



Biezenhoed, Meerhout (Windmolens)

Archeologienota

Auteur:

K. Aluwé

W. De Roeck

Erkend Archeoloog:

K. Aluwé (OE/ERK/Archeoloog/2021/00029)

Colofon

VEC Nota 767

Biezenhoed, Meerhout (Windmolens)

Vlaams Erfgoed Centrum bv

Auteurs: K. Aluwé, W. De Roeck

Erkend archeoloog: K. Aluwé (OE/ERK/Archeoloog/2021/00029)

In opdracht van: Vertrouwelijk

Foto's en tekeningen: Vlaams Erfgoed Centrum, tenzij anders vermeld

© Vlaams Erfgoed Centrum bv, Geel, november '22

Niets uit deze uitgave mag vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of welke wijze dan ook zonder voorafgaandelijke schriftelijke toestemming van Vlaams Erfgoed Centrum bv.

Vlaams Erfgoed Centrum bv aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit de toepassing van de adviezen of het gebruik van de resultaten van dit onderzoek

ISSN 2506-7486

Vlaams Erfgoed Centrum

Liesdonk 5

2440 Geel

Tel + 32 (0)16 39 47 96

info@vlaamserfgoedcentrum.be

www.vlaamserfgoedcentrum.be

Inhoud

1	Verslag van resultaten bureauonderzoek	5
1.1	Beschrijvend gedeelte	5
1.1.1	Administratieve gegevens	6
1.1.2	Eerder archeologisch onderzoek binnen het plangebied	7
1.1.3	Ligging en huidig gebruik van het plangebied	7
1.1.4	Onderzoekskader	8
1.1.5	Onderzoeksopdracht	11
1.1.6	Werkwijze en strategie	13
1.2	Assessmentrapport	14
1.2.1	Landschappelijke ligging	14
1.2.2	Historische beschrijving	21
1.2.3	Archeologisch kader	31
1.2.4	Interpretatie en datering	33
1.2.5	Verwachting en conclusies	34
	Samenvatting	37
	Literatuur	38
	Geraadpleegde websites	38
	Lijst van afbeeldingen en tabellen	39

periode	tijd in jaren	
Nieuwste tijd:		19 ^e E - heden
Nieuwe tijd:		16 ^e E - 18 ^e E na Chr.
Middeleeuwen:		5 ^e E - 15 ^e E na Chr.
Late Middeleeuwen	13 ^e E - 15 ^e E na Chr.	
Volle Middeleeuwen	10 ^e E - 12 ^e E na Chr.	
Vroege Middeleeuwen C / Karolingische periode	8 ^e E - 9 ^e E na Chr.	
Vroege Middeleeuwen B / Merovingische periode	6 ^e E - 8 ^e E na Chr.	
Vroege Middeleeuwen A / Frankische periode	5 ^e E na Chr.	
Romeinse tijd:		57 voor Chr. - 402 na Chr.
IJzertijd:		800 - 57 voor Chr.
Late IJzertijd	250 - 57 voor Chr.	
Midden IJzertijd	475/450 - 250 voor Chr.	
Vroege IJzertijd	800 - 475/450 voor Chr.	
Bronstijd:		2100/2000 - 800 voor Chr.
Neolithicum (Jonge Steentijd):		5300 - 2000 voor Chr.
Finaal-Neolithicum	3000 - 2000 voor Chr.	
Laat-Neolithicum	3500 - 3000 voor Chr.	
Midden-Neolithicum	4500 - 3500 voor Chr.	
Vroeg-Neolithicum	5300 - 4800 voor Chr.	
Mesolithicum (Midden-Steentijd):		circa 9500 - 4000 voor Chr.
Paleolithicum (Oude Steentijd):		tot 10 000 voor Chr.

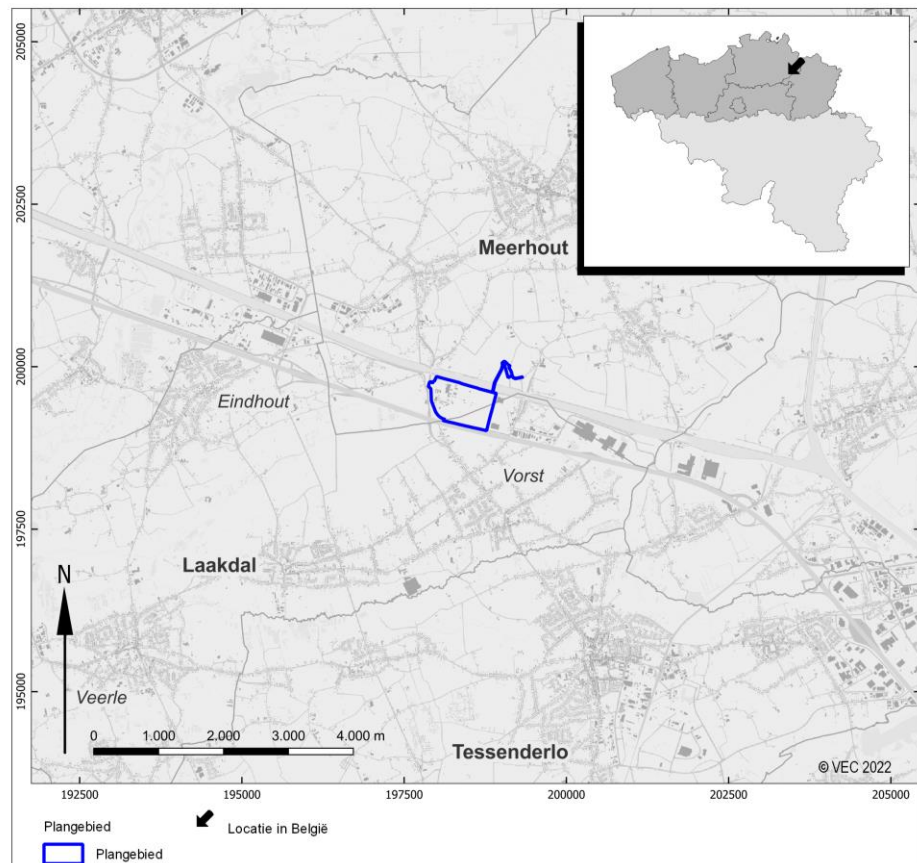
Tabel 1. Overzicht van de verschillende (pre)historische perioden. (Bron: Onderzoeksbalans Vlaanderen)

1 Verslag van resultaten bureauonderzoek

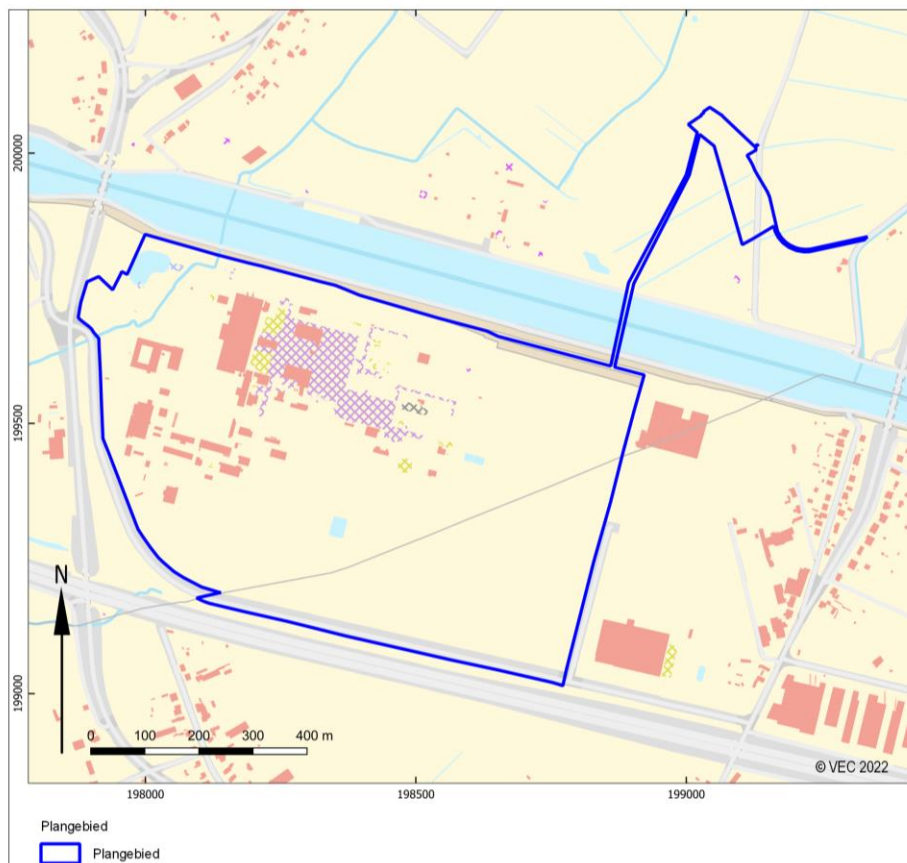
K. Aluwé, W. De Roeck

1.1 Beschrijvend gedeelte

In opdracht heeft het Vlaams Erfgoed Centrum in juli 2020 - november 2022 een archeologienota opgesteld naar de archeologische waarde van de locatie Biezenhoed te Meerhout (Afb. 1 en 2). De archeologienota bestaat uit een bureauonderzoek en is uitgevoerd naar aanleiding van de voorgenomen bouw van windturbines.



Afb. 1. Het plangebied en omgeving op de Basiskaart Vlaanderen (GRB). (Bron: Agentschap Informatie Vlaanderen)



Afb. 2. Het plangebied op de Basiskaart Vlaanderen (GRB). (Bron: Agentschap Informatie Vlaanderen)

1.1.1 Administratieve gegevens

Huidige onderzoeksfasen:	Bureauonderzoek
Aanleiding:	Bouw windturbines
Adres:	Biezenhoed, Kiezel, Langvoortbeemden, Genelaar Biezenhoed, Dwarsstraat
Gemeente:	Meerhout
Provincie:	Laakdal
Kadastrale gegevens:	Antwerpen Meerhout, Afdeling 2, Sectie D, nummers 555B, 556A, 557A, 565A, 566A, 567A, 570A, 572A, 573B, 574A, 590/2B, 590G, 718M, 899A, 899/2A, 899B, 900D, 900E, 901A, 901/2A, 902C. Laakdal, Afdeling 4, Sectie B, nummers 933B, 1008C, 1008F 1008/2A.
Diepte bodemverstoring:	Max. 300 cm -mv
Oppervlakte plangebied:	Circa 588.100 m ² / 58,81 hectare
Oppervlakte bodemingrepen:	38.389m ² / 3,84 hectare
Coördinaten (bounding box; Lambertcoördinaten: EPSG:31370):	Min. X: 197875 Min. Y: 199014 Max. X: 199335 Max. y: 200085
Projectcode Onroerend Erfgoed	2020G38
VEC-projectcode:	5020117
Auteur(s):	K. Aluwé W. De Roeck
Erkend archeoloog:	K Aluwé (OE/ERK/Archeoloog/2021/00029)

Begindatum onderzoek:	7 juli 2020
Einddatum onderzoek:	25 november 2022
Beheer en plaats documentatie:	Vlaams Erfgoed Centrum Liesdonk 5 2440 Geel
Relevante thesaurustermen:	Bureauonderzoek

1.1.2 Eerder archeologisch onderzoek binnen het plangebied

Binnen het plangebied heeft geen eerder archeologisch onderzoek plaatsgevonden. Het plangebied kruist wel het Albertkanaal dat als GGA (gebied geen archeologie) is gekarteerd. Daarnaast doorsnijden drie archeologienota's het huidige plangebied. Een eerste werd aangeleverd voor de riolerings- en wegeniswerken aan de kaai langs het Albertkanaal waarbij het bureauonderzoek een vrijgave adviseerde vanwege de verstoorde bodem (ID 5462). De twee overige archeologienota's werden aangeleverd naar aanleiding van de aanleg van een ondergrondse hoogspanningskabel (ID 18268, 21495). Het bureauonderzoek adviseerde in beide gevallen een vrijgave op basis van de aard van de geplande werkzaamheden.

1.1.3 Ligging en huidig gebruik van het plangebied

Het plangebied bevindt zich op de grens van de gemeentes Laakdal en Meerhout, in het zuidoosten van de provincie Antwerpen. De werken vinden plaats aan beide zijden van het Albertkanaal. Het grootste deel van het plangebied ligt ten zuiden van het Albertkanaal tussen Kiezel, Biezenhoed en Dwarsstraat. Er bevinden zich reeds verschillende gebouwen, die gelinkt kunnen worden aan de olie- en gasindustrie. Centraal liggen er een aantal grasvelden, de oostelijke en zuidelijke zijde zijn bijna volledig bebost. In het noordwesten bevindt zich een bufferbekken, omgeven door gras en enkele bomen. Er wordt ook een windmolen voorzien ten noorden van het Albertkanaal nabij Langvoortbeemden en Genelaar. Het plangebied doorsnijdt hier enkele akkers, weilanden en het wegtracé van Langvoortbeemden.



Afb. 3. Het plangebied op een luchtfoto uit 2021 (Luchtfoto Vlaanderen, winter 2021 – kleur). (Bron: Agentschap Informatie Vlaanderen)

1.1.4 Onderzoekskader

Geplande werken en bodemingrepen

De opdrachtgever plant de bouw van vier windmolens en de bijhorende infrastructuur (plannen zie bijlage 1). Drie windmolens worden voorzien ten zuiden van het Albertkanaal, ter hoogte van de op dit moment beboste zones. Een laatste windmolen wordt ingeplant ten noorden van het Albertkanaal in de weilanden/akkers.

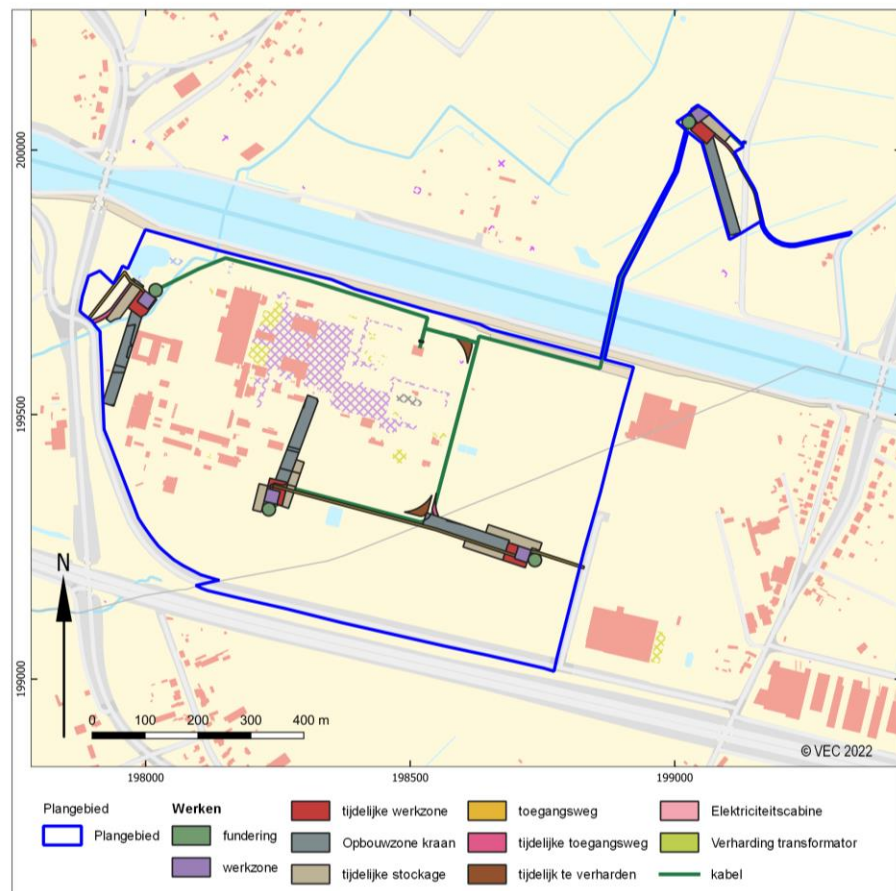
De werken zijn gelijkaardig voor alle windmolens. De fundering van de windmolens is cirkelvormig met een diameter van 25m. Direct naast de fundering wordt een werkzone van 25m op 25m voorzien in steenslag met een bijkomende tijdelijke werkzone tevens voorzien in steenslag. Bij elke windmolen wordt een opbouwzone voor de kraan en tijdelijke stockageplaats voorzien in steenslag en rijplaten. Rond de vierde windmolen wordt een elektriciteitscabine en transformator voorzien.

Voor het uitvoeren van de werkzaamheden worden toegangswegen van 4,5m breed aangelegd in steenslag. Enkele hiervan zijn permanent, andere dan weer tijdelijk. Daarnaast wordt op twee plaatsen de bestaande verharding ter hoogte van een bocht tijdelijk uitgebreid. Ter hoogte van bestaande grachten worden tijdelijk enkele inbuizingen voorzien.

Tussen de windmolens worden kabels aangelegd. De aanleg gebeurt in open sleuf. De sleuven zijn 0,6m breed en 1,4m diep. De kabel wordt via een gestuurde boring onder het Albertkanaal doorgetrokken.

	Diepte	Windmolen 1	Windmolen 2	Windmolen 3	Windmolen 4
Fundering	3m	157m ²	157m ²	157m ²	157m ²
Werkzone	0,75m	625m ²	625m ²	625m ²	625m ²
Tijdelijke werkzone	0,75m	896m ²	791m ²	860m ²	984m ²
Opbouwzone kraan	0,75m	3364m ²	3898m ²	3652m ²	3759m ²
Tijdelijke stockage	0,25m	1571m ²	2238m ²	2876m ²	1152m ²
Toegangsweg	0,5m	711m ²	2236m ²	459m ²	
Tijdelijke toegangsweg	0,25m	634m ²		181m ²	1727m ²
Elektriciteitscabine	1,2m				28m ²
Verharding transformator	1,2m				13m ²

De consequentie van de voorgenomen ingreep kan zijn dat eventuele aanwezige waardevolle archeologische resten in de ondergrond worden aangetast.



Afb. 4. De geplande werken, geprojecteerd op de basiskaart Vlaanderen (GRB) (Bron: Agentschap Informatie Vlaanderen)

Criteria uit Onroerendergoeddecreet

Decreet betreffende het onroerend erfgoed (citeeropschrift: "het Onroerendergoeddecreet van 12 juli 2013")

Artikel 5.4.1. (01/04/2019 -)

Voorafgaand aan het aanvragen van een omgevingsvergunning voor stedenbouwkundige handelingen moet een archeologienota zoals vermeld in artikel 5.4.8 en artikel 5.4.12 opgesteld en gemeld worden in volgende situaties:

1° aanvragen met betrekking tot percelen die gelegen zijn in een voorlopig of definitief beschermde archeologische site;

2° aanvragen waarbij de totale oppervlakte van de vergunningsplichtige ingreep in de bodem 100 m² of meer beslaat en de totale oppervlakte van de kadastrale percelen waarop de vergunning betrekking heeft 300 m² of meer bedraagt en waarbij de betrokken percelen geheel of gedeeltelijk gelegen zijn in archeologische zones, opgenomen in de vastgestelde inventaris van archeologische zones;

3° aanvragen waarbij de totale oppervlakte van de vergunningsplichtige ingreep in de bodem 1000 m² of meer beslaat en de totale oppervlakte van de kadastrale percelen waarop de vergunning betrekking heeft 3000 m² of meer bedraagt en waarbij de percelen volledig gelegen zijn buiten archeologische zones, opgenomen in de vastgestelde inventaris van archeologische zones.

Voor de toepassing van dit artikel op terreinen zonder kadastraal nummer geldt de totale oppervlakte van de hele werf van het te vergunnen werk.

De aanvrager van een omgevingsvergunning voor stedenbouwkundige handelingen wordt van die verplichting vrijgesteld:

1° indien de aanvraag volledig betrekking heeft op een gebied waar geen archeologisch erfgoed te verwachten valt, zoals vastgesteld door de Vlaamse Regering;

2° indien de aanvraag betrekking heeft op werkzaamheden aan bestaande lijninfrastructuur en haar aanhorigheden binnen een archeologische zone, opgenomen in de vastgestelde inventaris van archeologische zones, waarbij de oppervlakte van de vergunningsplichtige ingreep in de bodem buiten het gabarit van de bestaande lijninfrastructuur en haar aanhorigheden minder dan 100 m² beslaat;

3° indien de aanvraag betrekking heeft op werkzaamheden aan bestaande lijninfrastructuur en haar aanhorigheden buiten een archeologische zone, opgenomen in de vastgestelde inventaris van archeologische zones en buiten een voorlopig of definitief beschermde archeologische site, waarbij de oppervlakte van de vergunningsplichtige ingreep in de bodem buiten het gabarit van de bestaande lijninfrastructuur en haar aanhorigheden minder dan 1000 m² beslaat, wanneer de lijninfrastructuur waarvoor de omgevingsvergunning wordt aangevraagd meer dan 1000 meter bedraagt;

4° indien de aanvrager een natuurlijke persoon of privaatrechtelijke rechtspersoon is, de totale oppervlakte van de vergunningsplichtige 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;

5° indien de handelingen louter betrekking hebben op verbouwingswerken of vernieuwbouw, zonder bijkomende vergunningsplichtige ingreep in de bodem;

6° indien de handelingen louter betrekking hebben op de regularisatie van vergunningsplichtige projecten, overeenkomstig artikel 81 van het decreet van 25 april 2014 betreffende de omgevingsvergunning en alle vergunningsplichtige ingrepen in de bodem al zijn uitgevoerd;

7° indien de stedenbouwkundige aanvraag kadert in verbeterd bodembeheer en uitsluitend betrekking heeft op een reliëfwijziging in agrarisch gebied, niet gelegen in een archeologische zone zoals opgenomen in de vastgestelde inventaris van archeologische zones of een voorlopig of definitief beschermde archeologische site, als gevolg van een afgraving van teelaarde tot 40 centimeter en de latere toevoeging met dezelfde teelaarde.

8° indien de aanvraag betrekking heeft op werkzaamheden binnen het gabarit van bestaande lijninfrastructuur en haar aanhorigheden;

9° indien de aanvraag geheel betrekking heeft op percelen binnen het grondgebied van een erkende onroerendergoedgemeente waarvoor de gemeenteraad in een gemeentelijk reglement een vrijstelling heeft voorzien en de aanvraag geen betrekking heeft op beschermde goederen of op percelen die geheel of gedeeltelijk gelegen zijn in een archeologische zone, opgenomen in de vastgestelde inventaris van archeologische zones. De vrijstellingen in het gemeentelijk reglement zijn gebaseerd op onderzoek naar de archeologische situatie in de betrokken gemeente door een erkende archeoloog in dienst van de erkende onroerendergoedgemeente en hebben betrekking op percelen met een oppervlakte van 5000 m² of minder. De Vlaamse Regering kan de nadere regels voor deze vrijstellingen bepalen.

De aanvrager van een omgevingsvergunning voor stedenbouwkundige handelingen kan een archeologienota waarvan al akte is genomen indien als de aanvraag betrekking heeft op hetzelfde perceel of dezelfde percelen en als de ingreep in de bodem van de te vergunnen werken overeenkomt met de ingreep in de bodem van de vergunningsplichtige werkzaamheden die in de archeologienota waarvan akte is genomen zijn omschreven. Als er in de archeologienota een archeologische opgraving werd opgelegd, moet deze zijn uitgevoerd en moet daarover een archeologierapport aan het agentschap zijn bezorgd. In het geval dat er gebruik is gemaakt van onderafdeling 7 van deze afdeling, moet de nota waarvan akte is genomen zijn uitgevoerd. Als er in de nota een archeologische opgraving wordt opgelegd, moet daarover een archeologierapport aan het agentschap zijn bezorgd.

Op het Gewestplan is het plangebied gedeeltelijk bestemd als industriegebied, bestaande waterweg en agrarisch gebied (Afb. 5). Voor het plangebied is geen Provinciaal Ruimtelijk Uitvoerings Plan (RUP) van kracht.

De archeologienota werd vervaardigd naar aanleiding van een aanvraag van een omgevingsvergunning voor stedenbouwkundige handelingen. De verplichting tot de opmaak van een archeologienota wordt gekoppeld aan criteria. Voor onderhavige omgevingsvergunning geldt een verplichting voor het opstellen van een archeologienota, daar:

- *de geplande ingrepen in totaal een oppervlakte van circa 38.389 m² beslaan, binnen een totaal perceelsoppervlak van circa 588.100 m²;*
- *het plangebied volledig buiten een voorlopig of definitief beschermde archeologische site/archeologische zone valt, niet is opgenomen in de vastgestelde inventaris van archeologische zones en uitgezonderd van de kruising met het Albertkanaal niet in een gebied ligt waar geen archeologisch erfgoed te verwachten¹;*
- *de vrijstellingscriteria 1° t/m 9° niet van toepassing zijn .*

Het vaststellen van de archeologische waarde van een plangebied dient te gebeuren op grond van de Code van Goede Praktijk voor de uitvoering van en rapportering over archeologisch vooronderzoek en archeologische opgravingen en het gebruik van metaaldetector (versie 4.0). Het doel van de Code is om als een minimale standaard te dienen voor de kwaliteit van archeologisch onderzoek en het gebruik van metaaldetectoren in Vlaanderen.²

1.1.5 Onderzoeksopdracht

Doelstelling en vraagstelling

Bureauonderzoek algemeen

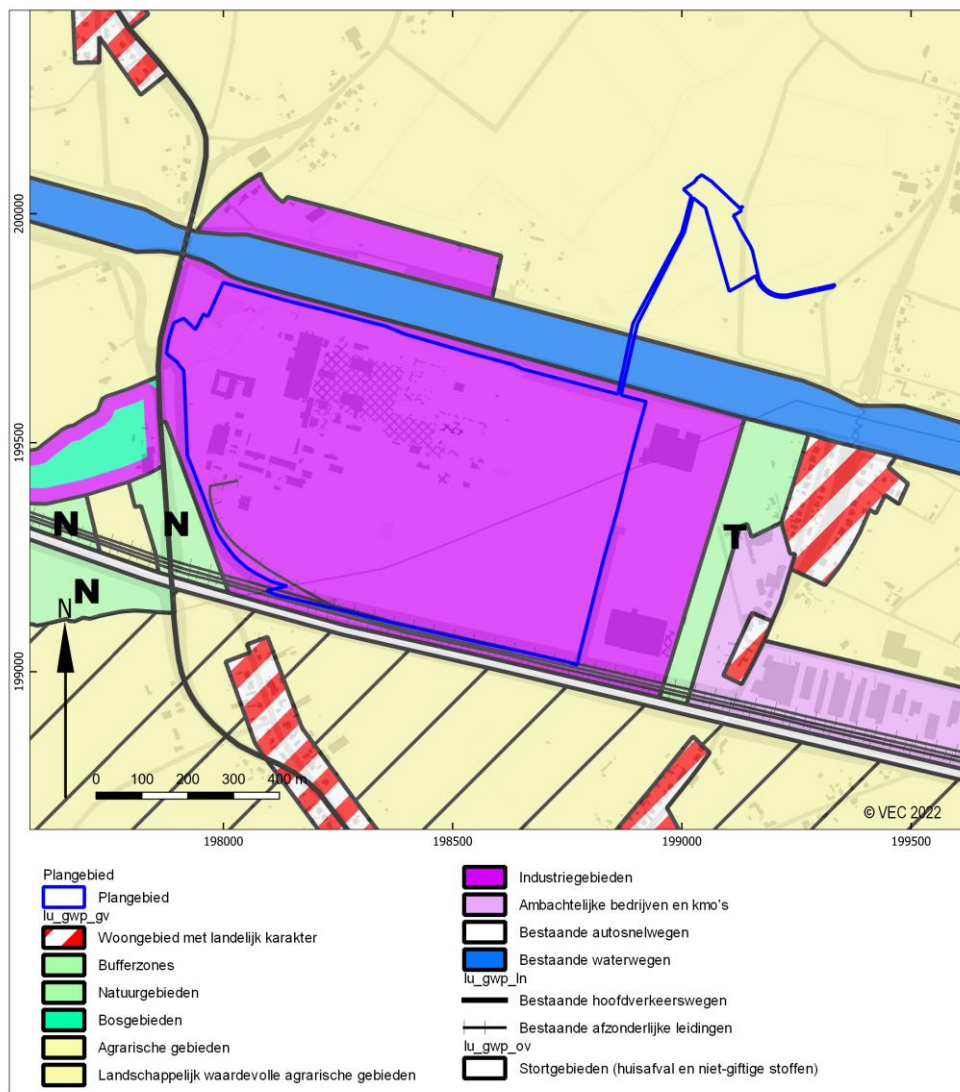
Het bureauonderzoek vormt binnen de archeologienota de eerste stap in het vaststellen van de archeologische waarde van het gebied. Het doel van het bureauonderzoek is het aan de hand van schriftelijke bronnen verwerven van informatie over bekende en/of verwachte archeologische waarden in het plangebied, om daarmee te komen tot een gespecificeerde archeologische verwachting. Daarbij worden onder andere de Centrale Archeologische Inventaris (CAI), relevante historische kaarten en informatiebronnen omtrent de ondergrond gebruikt.

Voor het bureauonderzoek zijn de volgende onderzoeksvragen opgesteld:

- *Zijn mogelijk archeologische waarden in het plangebied aanwezig, en zo ja, wat is de specifieke archeologische verwachting?*
- *Worden mogelijk archeologische resten bedreigd door de geplande werkzaamheden?*
- *Is het plangebied voldoende onderzocht en zo nee, welke vorm van nader archeologisch onderzoek kan worden geadviseerd?*

¹ <https://geo.onroerenderfgoed.be>, geraadpleegd op 23-11-2022.

² Agentschap Onroerend Erfgoed 2019.



Afb. 5. Aanduiding van het plangebied op het gewestplan.

1.1.6 Werkwijze en strategie

Bureauonderzoek algemeen

De beschrijving van de historische, archeologische en aardwetenschappelijke informatie is gebaseerd op het volgende bronmateriaal:

Aardkundige gegevens:

- *Tertiairgeologische kaart*
- *Quartaairgeologische kaart 1:50.000*
- *Geomorfologische kaart*
- *Bodemkaart 1:50.000*
- *Erosiekaart*
- *Hoogteverloopkaarten*
- *Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen*
- *Profielbeschrijvingen opgesteld bij opmaak van de bodemkaart*

Archeologische gegevens:

- *Centrale Archeologische Inventaris (CAI)*

Historische gegevens:

- *Ferraris kaarten uit 1771-1778*
- *Atlas der buurtwegen 1840-1850*
- *Vandermaelen kaart 1846-1854*
- *Belgische Topografische Kaart 1:20.000 uit 1873*
- *Belgische Topografische Kaart 1:20.000 uit 1904*
- *Belgische Topografische Kaart 1:20.000 uit 1939*
- *Orthofoto's*

1.2 Assessmentrapport

1.2.1 Landschappelijke ligging

Het onderzoeksgebied kenmerkt zich aardwetenschappelijk als volgt:

bron	informatie
Tertiairgeologische kaart 1:50.000	Formatie van Diest
Quartaairgeologische profielkaart 1:200.000	<p>Profieltype 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> Eolische afzettingen (zand tot silt) van het Weichseliaan (Laat Pleistoceen), mogelijk Vroeg-Holoceen. En/of hellingsafzettingen van het Quartair. <p>Profieltype 3a</p> <ul style="list-style-type: none"> Fluviatiele afzettingen afzettingen van het Holoceen en mogelijk Tardiglaciaal (Laat-Weichseliaan). Eolische afzettingen (zand tot silt) van het Weichseliaan (Laat-Pleistoceen), mogelijk Vroeg-Holoceen. En/of hellingafzettingen van het Quartair. Fluviatiele afzettingen van het Weichseliaan (Laat-Pleistoceen).
Geomorfologie	Centrale Kempen / Vallei van de Grote Nete
Digitale bodemkaart van het Vlaams Gewest	<p>OB: Bebouwde zones</p> <p>ON: Opgehoogde gronden</p> <p>Pgpm: Uiterst natte licht zandleembodem zonder profiel, mergelbijmenging</p> <p>Pfp: Zeer natte licht zandleembodem zonder profiel</p> <p>Pfpm: Zeer natte licht zandleembodem zonder profiel, mergelbijmenging</p> <p>Pep: Natte licht zandleembodem zonder profiel</p> <p>Pepm: Natte licht zandleembodem zonder profiel, mergelbijmening</p> <p>Pecz: Natte licht zandleembodem met sterk gevlekte, verbrokkelde textuur B horizont, sedimenten worden lichter of grover in de diepte</p> <p>Pdc: Matig natte licht zandleembodem metster gevlekte, verbrokkelde textuur B horizont</p> <p>Pdm: Matig natte licht zandleembodem met dikke antropogene humus A horizont</p> <p>Sec: Natte lemig zandbodem met sterk gevlekte, verbrokkelde textuur B horizont</p> <p>wSdc: matig natte lemig zandbodem met sterk gevlekte, verbrokkelde textuur B horizont, klei-zand op geringe diepte (minder dan 75 cm)</p> <p>wSdfc: Matig natte lemig zandbodem met weinig duidelijke ijzer en/of humus B horizont, materialen vertonen in de diepte een geel- of groenachtige kleur, klei-zand op geringe diepte (minder dan 75 cm)</p> <p>Scm(b): Matig droge lemig zandbodem met dikke antropogene humus A horizont, gevlekte textuur B horizont</p> <p>I-Scm: Matig droge lemig zandbodem met dikke antropogene humus A horizont, leem op geringe of matige diepte</p>
Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen II, DTM, raster, 1 meter	19-24 mTAW
Erosiegevoeligheidskaart van de Vlaamse gemeenten (DOV)	Zeer weinig erosiegevoelig

Tabel 2. aardkundige en landschappelijke gegevens over het plangebied.

Aardkundige en hydrografische situering

Het plangebied bevindt zich in de Centrale Kempen en wordt omgeven door de laaggelegen gronden van de Vallei van de Grote Nete. De zone waartoe het plangebied behoort kent enkele hoger gelegen zandruggen zoals ten noorden en ten zuiden van het plangebied. Op ca. 12km ten oosten van het plangebied de rand van het Kempisch plateau af.

Meer gedetailleerd kan het plangebied gesitueerd worden nabij een beek "De Kleine Laak" die via de Grote Laak uitmondt in de Grote Nete. Deze beekvallei vormt een duidelijk lager gelegen zone rond 18-19mTAW naast de noordelijke zandrug. Het noordelijke deel van het plangebied ligt op de rand van deze beekvallei rond 20m-21TAW. Ten zuiden van het Albertkanaal is het plangebied duidelijk opgehoogd tot ca. 24m TAW. Er kan hier dus rekening gehouden worden met minstens 3-4m aan ophogingspakketten.

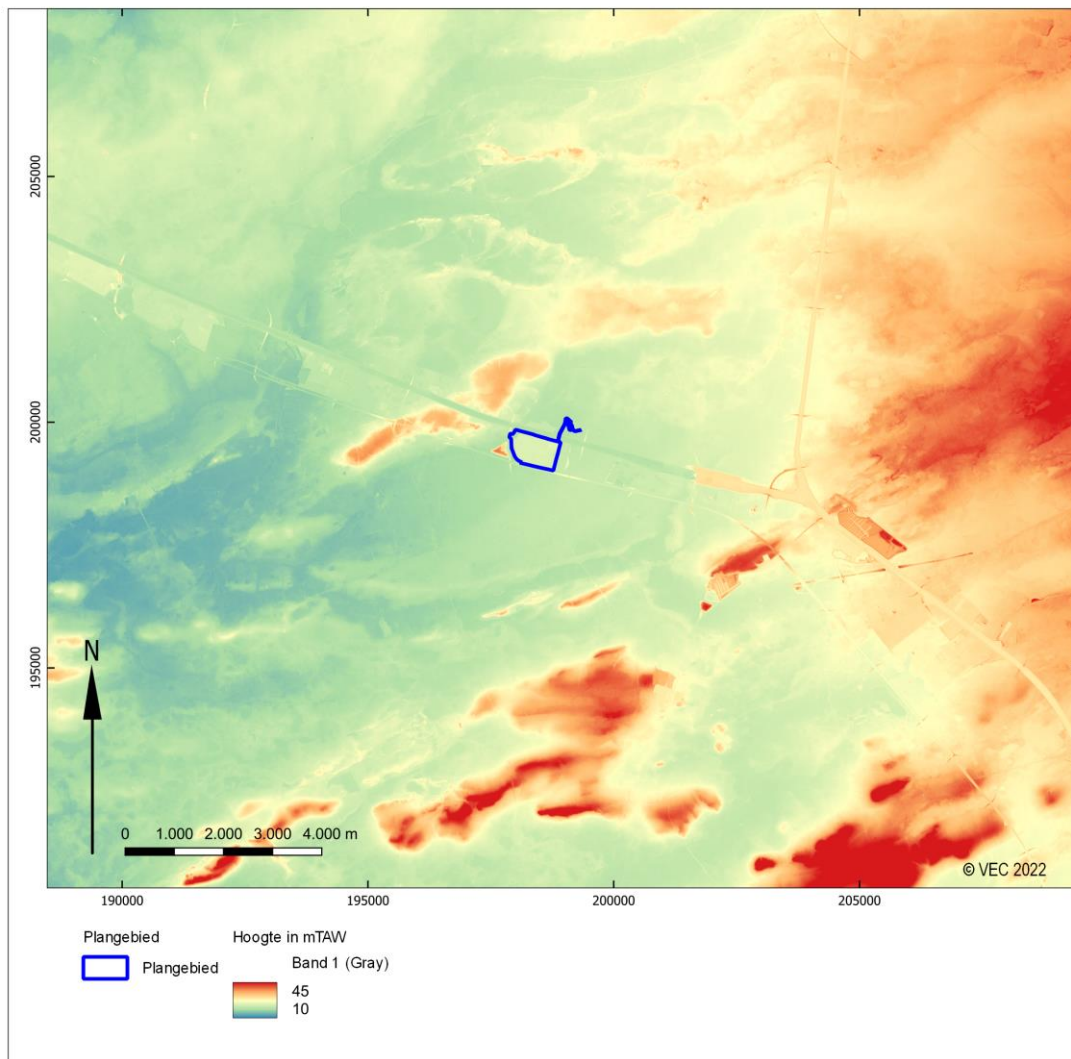
Fysisch-geografische gegevens

De Tertiair geologische kaart geeft het plangebied weer ter hoogte van de Formatie van Diest. Deze formatie bestaat uit grijsgroen tot bruinachtig, lokaal kleiig, glauconietdragend zand. Vaak is het ruw zand en komen er zandsteenlagen in voor. De meeste leden zijn zonder fossielen, tenzij de lokale leden van de Zanden van Deurne en de Zanden van Dessel. Aan de basis zijn goed ontwikkelde grindafzettingen te vinden, met kleine vuursteenkiezels en lokaal botfragmenten en haaiantanden. De Formatie werd afgezet in het Tortotiaan tot het vroeg Messiniaan (11,62 – 5,33 Ma).³

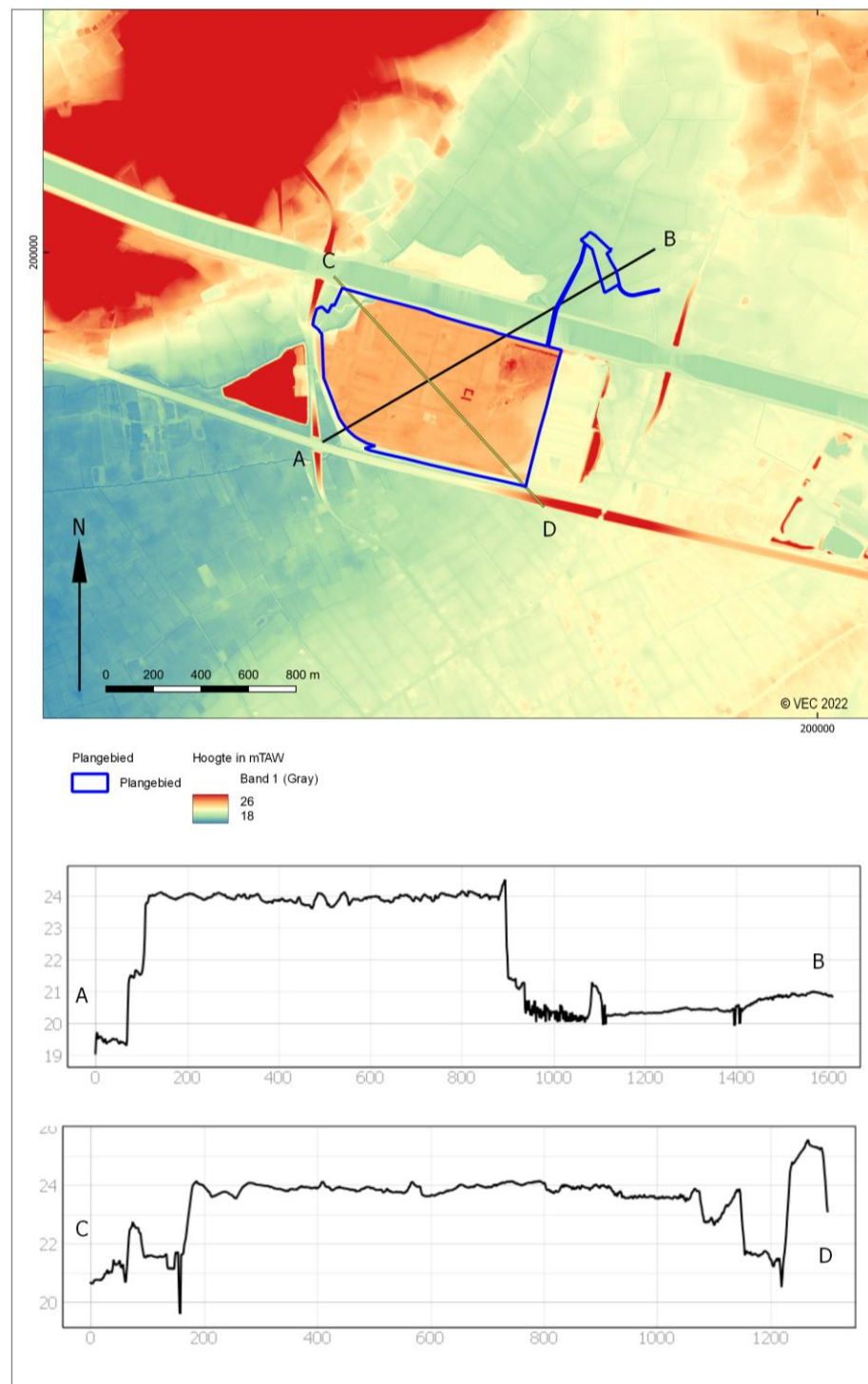
Op bijna het gehele plangebied zijn boven deze tertiaire afzettingen in eerste instantie in het Weichseliaan fluviaatiele sedimenten afgezet, gevolgd door eolische afzettingen in het Weichseliaan en mogelijk Vroeg-Holoceen en uiteindelijk bedekt door fluviaatiele afzettingen uit het Holoceen (type 3a). In de zuidoostelijke hoek van het plangebied zijn enkel eolische afzettingen uit het Weichseliaan aangeduid (type 1)

Het plangebied heeft een grote variëteit aan bodems. Het Albertkanaal staat aangeduid als een bebouwde zone en daarnaast wordt een opgehoogde zone weergegeven. De natuurlijke bodem op het plangebied is een matig natte tot uiterst natte licht zandleembodem of een matig droge tot matig natte lemig zandbodem. Zeker de natte gronden hebben vaak geen profielvorming, maar wel soms een mergelbijmenging. Daarnaast komen zowel een sterk gevlekte, verbrokkelde textuur B horizont als een dikke antropogene humus A horizont voor.

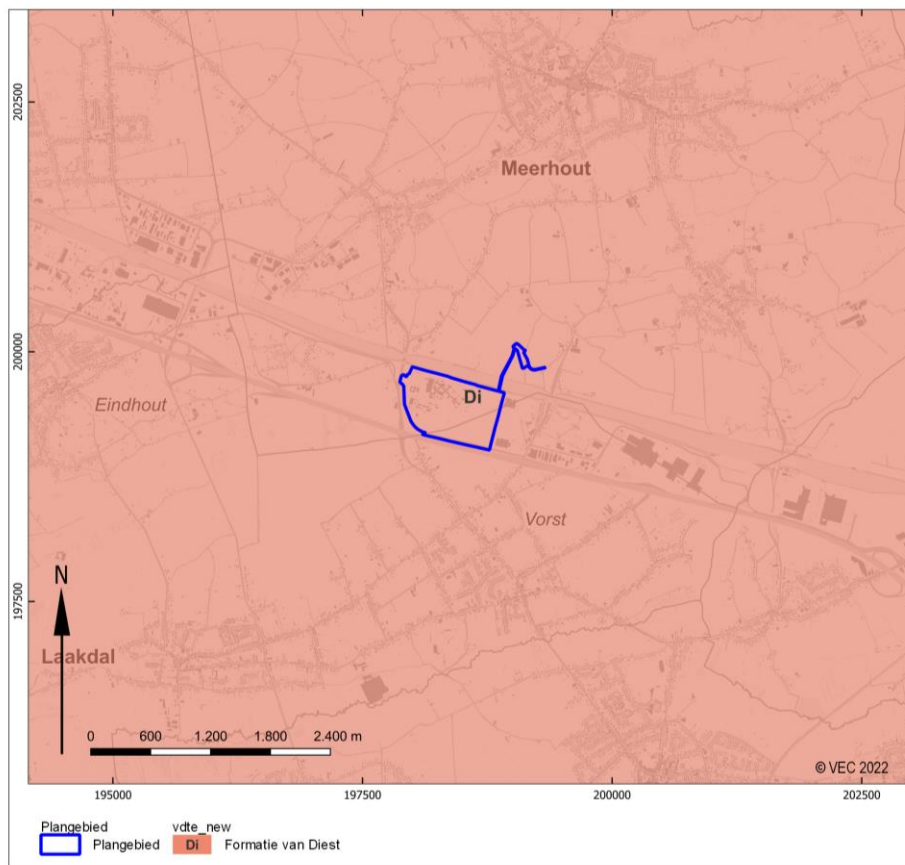
³ <https://ncs.naturalsciences.be/paleogene-neogene/23-diest-formation-di>



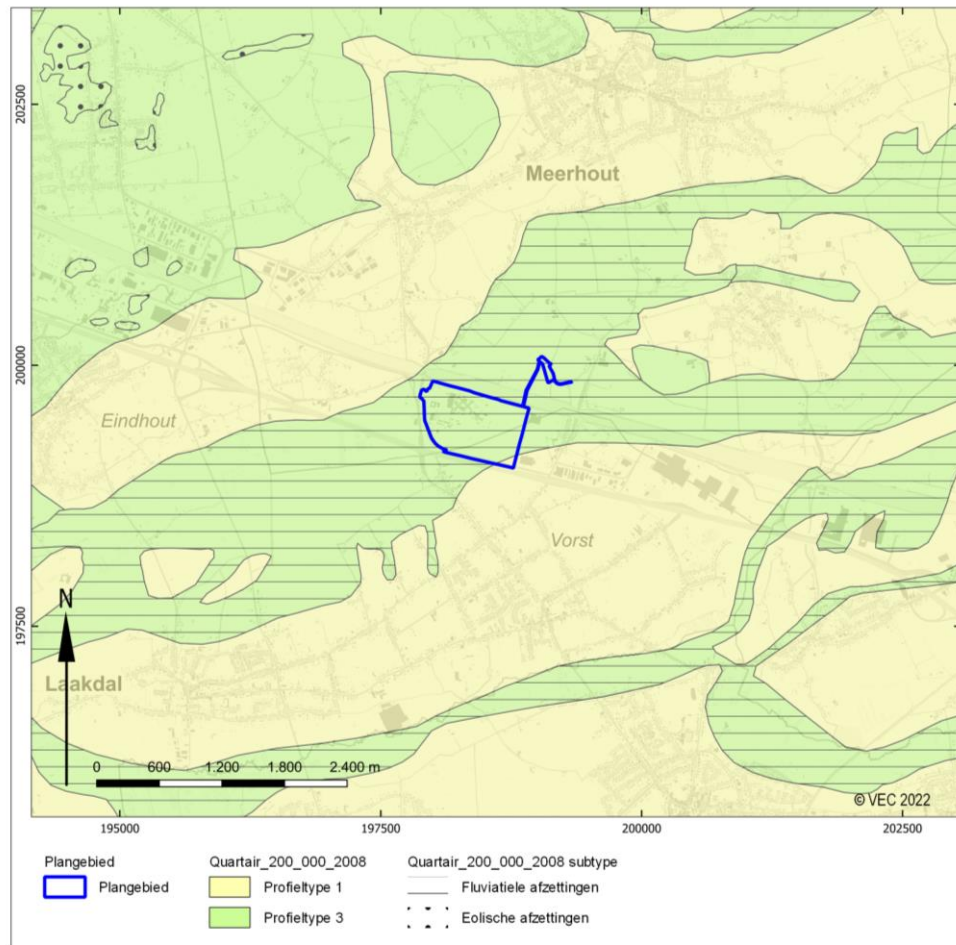
Afb. 6. Het plangebied en omgeving op het Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen II, DTM, raster, 1 m. (Bron: Agentschap Informatie Vlaanderen)



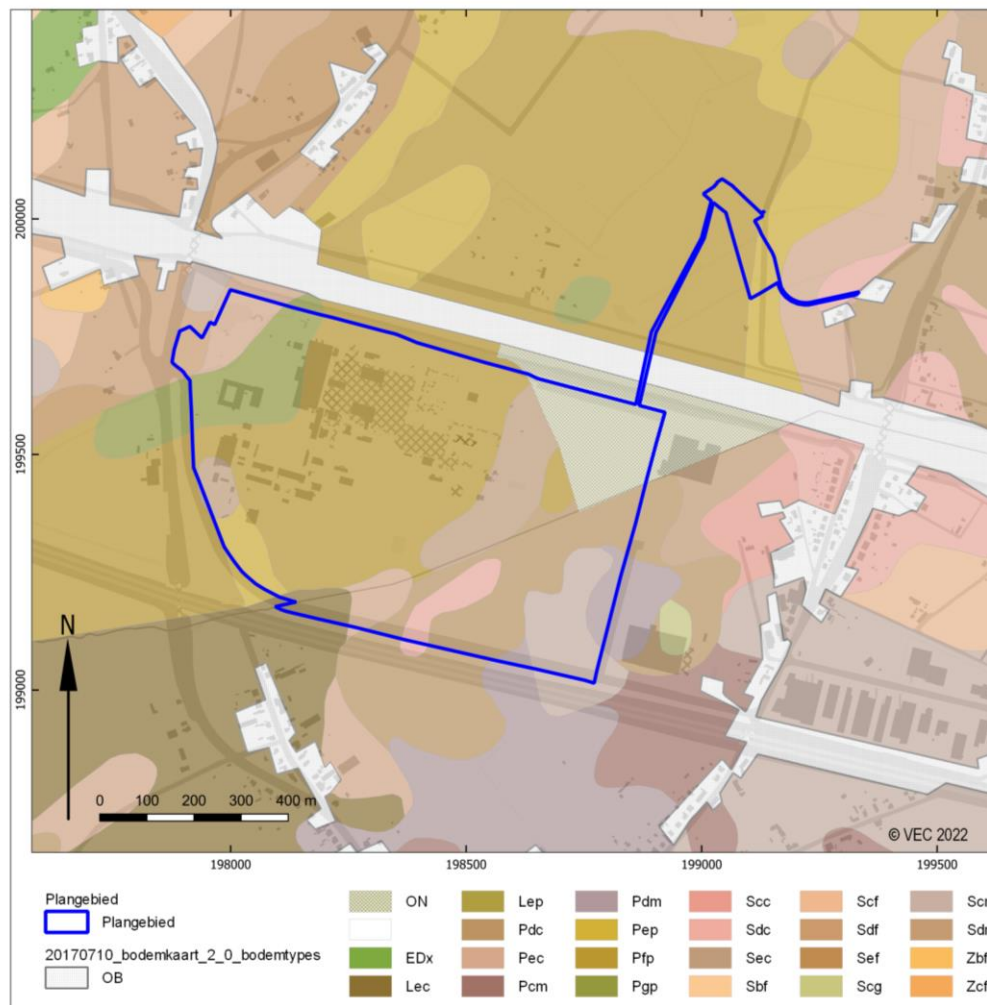
Afb. 7. Het plangebied en omgeving op het Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen II, DTM, raster, 1 m. (Bron: Agentschap Informatie Vlaanderen)



Afb. 8. Het plangebied op de Tertiair geologische kaart 1:50.000. (Bron: Databank Ondergrond Vlaanderen)



Afb. 9. Het plangebied op de Quartair geologische kaart 1:200.000. (Bron: Databank Ondergrond Vlaanderen)



Afb. 10. Het plangebied op de Digitale bodemkaart van het Vlaams Gewest. (Bron: Vlaamse overheid, Departement Omgeving, Vlaams Planbureau voor Omgeving/ Databank Ondergrond Vlaanderen)

1.2.2 Historische beschrijving

Historische situatie

Het plangebied bevindt zich op de grens van de gemeentes Meerhout en Laakdal. Het is echter het dichtst bij de woonkern van Vorst gelegen, de meest oostelijke deelgemeente van Laakdal.

In de deelgemeente zijn zowel sporen uit het Mesolithicum als uit de Romeinse periode aangetroffen. Deze resten kunnen echter wel niet rechtstreeks aan het latere dorp gekoppeld worden.

Voor 877 was Vorst een koningsdomein, waarna het door Lodewijk de kale aan het klooster van Nijvel werd geschonken. Een omwalde herenhoeve van het leengoed, die de Borcht werd genoemd, lag vrij centraal op de gronden, langs een belangrijke verbindingsweg tussen Groot- en Klein-Vorst. Naast bezit van de abdij was het grondgebied van vorst een allodiaal goed van de hertog van Brabant in de 13^{de} eeuw. Tijdens het Ancien Régime was het grondgebied voornamelijk landbouwgebied, hoewel er ook een focus was op klompenmakerij. Deze stiel verdween echter na de Eerste Wereldoorlog door gebrek aan afzetmarkten. Tot aan de Franse Revolutie was het grondgebied eigendom van verschillende families.

In de 18^{de} en 19^{de} eeuw situeerde de bebouwing zich voornamelijk langs de verbindingssassen Groot-Vorst naar Meerlaar en Veerle. In de 20^{ste} eeuw verschenen er woonwijken en landelijke gebieden met schaarse bebouwing. Op 31 mei 1930 werden de werken aan het Albertkanaal gestart, na de symbolische eerste spadesteek door koning Albert I. Op 30 juli 1939 werd het kanaal officieel geopend door koning Leopold III en koningin Elisabeth. Door het uitbreken van de Tweede Wereldoorlog, werd besloten om vrijwel alle bruggen over het kanaal op te blazen, om zo de Duitse invasie tegen te houden. De herstellingswerken werden in 1946 afgerond.⁴ In de 2^{de} helft van de 20^{ste} eeuw werden industrieterreinen aangelegd ten noordoosten van de gemeente, tussen de E313 en het Albertkanaal. Het plangebied bevindt zich in een dergelijke zone.⁵

Historische kaarten

Uit de laatste eeuwen zijn voor grote delen van Vlaanderen kaartverzamelingen beschikbaar die in meer of mindere mate van detail een beeld geven van de historische ontwikkelingen in en rond het plangebied. Veel van deze verzamelingen zijn digitaal ontsloten en vormen als zodanig een archief van het Vlaamse landschap uit een periode waarin dit het meest aan menselijke invloeden onderhevig raakt. De oudste van deze kaarten dateert uit het midden van de 18^e eeuw, de jongste betreffen satellietbeelden uit de laatste jaren. Aan de hand van deze kaarten zullen we hier de ontwikkeling van (de omgeving van) het plangebied schetsen in de Nieuwe en Nieuwste tijd.

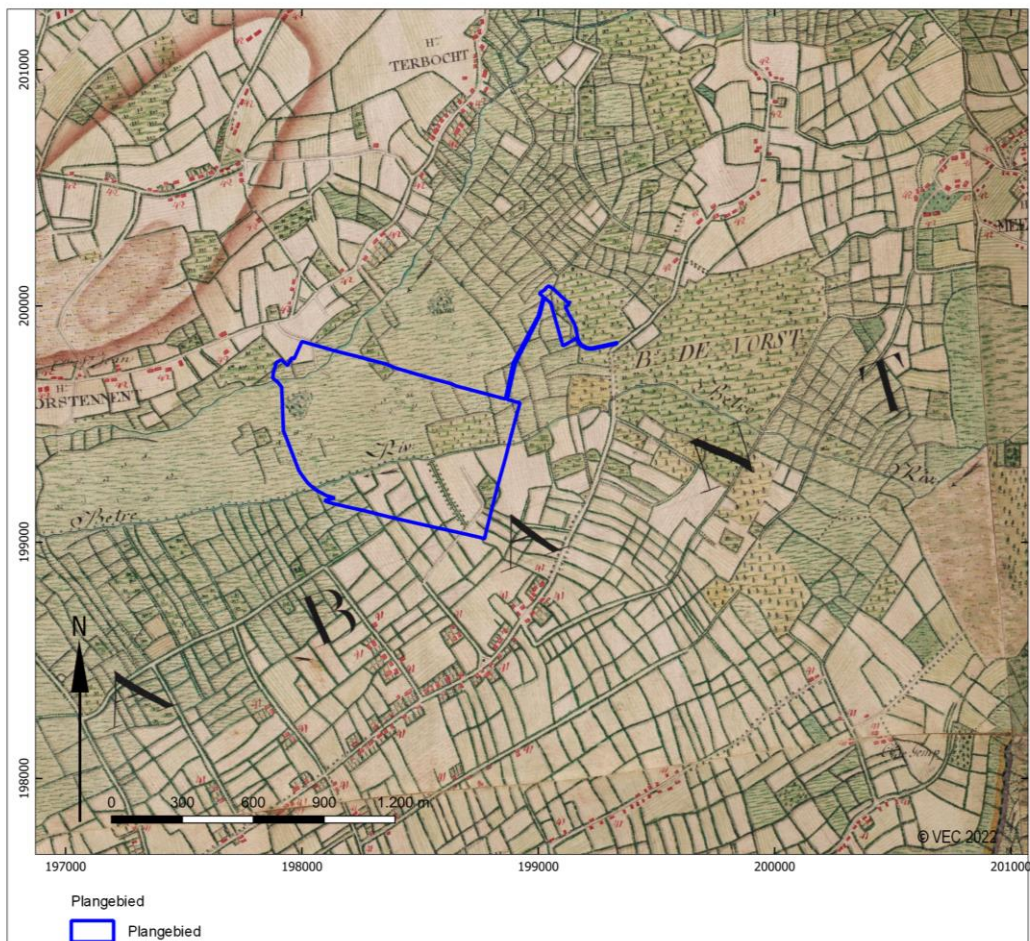
Op de 18^{de}-eeuwse Ferrariskaart wordt het plangebied weergegeven in en op de rand van een beekvallei met natte weilanden rond de beek en enkele akkers op de randen van de vallei. Het beeld wijzigt niet op de 19^{de}-eeuwse kaarten en blijft ook op de Topografische kaart uit 1904 gelden. De aanleg van het Albertkanaal is voor het eerst te zien op de Topografische kaart uit 1939. Op deze kaart wordt ook reeds een hoek van het plangebied opgehoogd. Op de orthofoto uit 1971 is te zien dat het plangebied verder wordt opgehoogd. Tegen 1988 is ten zuiden van het Albertkanaal een fabriekssite ingericht. Ten noorden van het Albertkanaal blijven weilanden en akkers domineren en verschijnt het wegtracé van de Langvoortbeemden.

⁴ <http://www.75jaaralbertkanaal.be/default.aspx?ID=338ef606-e5c7-4df4-9cd2-2b13dc09728a>

⁵ <https://inventaris.onroerendergoed.be/themas/14103>; [https://www.wegenwiki.nl/E313_\(Europa\)](https://www.wegenwiki.nl/E313_(Europa)); .

18^{de} eeuw

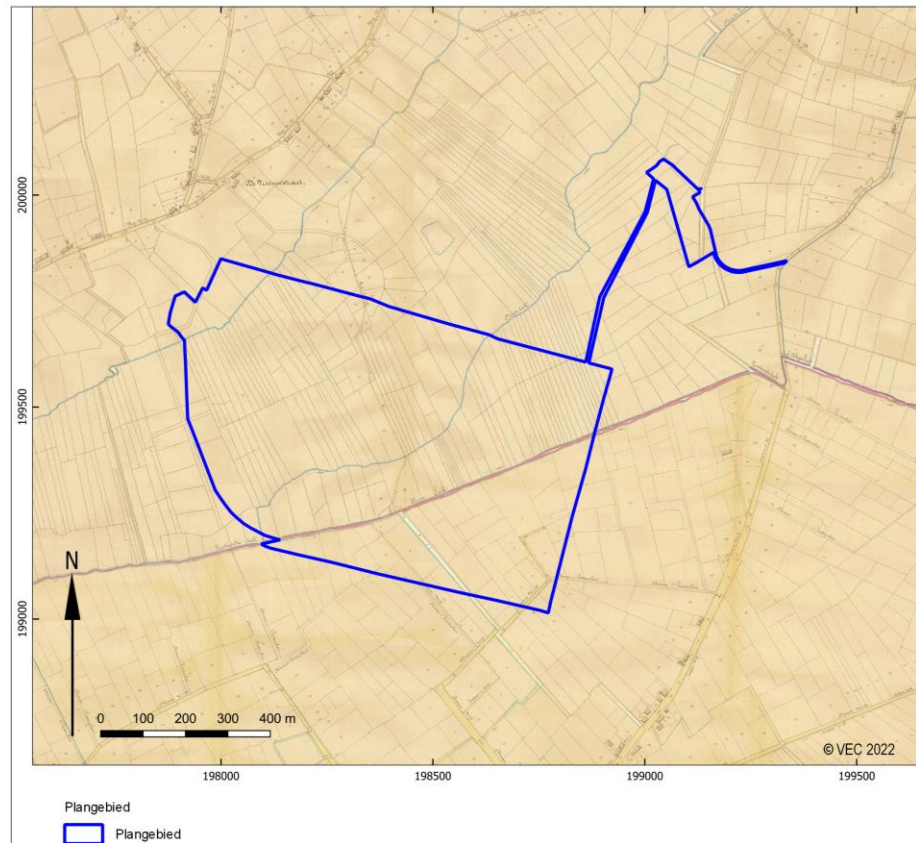
Ferraris kaarten (*Cartes de Ferraris*) tweede helft van de 18^e eeuw (opgesteld tussen 1771 en 1778).⁶



Afb. 11. Het plangebied op de Ferraris kaart (bron: Agentschap Informatie Vlaanderen/Koninklijke Bibliotheek van België).

⁶ <http://www.geopunt.be/catalogus/datasetfolder/2d7382ea-d25c-4fe5-9196-b7ebf2dbe352>, geraadpleegd op 24-11-2022.

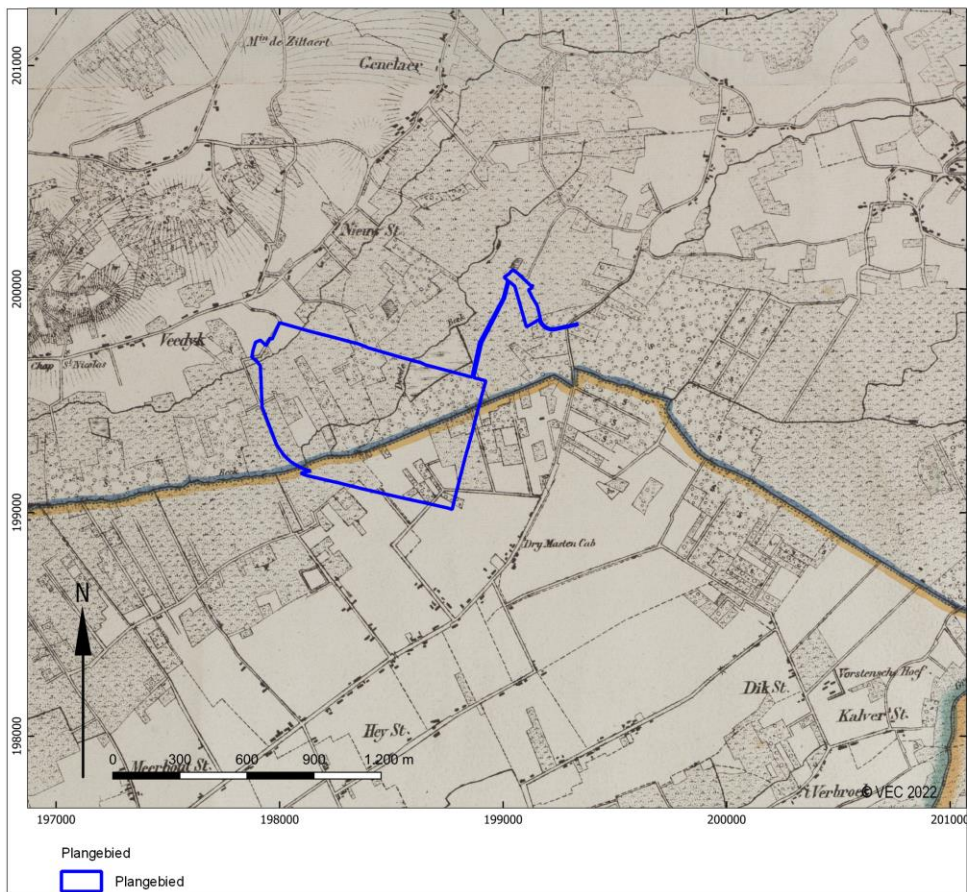
19^e eeuw
Atlas der Buurtwegen rond 1840.⁷



Afb. 12. Het plangebied op de Atlas der Buurtwegen (bron: Agentschap Informatie Vlaanderen/ Provincie Antwerpen).

⁷ <http://www.geopunt.be/catalogus/datasetfolder/8264f16f-45d2-4eae-bc77-f003c7830b20>, geraadpleegd op 24-11-2022.

Vandermaelen kaarten 1846 en 1854 op schaal 1: 20.000.⁸



Afb. 13. Het plangebied op de Vandermaelen kaart (bron: Agentschap Informatie Vlaanderen/Koninklijke Bibliotheek van België).

⁸ <http://www.geopunt.be/catalogus/datasetfolder/93795cd6-66d3-4310-83b2-5443adfee403>, geraadpleegd op 24-11-2022.

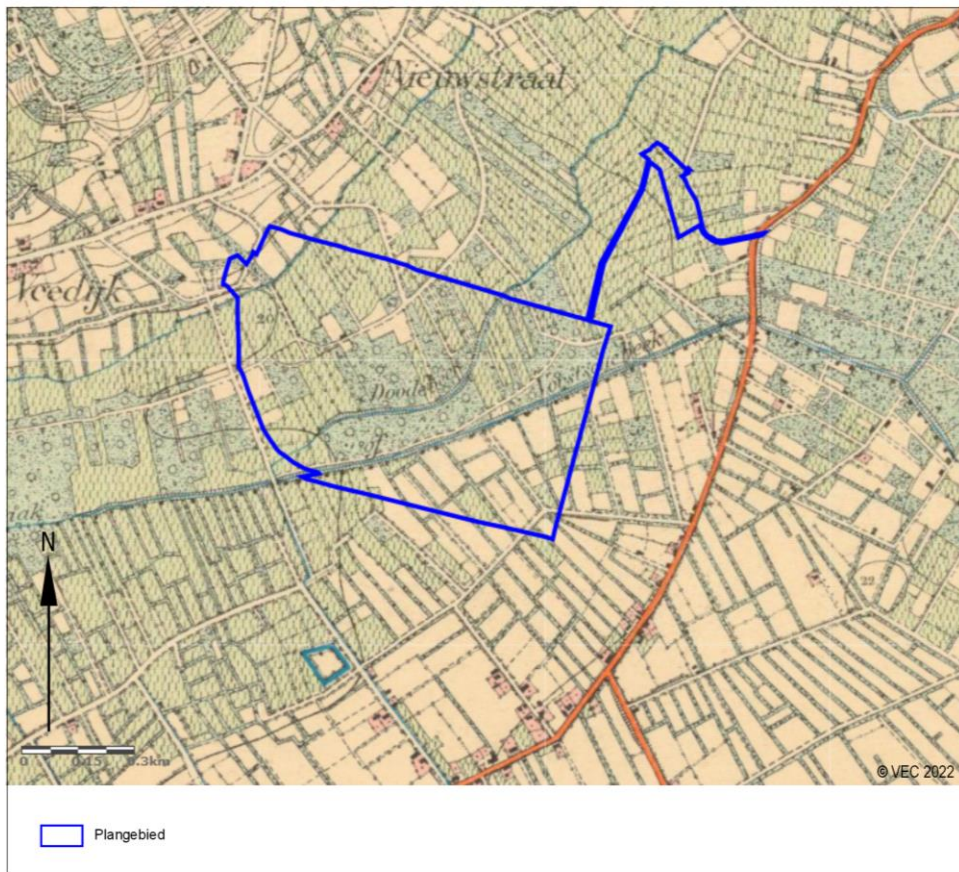
Topografische Kaart van België (1:20.000).⁹



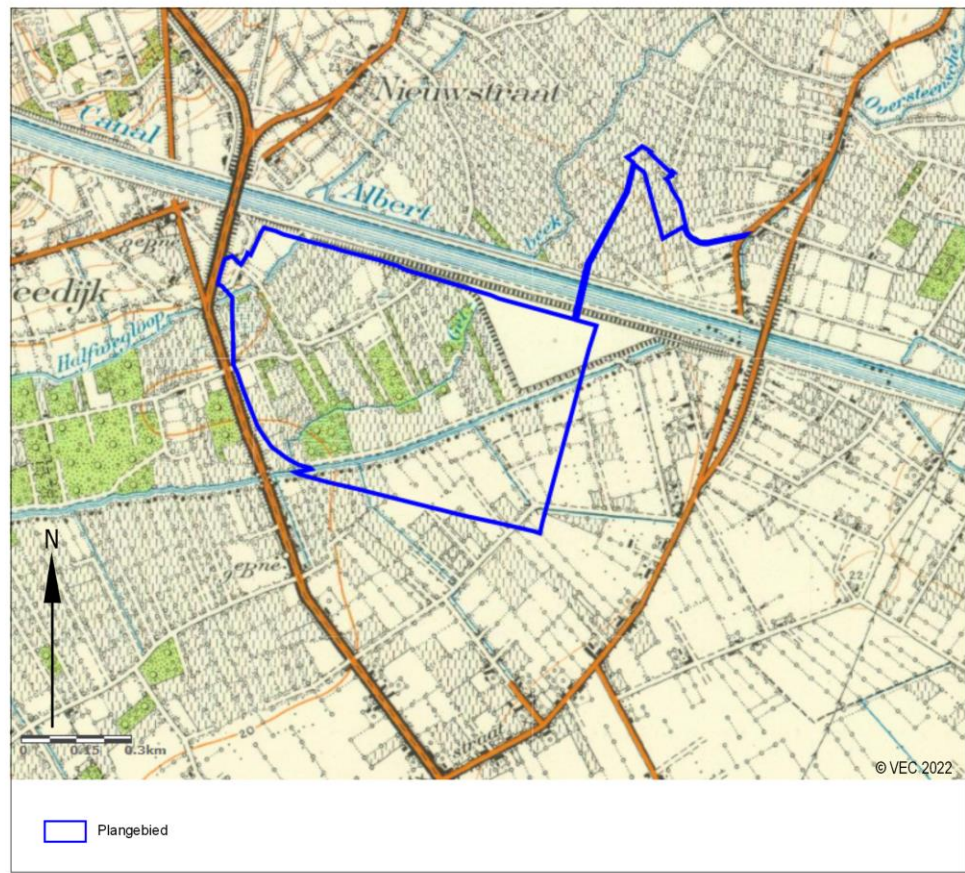
Afb. 14. Het plangebied op de Topografische Kaart van België 1:20.000 uit 1873 (bron: Nationaal Geografisch Instituut via www.cartesius.be).

⁹ <http://cartesius.be/geoportal/catalog/search/resource/details.page?uuid=%7B07DF5417-81B0-4ADB-94D3-F5CC01AEFCBE%7D>, geraadpleegd op 24-11-2022.

20^e eeuw

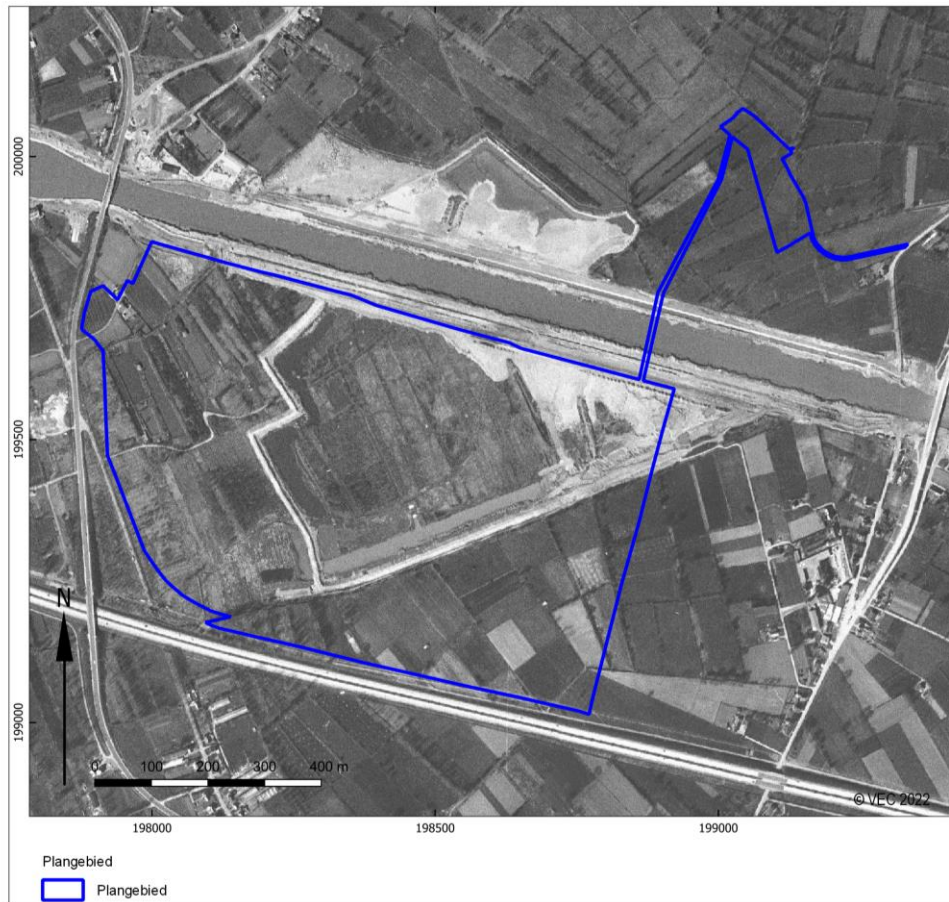


Afb. 15. Het plangebied op de Topografische Kaart van België 1:20.000 uit 1904 (bron: Nationaal Geografisch Instituut via www.cartesius.be).



Afb. 16. Het plangebied op de Topografische Kaart van België 1:20.000 uit 1939 (bron: Nationaal Geografisch Instituut via www.cartesius.be).

Luchtfoto's 20^{ste} en 21^e eeuw



Afb. 17. Het plangebied op een luchtfoto uit 1971 (Luchtfoto Vlaanderen, zomer 1971 - zwart-wit: bron: Agentschap Informatie Vlaanderen).



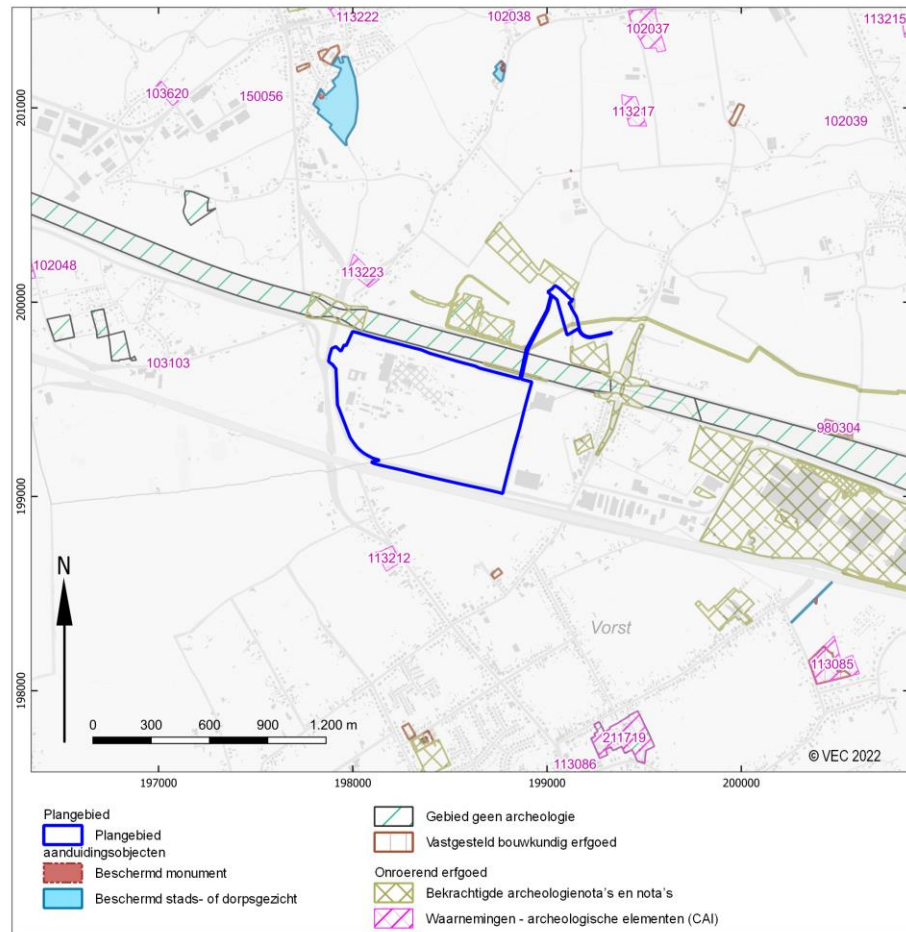
Afb. 18. Het plangebied op een luchtfoto uit 1988 (Luchtfoto Vlaanderen, zomer 1979-1990 – kleur: bron: Agentschap Informatie Vlaanderen).



Afb. 19. Het plangebied op een luchtfoto uit 2015 (Luchtfoto Vlaanderen, winter 2013-2015– kleur: bron: Agentschap Informatie Vlaanderen).

1.2.3 Archeologisch kader

Voor het onderzoeksgebied zijn in de Centrale Archeologische Inventaris (CAI) van Onroerend Erfgoed de volgende archeologische waarden en ondergrondse bouwhistorische waarden vastgesteld (Afb. 20):



Afb. 20. Uitsnede uit de Centraal Archeologische Inventaris van het onderzoeksgebied.

CAI nummer	datering	omschrijving
102037	Middeleeuwen	Toevalsvondst (1935): boomstamwaterput, beeld pijpjarige, aarden pot, stukken maalsteen
102038	Steentijd, Romeinse tijd, middeleeuwen	Toevalsvondst (1890): silexvondsten, constructies met aardewerk en dakpannen, middeleeuwse kerk
102039	Romeinse tijd	Toevalsvondst (1965): waterput
102048	Steentijd, Bronstijd, IJzertijd	Toevalsvondst (1921): schrabber, afslagen, kern en klingen, verbrande beenderresten, grote hoeveelheid aardewerkscherven.
103103	17 ^{de} eeuw	Kapel van Sint-Niklaas van Tolentino
103620	Onbepaald	Toevalsvondst (1974): urnen
113085	Late middeleeuwen	Hoeve: kasteel Meerlaar
113086	Late middeleeuwen	Kerk van Klein-Vorst
113212	17 ^{de} eeuw	Schans
113215	17 ^{de} eeuw	Schans
113217	17 ^{de} eeuw	Schans
113222	18 ^{de} eeuw	Schans
113223	18 ^{de} eeuw	Schans
150056	Steentijd	Toevalsvondst (1921): Bijltje in psamiet, klingen en afslagen
211719	Nieuwe tijd	Proefsleuvenonderzoek Dijkstraat (2016): greppels, paalsporen, kuilen.
980304	Nieuwste tijd	Proefsleuvenonderzoek Jaagpad (2020): greppels, paalsporen, kuilen.

Tabel 3. Overzicht van meldingen uit de CAI.

CAI meldingen

In de omgeving van het onderzoeksgebied zijn op basis van de CAI enkele archeologische meldingen bekend. Er worden op basis van historisch-cartografisch onderzoek een laatmiddeleeuwse kerk en hoeve vermeld, net als een kapel en schansen uit de 17^{de}-18^{de} eeuw. Verscheidene zeer oude toevalsvondsten zouden kunnen wijzen op menselijke aanwezigheid in de steentijd, metaaltijden, Romeinse tijd en middeleeuwen. Archeologisch vooronderzoek met ingreep in de bodem is echter zeer schaars. Bij twee recente proefsleuvenonderzoeken zijn alleen sporen uit de nieuwe en nieuwste tijd aangetroffen.

Archeologienota's en nota's

Er werden in de ruime omgeving van het plangebied recent 23 archeologienota's en 4 nota's aangeleverd. Bij 12 archeologienota's kon meteen na het bureauonderzoek een vrijgave geadviseerd worden op basis van de aard van de werken en/of een reeds verstoorde bodem. Bij 1 archeologienota volgde eveneens een advies tot vrijgave na een bureauonderzoek en landschappelijk bodemonderzoek. Voor 10 archeologienota's luidde het advies na het bureauonderzoek verder vooronderzoek in uitgesteld traject. Op 4 locaties werd dit verder onderzoek reeds uitgevoerd en in een nota gerapporteerd. In 2 gevallen volgde al na het landschappelijk bodemonderzoek een vrijgave. Het proefsleuvenonderzoek ter hoogte van het jaagpad werd ook opgenomen in de CAI en leverde enkel sporen op uit de nieuwste tijd. Het proefsleuvenonderzoek ter hoogte van Grasheuvel bracht geen sporen aan het licht.

1.2.4 Interpretatie en datering

De opdrachtgever plant de bouw van vier windmolens en de bijhorende infrastructuur nabij Biezenhoed op de grens van Meerhout en Laakdal. Drie windmolens worden voorzien ten zuiden van het Albertkanaal, ter hoogte van de op dit moment beboste zones. Een laatste windmolen wordt ingeplant ten noorden van het Albertkanaal in de weilanden/akkers.

De werken zijn gelijkaardig voor alle windmolens. De fundering van de windmolens is cirkelvormig met een diameter van 25m en tot 3m diep. Direct naast de fundering wordt een werkzone van 25m op 25m voorzien in steenslag met een bijkomende tijdelijke werkzone tevens voorzien in steenslag. Bij elke windmolen wordt een opbouwzone voor de kraan en tijdelijke stockageplaats voorzien in steenslag en rijplaten. Voor het uitvoeren van de werkzaamheden worden toegangswegen van 4,5m breed aangelegd in steenslag. Al deze ingrepen variëren in diepte tussen 25cm en 75cm diep. Rond de vierde windmolen wordt een elektriciteitscabine en transformator voorzien (1,2m diep). Tussen de windmolens worden kabels aangelegd. De aanleg gebeurt in open sleuf. De sleuven zijn 0,6m breed en 1,4m diep. De kabel wordt via een gestuurde boring onder het Albertkanaal doorgetrokken.

Het plangebied bevindt zich in de Centrale Kempen en wordt omgeven door de laaggelegen gronden van de Vallei van de Grote Nete. Meer gedetailleerd kan het plangebied gesitueerd worden nabij een beek "De Kleine Laak" die via de Grote Laak uitmondt in de Grote Nete. Het noordelijke deel van het plangebied ligt op de rand van deze beekvallei rond 20m-21TAW. Ten zuiden van het Albertkanaal is het plangebied duidelijk opgehoogd tot ca. 24m TAW.

De Tertiair geologische kaart geeft het plangebied weer ter hoogte van de Formatie van Diest. Op bijna het gehele plangebied zijn boven deze tertiaire afzettingen in eerste instantie in het Weichseliaan fluviaatiele sedimenten afgezet, gevolgd door eolische afzettingen in het Weichseliaan en mogelijk Vroeg-Holoceen en uiteindelijk bedekt door fluviaatiele afzettingen uit het Holoceen. Het plangebied heeft een grote variëteit aan bodems. Het Albertkanaal staat aangeduid als een bebouwde zone en daarnaast wordt een opgehoogde zone weergegeven. De natuurlijke bodem op het plangebied is een matig natte tot uiterst natte licht zandleembodem of een matig droge tot matig natte lemig zandbodem.

Op de 18^{de}-eeuwse Ferrariskaart wordt het plangebied weergegeven in en op de rand van een beekvallei met natte weilanden rond de beek en enkele akkers op de randen van de vallei. Het beeld wijzigt niet in de 19^{de} eeuw. De aanleg van het Albertkanaal is voor het eerst te zien op de Topografische kaart uit 1939. Op deze kaart wordt ook reeds een hoek van het plangebied opgehoogd. Op de orthofoto uit 1971 is te zien dat het plangebied verder wordt opgehoogd. Tegen 1988 is ten zuiden van het Albertkanaal een fabriekssite ingericht..

Verscheidene zeer oude toevalvondsten in de ruime omgeving van het plangebied zouden kunnen wijzen op menselijke aanwezigheid in de steentijd, metaaltijden, Romeinse tijd en middeleeuwen. Archeologisch vooronderzoek met ingreep in de bodem is echter zeer schaars. Bij drie recente proefsleuvenonderzoeken zijn alleen sporen uit de nieuwe en nieuwste tijd aangetroffen.

1.2.5 Verwachting en conclusies

De voor het bureauonderzoek opgestelde onderzoeksvragen kunnen als volgt worden beantwoord:

- *Zijn mogelijk archeologische waarden in het plangebied aanwezig, en zo ja, wat is de specifieke archeologische verwachting?*

Op basis van bovenstaande overwegingen (zie paragraaf 1.2.5) kan voor de zone van de geplande werken de volgende specifieke verwachting worden opgesteld:

- Een vondstniveau uit het Paleolithicum en/of Mesolithicum kan in een eolisch lemig zanddek aanwezig zijn. Een artefactensite uit de steentijd manifesteert zich als een horizontale en verticale spreiding van vondsten, die over het algemeen vooral bestaan uit stenen artefacten en houtskool. Een sporenniveau ontbreekt doorgaans voor het Paleo- en Mesolithicum. Sites uit deze periode zijn over het algemeen zeldzaam en bezitten daardoor een hoog kennispotentieel. De archeologische waarden kunnen zijn aangetast door o.m. landgebruik en de huidige bebouwing. Een lithische assemblage dat is aangetast kan evenwel nog steeds een kennispotentieel bezitten vanwege de verticale spreiding van het materiaal. Systematisch zeefonderzoek in de laatste decennia heeft namelijk aangetoond dat bij een intacte vuursteenvindplaats het materiaal een verticale spreiding kent.¹⁰ Deze spreiding ontstaat doordat materiaal dat oorspronkelijk aan het oppervlak lag, door bodemvormingsprocessen langzaam door de top van het sediment zakt.

Het plangebied bevindt in en op de rand van een beekvallei. In het verleden zijn in Vlaanderen al vaak prehistorische artefactenconcentraties aangetroffen nabij beekvalleien. Archeologisch vooronderzoek met ingreep in de bodem is echter zeer schaars, waardoor nog maar weinig geweten is over deze periodes in de omgeving van het plangebied. Op basis van de landschappelijke ligging kent het plangebied een matig tot hoog potentieel op het aantreffen van artefactenconcentraties uit het Paleolithicum en/of Mesolithicum.

- Een sporenniveau uit het Neolithicum tot en met de Late Middeleeuwen kan aan de top van het eolisch lemig zanddek of in het Holocene fluviatiele pakket worden aangetroffen. Een eventueel sporenniveau is over het algemeen het beste zichtbaar vanaf de B horizont. De archeologische waarden kunnen zijn aangetast door landgebruik en/of bestaande bebouwing. Een sporenniveau dat is aangetast kan evenwel een kennispotentieel bezitten indien spoorrestanten op een dieper niveau bewaard zijn gebleven.

Het plangebied bevindt zich in en op de rand van een beekvallei en wordt gekenmerkt door natte bodems. Deze waren ook in het verleden minder aantrekkelijk voor bewoning, wel kunnen resten van een specifiek landgebruik in functie van deze natte gronden verwacht worden. Over het algemeen kan voor het plangebied een laag tot matig potentieel op het aantreffen van sporensites vanaf het Neolithicum. vooropgesteld worden. Archeologisch vooronderzoek met ingreep in de bodem is echter zeer schaars. Bij drie recente proefsleuvenonderzoeken zijn alleen sporen uit de nieuwe en nieuwste tijd aangetroffen. Er is dus zeker een grote kans op nuttige kenniswinst bij verder onderzoek.

- Het plangebied is in de Nieuwste tijd in gebruik als weide- en akkerland met enkele landwegen. Er worden dan ook geen sporenniveaus uit deze periode verwacht, uitgezonderd incidentele sporen van activiteiten gerelateerd aan bovengenoemd landgebruik. Het kennispotentieel van dergelijke sporen is laag.

¹⁰ Deeben 1999.

- *Worden mogelijk archeologische resten bedreigd door de geplande werkzaamheden?*

Op het DTM kan duidelijk waargenomen worden dat ten zuiden van het Albertkanaal het plangebied 3-4m werd opgehoogd voor de inrichting tot industriële site. De werkzaamheden op dit deel van het plangebied beperken zich tot deze ophoging, waardoor ze geen bedreiging vormen voor het archeologisch bodemarchief.

Ten noorden van het Albertkanaal vinden de werkzaamheden plaats in weilanden en akkers. De aanleg van een 4,5m brede tijdelijke toegangsweg tot 25cm diep vormt omwille van de beperkte diepte en breedte van de bodemingreep vermoedelijk geen of slechts een beperkte bedreiging voor het archeologisch bodemarchief. Verder onderzoek wordt hier dan ook kosten-baten niet noodzakelijk geacht.

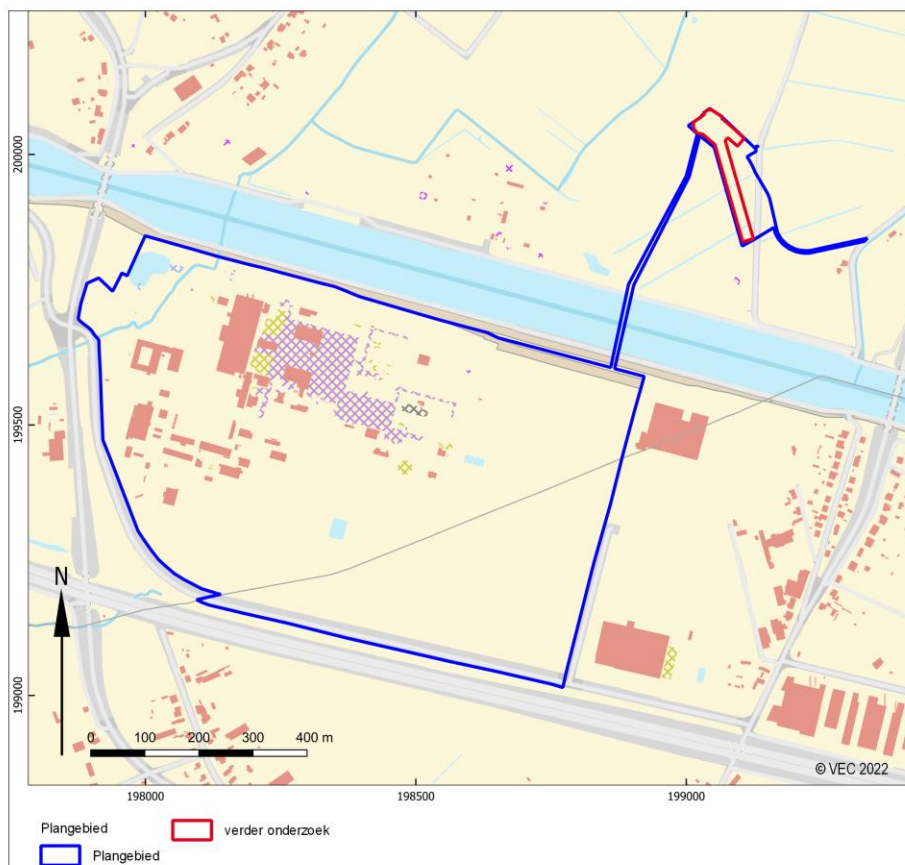
De overige ingrepen in deze noordelijke zone vinden plaats over een oppervlakte van ca. 6677m² en variëren meestal tussen 0,5 en 1,4m diep, de diepste ingreep is de fundering van de windmolen tot 3m diep. Deze ingrepen zorgen mogelijks wel voor een bedreiging van het archeologisch bodemarchief. Verder onderzoek wordt hiervoor dan ook geadviseerd.

- *Is het plangebied voldoende onderzocht en zo nee, welke vorm van nader archeologisch onderzoek kan worden geadviseerd?*

De geplande werken kunnen een impact hebben op het kennispotentieel van eventuele archeologische waarden binnen het plangebied. De aan- of afwezigheid van een archeologisch vindplaats, de karakteristieken en de bewaringstoestand van een eventuele site en welke waarde ze heeft, zijn echter nog onvoldoende vastgesteld. Daarom is verder vooronderzoek ter hoogte van de geplande ingrepen op het deel van het plangebied ten noorden van het Albertkanaal, uitgezonderd de aanleg van de tijdelijke toegangsweg (zone verder onderzoek = ca. 7100m²).

De eerstvolgende stap in het vervolgonderzoek is landschappelijk booronderzoek. Met een landschappelijk bodemonderzoek kan meer inzicht verkregen worden in de bodemopbouw en de ontwikkeling van het hoogteprofiel van het plangebied. Ook kan de intactheid van de bodem beter bepaald worden. Hiermee kan getoetst worden of de verwachting op **artefactensites uit de Steentijd** enerzijds en **sporensites uit het Neolithicum – Middeleeuwen / Nieuwe tijd** anderzijds gehandhaafd kan blijven. Bij handhaving van de verwachting op vondstensites uit de Steentijden dient het landschappelijk booronderzoek opgevolgd te worden door verkennend/waarderend archeologisch booronderzoek (met proefputten) en bij handhaving van de verwachting op sporensites door proefsleuvenonderzoek.

In het bijbehorende Programma van Maatregelen wordt verder toegelicht welke vervolgstappen eventueel noodzakelijk zijn, welke criteria daaraan verbonden zijn en wat de voorwaarden voor de uitvoeringswijze zijn



Afb. 21. Aanduiding van het onderzoeksgebied voor verder vooronderzoek in de vorm van landschappelijk bodemonderzoek.

Samenvatting

In opdracht heeft Vlaams Erfgoed Centrum in juli 2020 - november 2022 een archeologienota opgesteld naar de archeologische waarde van de locatie Biezenhoed op de grens van Meerhout en Laakdal Afb. 1 en 2). De archeologienota bestaat uit een bureauonderzoek en is uitgevoerd naar aanleiding van de voorgenomen bouw van vier windmolens en bijhorende infrastructuur.

Op basis van het bureauonderzoek werd voor het plangebied een matig tot hoog potentieel op het aantreffen van prehistorische artefactenconcentraties en een laag tot matig potentieel op het aantreffen van sporensites vanaf het Neolithicum vooropgesteld.

Teneinde deze verwachting te toetsen en aan te vullen wordt ter hoogte van de geplande ingrepen op het deel van het plangebied ten noorden van het Albertkanaal, uitgezonderd de aanleg van de tijdelijke toegangsweg een landschappelijk bodemonderzoek geadviseerd.

Literatuur

- Agentschap Onroerend Erfgoed**, 2019: *Code van Goede Praktijk voor de uitvoering en rapportage over archeologisch vooronderzoek en archeologische opgravingen en het gebruik van metaaldetectoren, versie 4,0*, Brussel
- Arora, S.**, 1979: *Mesolithische Rohstoffversorgung im westlichen Deutschland. Beiträge zur Urgeschichte des Rheinlandes III*. Köln (Rheinische Ausgrabungen Band 19), 1-51.
- Beuker, J.**, 2010: *Vuurstenen Werktuigen. Technologie op het scherp van de snede*, Leiden.
- De Clercq, W., M. Bats, P. Laloo, J. Sergant & P. Crombé**, 2011: Beware of the known. Methodological issues in the detection of low density rural occupation in large-surface archaeological landscape-assessment in Northern-Flanders (Belgium), in: G. Blancquaert, F. Malrain, H. Stäuble & J. Vanmoerkerke (red.): *Understanding the Past: A Matter of Surface-Area. Acts of the XIIIth Session of the EAA Congress Zadar, 2007*, 73-89.
- Deeben, J.**, 1999: *The Known and the Unknown: the Relation between Archaeological Surface Samples and the Original Palaeolithic and Mesolithic Assemblages*. Amersfoort (Berichten van de Rijksdienst voor Oudheidkundig Bodemonderzoek), 9-32.
- Deeben, J, L. Amkreutz, F. Brounen, I. DeVriend, E. Drenth, M. De Grooth, R. Houkes, E. Kramer, R. Machiels, M. Niekus, H. Peeters, E. Rensink, J. Schreurs, B. Smit, L. Verhart & J. P. de Warrimont**, 2016: Typochronologische tabel, in: L. Amkreutz, F. Brounen, J. Deeben, R. Machiels, M.F. van Oorsouw & B. Smit (red.): *Vuursteen verzameld. Over het zoeken en onderzoeken van steentijdvondsten en -vindplaatsen*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 050), 216-224.
- Deeben, J. & J. Schreurs**, 1997: *Codelijst voor laat paleolithische, mesolithische en neolithische artefacten. Tweede versie*, Amersfoort.
- Elburg, R., M. De Groot, P. Van der Kroft**, 2016 : Grondstofvoorziening , in: L. Amkreutz, F. Brounen, J. Deeben, R. Machiels, M.F. van Oorsouw & B. Smit (red.): *Vuursteen verzameld. Over het zoeken en onderzoeken van steentijdvondsten en -vindplaatsen*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 050), 58-61.
- Noens, G., M. Bats, A. Van Baelen & P. Crombé**, 2013: Archeologische (lithische) indicatoren met geringe afmetingen en hun rol bij het opsporen van afgedekte prehistorische vindplaatsen: experimentele en archeologische observaties, *Notae Praehistoricae* 33, 193-215.
- Noens, G. & A. Van Baelen**, 2014: Gerichte prospectie naar (prehistorische) vondstclusters I: enkele boorsimulaties gericht op een evaluatie van de onderlinge afstand tussen de boorpunten binnen een driehoeksraaster, *Notae Praehistoricae* 34, 27-50.
- Onbekend**, 1840-1850: *Atlas der buurtwegen*.
- Paulussen, R. & Y. Raczynski-Henk**, 2014: *Buitenring Parkstad Limburg, Parkstad Gemeenten en Nuth. Inventariserend Veldonderzoek (IVO-O); Geo-archeologisch booronderzoek naar de verdiepte delen*, Eijsden (ArcheoPro Archeologisch Rapport 13104).
- Raczynski-Henk, Y., R. Paulussen, B. Weekers-Hendriks & R. Machiels**, 2018: *Wie sjoeën oos Limburg waar. Een openluchtvindplaats uit het Midden-Paleolithicum in het tracé van de Buitenring Parkstad Limburg. Proefsleuvenonderzoek en een archeologische opgraving*, Amersfoort (ADC rapport 4482).
- Tol, A., J. Verhagen & M. Verbruggen**, 2012: *Leidraad inventariserend veldonderzoek. Deel: karterend onderzoek*. Gouda.
- Van Gils, M. & E. Meylemans**, 2019: *Prospecteren naar steentijd artefactensites - versie 1*, Brussel.
- Verhagen, J.W.H.P., E. Rensink, M. Bats & Ph. Crombé**, 2011: *Optimale strategieën voor het opsporen van Steentijdvindplaatsen met behulp van booronderzoek. Een statistisch perspectief*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 197).

Geraadpleegde websites

- <http://nl.wikipedia.org/wiki/Ferrariskaarten>
<http://www.geopunt.be/kaart>
<https://dov.vlaanderen.be/dovweb/html/index.html>
<https://id.erfgoed.net>

Lijst van afbeeldingen en tabellen

- Afb. 1. Het plangebied en omgeving op de Basiskaart Vlaanderen (GRB). (Bron: Agentschap Informatie Vlaanderen)
- Afb. 2. Het plangebied op de Basiskaart Vlaanderen (GRB). (Bron: Agentschap Informatie Vlaanderen)
- Afb. 3. Het plangebied op een luchtfoto uit 2021 (Luchtfoto Vlaanderen, winter 2021 – kleur). (Bron: Agentschap Informatie Vlaanderen)
- Afb. 4. De geplande werken, geprojecteerd op de basiskaart Vlaanderen (GRB) (Bron: Agentschap Informatie Vlaanderen)
- Afb. 5. Aanduiding van het plangebied op het gewestplan.
- Afb. 6. Het plangebied en omgeving op het Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen II, DTM, raster, 1 m. (Bron: Agentschap Informatie Vlaanderen)
- Afb. 7. Het plangebied en omgeving op het Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen II, DTM, raster, 1 m. (Bron: Agentschap Informatie Vlaanderen)
- Afb. 8. Het plangebied op de Tertiair geologische kaart 1:50.000. (Bron: Databank Ondergrond Vlaanderen)
- Afb. 9. Het plangebied op de Quartair geologische kaart 1:200.000. (Bron: Databank Ondergrond Vlaanderen)
- Afb. 10. Het plangebied op de Digitale bodemkaart van het Vlaams Gewest. (Bron: Vlaamse overheid, Departement Omgeving, Vlaams Planbureau voor Omgeving/ Databank Ondergrond Vlaanderen)
- Afb. 11. Het plangebied op de Ferraris kaart (bron: Agentschap Informatie Vlaanderen/Koninklijke Bibliotheek van België).
- Afb. 12. Het plangebied op de Atlas der Buurtwegen (bron: Agentschap Informatie Vlaanderen/ Provincie Antwerpen).
- Afb. 13. Het plangebied op de Vandermaelen kaart (bron: Agentschap Informatie Vlaanderen/Koninklijke Bibliotheek van België).
- Afb. 14. Het plangebied op de Topografische Kaart van België 1:20.000 uit 1873 (bron: Nationaal Geografisch Instituut via www.cartesius.be).
- Afb. 15. Het plangebied op de Topografische Kaart van België 1:20.000 uit 1904 (bron: Nationaal Geografisch Instituut via www.cartesius.be).
- Afb. 16. Het plangebied op de Topografische Kaart van België 1:20.000 uit 1939 (bron: Nationaal Geografisch Instituut via www.cartesius.be).
- Afb. 17. Het plangebied op een luchtfoto uit 1971 (Luchtfoto Vlaanderen, zomer 1971 - zwart-wit: bron: Agentschap Informatie Vlaanderen).
- Afb. 18. Het plangebied op een luchtfoto uit 1988 (Luchtfoto Vlaanderen, zomer 1979-1990 – kleur: bron: Agentschap Informatie Vlaanderen).
- Afb. 19. Het plangebied op een luchtfoto uit 2015 (Luchtfoto Vlaanderen, winter 2013-2015– kleur: bron: Agentschap Informatie Vlaanderen).
- Afb. 20. Uitsnede uit de Centraal Archeologische Inventaris van het onderzoeksgebied.
- Afb. 21. Aanduiding van het onderzoeksgebied voor verder vooronderzoek in de vorm van landschappelijk bodemonderzoek.
- Tabel 1. Overzicht van de verschillende (pre)historische perioden. (Bron: Onderzoeksbalans Vlaanderen)
- Tabel 2. aardkundige en landschappelijke gegevens over het plangebied.
- Tabel 3. Overzicht van meldingen uit de CAI.