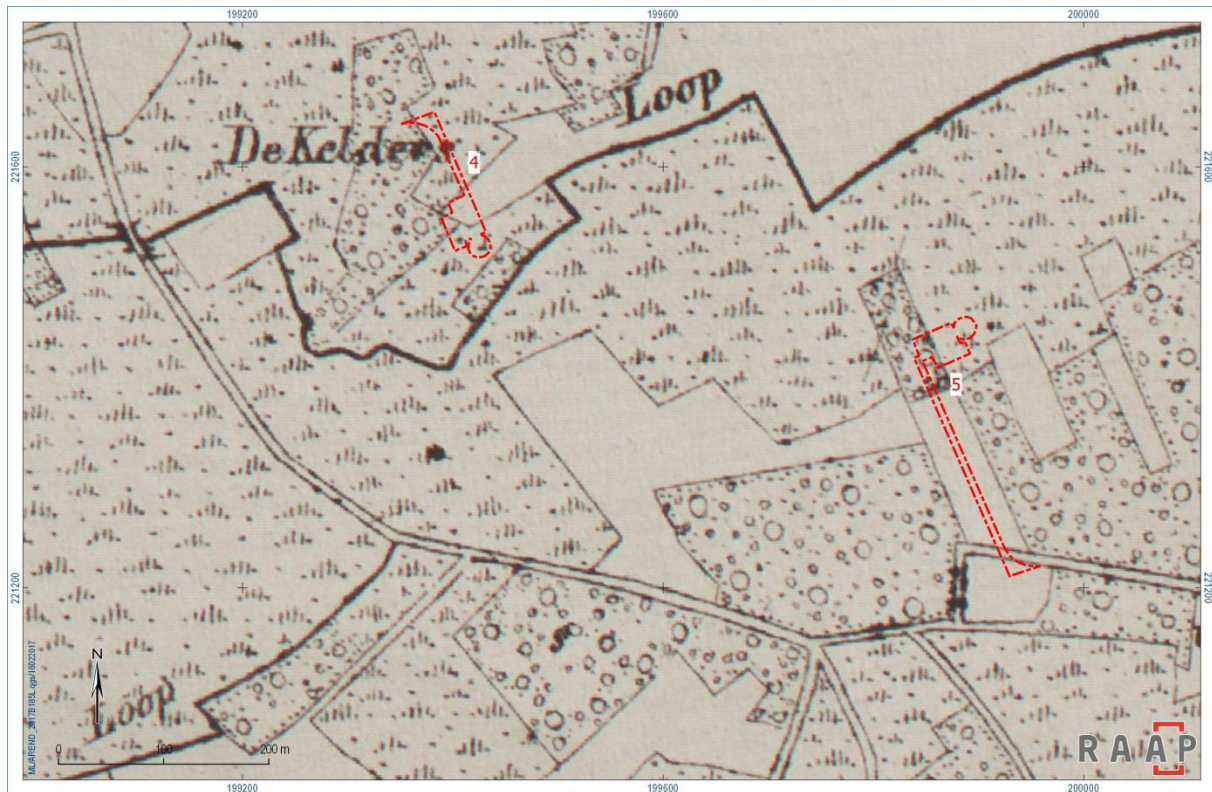
1.2.4.3 Kaart van Vandermaelen (1846-1854)

De topografische kaart van Philippe Vandermaelen werd opgemaakt tussen 1846 en 1854. Hierop staat ook het reliëf aangeduid.

Op de kaart van Vandermaelen is dezelfde situatie als in Atlas der Buurtwegen weergegeven, zij het veel schetsmatiger (zie figuur 13). Het water ten oosten van turbine 3 is nu aangegeven als *Schey Loop*, en het water ten zuiden van turbine 4 als *De kelder Loop*.



Figuur 13A. Vandermaelen kaart (1846-1854) met plangebied. Bron: Geopunt, AGIV, Koninklijke Bibliotheek van België.



Figuur 13B. Vandermaelen kaart (1846-1854) met plangebied. Bron: Geopunt, AGIV, Koninklijke Bibliotheek van België.

1.2.4.4 Popp-kaart (1842-1879)

De kaart van Philippe-Christian Popp (figuur 91) was een kadasterkaart die werd opgesteld tussen 1842 en 1879.

Deze is niet voorhanden voor het plangebied.

1.2.4.5 Overige kaarten

Overige geraadpleegde kaarten van 1839 t/m 1868 via <http://www.cartesius.be> heeft geen relevante extra informatie opgeleverd.

Op geen van de geraadpleegde historische kaarten zijn behalve wegen en waterlopen en landbouwgronden geen antropogene structuren in het plangebied afgebeeld.

1.2.5 Archeologisch verwachtingsmodel

Op basis van het bureauonderzoek kan een gespecificeerde archeologische verwachting worden opgesteld. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen twee samenlevingsvormen die het landschap op verschillende manieren benutten. Het betreft respectievelijk jager-verzamelaars en landbouwers.

Jager-verzamelaars (Paleolithicum-Neolithicum)

Uit een ruimtelijke analyse van vindplaatsen van jager-verzamelaars blijkt dat deze vaak op relatief droge en hoge plekken langs natte laagtes (met name beken en vennen) liggen; de zogenaamde gradiëntzone. Deze zone bevindt zich in de regel tot maximaal 200 m afstand van de natte zone. Op dergelijke locaties is een grote verscheidenheid aan voedselbronnen op korte afstand voorhanden in de vorm van planten en dieren, waardoor deze gebieden aantrekkelijk waren voor de vestiging kampementen van jager-verzamelaars. Resten van die kampementen bestaan meestal uit clusters en spreidingen van stenen werktuigen, bewaard in de top van zogenaamde podzolbodems. Dat zijn bodems die zich in de meeste gevallen vormen in droge omstandigheden met een duidelijke gelaagde bodemopbouw. Die opbouw bestaat onder de bouwvoor van boven naar beneden uit een grijze uitspoelingshorizont (de E-horizont), en een bruine inspoelingshorizont (E-horizont). Het zand waarin geen bodemvorming heeft opgetreden (meestal geel van kleur) heet de C-horizont. Resten van kampementen, bevinden zich met name in de E-horizont, die in dekzandgebieden het vroegere min of meer het vroegere loopvlak vertegenwoordigt. Vanwege verticale verplaatsing kunnen zich in de B-horizont ook nog resten bevinden. In de C-horizont bevinden zich slechts sporadisch resten.

Zoals goed te zien is op figuur 8, bevinden turbines 2 en 3 zich op een afstand van minder dan 200 m van De Wamp, dat wil zeggen mogelijk in een gradiëntzone. Turbine 1 ligt echter op een afstand van ca. 400 m, dus buiten een dergelijke zone. Turbines 4 en 5 liggen buiten een gradiëntzone (de nabijgelegen Grote Biezen en Broekloop en Bundersloop zijn gegraven).

Op basis van de afstand tot de beek, zouden turbines 2 en 3 plekken kunnen zijn waar jager-verzamelaars kampementen zich bevonden. De bodemkaart geeft echter aan dat er hier natte zandbodems voorkomen (zie § 1.2.2.3), die in tegenstelling tot podzolbodems, niet geliefd waren als locatie voor kampementen. Het is mogelijk dat de natte bodems gedegradeerde podzolbodems zijn, dat wil zeggen dat vroegere podzolen zijn afgetopt (met verdwijning van de E- en B-horizonten als gevolg). Dat zou betekenen dat eventuele archeologische resten grotendeels ook verdwenen zijn.

Als we alles op een rijtje zetten, kan worden geconcludeerd dat er hoogstwaarschijnlijk geen jager-verzamelaars kampementen (meer) aanwezig zijn in het plangebied. Er geldt dus een lage archeologische verwachting voor vindplaatsen van jager-verzamelaars.

Landbouwers (Neolithicum-Nieuwe tijd)

Met de introductie van de landbouw bij de aanvang van het Neolithicum werd de mate waarin gronden geschikt waren om te beakkeren een steeds belangrijkere factor in de locatiekeuze van de mens. Factoren als grondwaterregime, vruchtbaarheid en bewerkbaarheid van de grond speelden een doorslaggevende rol bij de locatiekeuze voor nederzettingen en akkers. De eerste landbouwers bouwden hun woningen en legden hun akkers voornamelijk aan op goed ontwaterde en mineralogisch rijkere gronden. Dit zijn in veel gevallen de gebieden waar de plaggenbodems zijn aangelegd. Onder dergelijke bodems worden dan ook veelvuldig vindplaatsen van landbouwers aangetroffen.

Zoals beschreven in § 1.2.2.3, bevinden zich in het plangebied vooral natte zandleembodems. Alleen ter plekke van windturbine 1 is de bodem wat droger, maar nog steeds matig nat. Hier heeft zich boven het dekzand een antropogeen opgebracht dek gevormd. Zoals aangegeven in § 1.2.2.3, hangt

dit dek waarschijnlijk samen met het droger maken van het gebied. Met andere woorden: er is in het plangebied waarschijnlijk geen sprake van goed ontwaterde gronden. Echter, windturbines 1, 2 en 4 bevinden zich vanaf ca. 1770 (afgaande op de Ferrariskaart) wel in landbouwgebied: turbines 1 en 2 op akkers en nummer 3 op weilanden. Turbines 3 en 5 liggen in respectievelijk moerasgebied en braakliggend land. De akkers en het braakliggend land daartussen geven aan dat grote delen van het plangebied (turbines 1, 2, 4 en 5) vanaf tenminste de 18^{de} eeuw deel uitmaakten van een agrarisch cultuurlandschap. Turbine 3 lag in moerasgebied.

Op basis van deze informatie, geldt er een middelhoge verwachting voor nederzettingen en wellicht bijbehorende begravingen van landbouwers uit de periode Neolithicum-Late Middeleeuwen. Dit geldt niet voor de Nieuwe tijd, omdat historische kaarten aangeven dat er in deze periode geen bebouwing was in het plangebied (zie § 1.2.4). Gezien de ligging in zeer nat gebied (met veen in de ondergrond), geldt er voor turbine 3 een lage verwachting voor landbouwers.

Diepteligging

Direct onder de bouwvoor en/of het plaggendeck kunnen archeologische resten voorkomen, dat wil zeggen vanaf ca. 30 cm.

Kwaliteit: conservering en gaafheid

Verwacht wordt dat archeologische sporen zich onder de bouwvoor en/of het plaggendeck zich de gele, bruingele of grijze C-horizont bevinden.

Er wordt vooral niet-vergankelijk materiaal zoals aardewerk en artefacten van steen verwacht. In natte zones kunnen eventueel nog organisch materiaal (zaden, hout, bot) nog aanwezig zal zijn.

1.2.6 Synthese

Een synthese van het uitgevoerde bureauonderzoek kan het beste in de vorm van de beantwoording van de onderzoeksvragen worden gegeven.

Hoe ziet de geo(morfo)logische en bodemkundige opbouw van het plangebied eruit?

Het plangebied bevindt zich in een typisch Kempisch dekzandlandschap waarin zich aan het einde van het Pleistoceen/begin Holoceen zich een riviervallei (De Wamp) heeft gevormd, met bijbehorende fluviaatiele afzettingen. In de diepere ondergrond bevinden zich Vroeg- en Midden Pleistocene mariene en fluviaatiele afzettingen.

De bodems in het plangebied bestaan uit vochtige tot natte zandbodems. Deze bodems zijn van nature niet erg geschikt voor akkerbouw. Echter, door grond op te brengen kan de waterhuishouding en daarmee vruchtbaarheid worden verbeterd. Vanaf de Late Middeleeuwen werd in dit kader lokaal grond opgebracht in de Kempen: dat zijn de gronden met een dikke antropogene humus A horizont. Deze worden ook wel omschreven als plaggengronden. Ter hoogte van windturbine 1 bevindt zich een dergelijke plaggenbodem

Welke gegevens met betrekking tot archeologische waarden zijn over het plangebied bekend?

Volgens de Centraal Archeologische Inventaris bevinden zich in of nabij (straal 500 m) het plangebied zich geen archeologische vindplaatsen. De meest nabije vindplaats bij turbines 1 t/m 3 is CAI-locatie 150403: een “crashsite” van een C47 transportvliegtuig (Dakota) uit de Tweede Wereldoorlog.

Wat was het historisch landgebruik van het plangebied, wat is het landgebruik nu en wat is de invloed daarvan op de (verwachte) archeologie en (bodem)gaafheid?

Het plangebied lag in ieder geval vanaf 1771 (Ferrariskaart) in een agrarisch cultuurlandschap met akkers, weilanden en het beekdal van De Wamp in het zuiden. Uit de bestudeerde historische bronnen is geen bebouwing bekend. Vanwege agrarische bewerking zullen eventuele vindplaatsen (kampementen) van jager-verzamelaars grotendeels zijn verdwenen. Echter, resten van latere samenlevingen (vanaf het neolithicum) kunnen zich direct onder de bouwvoor bevinden. Met name diepe ingegraven sporen (zoals waterputten) kunnen nog goed zijn bewaard in de C-horizont.

Wat is de gespecificeerde verwachting ten aanzien van nog onbekende archeologische waarden in het gebied?

Er geldt een lage verwachting voor jager-verzamelaars uit de periode Paleolithicum-Neolithicum. Dit vanwege het ontbreken van droge podzolbodems, waarin dergelijke vindplaatsen in de Kempen in de regel goed zijn bewaard.

Er geldt voor windturbines 1, 2, 4 en 5 een middelhoge verwachting voor landbouwers uit de periode Neolithicum-Late Middeleeuwen, op basis van de in principe voor landbouw geschikte bodems (en daardoor de kans op bijbehorende nederzettingen en mogelijk begravingen) op deze locaties. Omdat de bodems matig nat tot nat zijn, en daardoor niet ideaal voor akkerbouw, is er een middelhoge in plaats van een hoge verwachting. Ter hoogte van windturbine 3, nabij De Wamp, is de bodem zo nat (zelfs met veen in de ondergrond), dat landbouw waarschijnlijk niet mogelijk was, waardoor er hier een lage verwachting voor landbouwers geldt.

Wat is de invloed van de toekomstige inrichting op eventuele archeologische resten?

De diepte van de bodemingrepen varieert van 40 cm (weg en werfaanleg) tot 15 m (fundering en heipalen turbine). In principe kunnen archeologische resten zich direct onder de bouwvoor of het plaggendeek bevinden, dat wil zeggen tussen ca. 30 en 50 cm. Daarom zijn de geplande werken een bedreiging voor eventuele archeologische resten.

Aanbevelingen

Op basis van de archeologische verwachting wordt een proefsleuvenonderzoek aanbevolen op de locatie van windturbines 1, 2, 4 en 5.

Nieuwe archeologische informatie zou kenniswinst opleveren inzake het in gebruik nemen van deze lagere gelegen gronden in bepaalde archeologische periodes. Verder onderzoek naar deze vrij marginale gronden wordt dus als wetenschappelijk relevant beschouwd.

In het Programma van Maatregelen is het proefsleuvenonderzoek nader gemotiveerd en toegelicht.

Het proefsleuvenonderzoek kan pas vlak vóór de aanvang van de werken worden uitgevoerd. De initiatiefnemer heeft immers een optiecontract met de eigenaars van de gronden waarbij ze pas het

recht tot uitvoeren hebben na het toekennen van de stedenbouwkundige vergunning. De gronden kunnen dus in het kader van een archeologisch vooronderzoek niet zonder stedenbouwkundige bouwvergunning worden betreden.

2 Bibliografie

2.1 Bronnen

Bogemans, F., 2005a. *Toelichting bij de Quartairgeologische kaart 2-8, Meerle-Turnhout*. Vrije Universiteit Brussel/Vlaamse overheid, Dienst Natuurlijke Rijkdommen.

Bogemans, F., 2005b. *Toelichting bij de Quartairgeologische kaart 3-9, Arendonk-Maarle*. Vrije Universiteit Brussel/Vlaamse overheid, Dienst Natuurlijke Rijkdommen.

Delaruelle, S., R. Annaert, M. Van Gils, L. Van Impe & J. Van Doninck, red., 2013. *Vondsten vertellen. Archeologische parels uit de Antwerpse Kempen*. Projectvereniging Erfgoed Noorderkempen, Turnhout.

Kaldenhoven, H., 2007. *Wat betekent deze plaatsnaam? Lijst van Limburgse toponiemen*. Uitgeverij Leon van Dorp, Heerlen.

2.2 Online bronnen

<http://www.geopunt.be>

<https://dov.vlaanderen.be>

<http://www.cartesius.be>

<https://inventaris.onroenderfgoed.be>

<https://cai.onroenderfgoed.be>

<http://bouwstoffen.kantl.be/tw/facsimile/?page=91>

3 Bijlages

Bijlage 1: lijst van afbeeldingen

Bijlage 2: plannen van de bouwheer (pdf-bestand)

Bijlage 3: afbakening van het plangebied plan (shp-bestand)

Bijlage 1: lijst van afbeeldingen

Figuurnummer	Beschrijving	Schaal	Vorm	Aanmaakdatum
Figuur 1	topografie	1:20.000	digitaal	16-02-2017
Figuur 2A, 2B	kadaster	1:5000	digitaal	16-02-2017
Figuur 3A, 3B	luchtfoto	1:5000	digitaal	16-02-2017
Figuur 4	Tertiair	1:25000	digitaal	16-02-2017
Figuur 5	Quartair	1:15000	digitaal	16-02-2017
Figuur 6	bodem	1:15000	digitaal	16-02-2017
Figuur 7A, 7B	reliëf	1:5000	digitaal	17-02-2017
Figuur 8	hoogteprofielen	1:400	digitaal	17-02-2017
Figuur 9A,98B	hydrologie	1:5000	digitaal	16-02-2017
Figuur 10A, 10B	archeologie	1:10000	digitaal	16-02-2017
Figuur 11A, 11B	Ferrariskaart	1:5000	digitaal	16-02-2017
Figuur 12A, 12B	Atlas der Buurtwegen	1:5000	digitaal	16-02-2017
Figuur 13A, 13B	Vandermaelen kaart	1:5000	digitaal	16-02-2017