



Plaatsen van vier windturbines Retie



Archeologienota Archeologisch Vooronderzoek
Verslag van de Resultaten
Bureauonderzoek – projectcode 2018I289



Colofon

Opdrachtgever: Storm 39 bvba

Titel: Plaatsen van vier windturbines te Retie
Archeologienota Archeologisch Vooronderzoek
Bureauonderzoek - projectcode 2018I289

Status: definitief

Datum: 28 september 2018

Auteur: Jeroen Vermeersch

Projectbegeleiding: Mieke Van de Vijver

Kaartvervaardiging: Jeroen Vermeersch & Mieke Van de Vijver

Projectcode: 2018I289

Raaproject: REWI01

Erkend archeoloog: RAAP België (OE/ERK/Archeoloog/2016/00154)

Bewaarplaats documentatie: RAAP België, Begoniastraat 13, 9810 Eke

Bevoegd gezag: agentschap Onroerend Erfgoed

RAAP België BVBA

Begoniastraat 43

9810 Eke

telefoon: 09/311 56 20 - 0498/44 16 99

E-mail: raap@raap.be

© RAAP België bvba, 2018

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

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	2
Samenvatting.....	3
1 Verslag van resultaten: bureauonderzoek 2018I289	4
1.1 Beschrijvend gedeelte	4
1.1.1 Administratieve gegevens	4
1.1.2 Aanleiding.....	6
1.1.3 Geplande ingreep	7
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.....	11
1.2.1 Geografische situering.....	11
1.2.2 Aardkundige gegevens	13
1.2.3 Archeologische gegevens	20
1.2.4 Historische gegevens.....	22
1.2.5 Archeologisch verwachtingsmodel.....	27
1.2.6 Synthese / beschrijving potentieel op kenniswinst.....	27
2 Bibliografie	30
2.1 Uitgegeven bronnen.....	30
2.2 Geraadpleegde websites	30
3 Bijlages.....	32
Bijlage 3: Geologisch en archeologisch kader	33
Bijlage 4: lijst van opgenomen figuren bureauonderzoek	34

Samenvatting

In opdracht van STORM 39 B.V.B.A., heeft RAAP België een archeologisch vooronderzoek uitgevoerd voor het verkrijgen van een omgevingsvergunning voor de stedenbouwkundige handelingen voor de aanleg van vier windmolens

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, archeologische en historisch 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.

Binnen het projectgebied zullen vier windturbines worden aangelegd. Het bureauonderzoek wees uit dat de ondergrond van het plangebied bestaat uit eolische sedimenten uit het Weichseliaan. Centraal en in aan de oostelijke rand zijn deze afgedekt door fluviatiele sedimenten uit het Holoceen. In deze afzettingen zijn voornamelijk natte zandgronden ontwikkeld, met in het oosten matig natte bodems. Op basis van de bodemkundige, historische en archeologische gegevens kon een verwachting vooropgesteld worden dat er een archeologische potentieel is voor de periode vanaf het Neolithicum tot en met de Late Middeleeuwen. Omdat er een potentieel is op het aantreffen van archeologische resten dient nog **verder onderzoek** uitgevoerd te worden. Dit zal **via het uitgestelde traject** gebeuren onder de vorm van een proefsleuvenonderzoek.

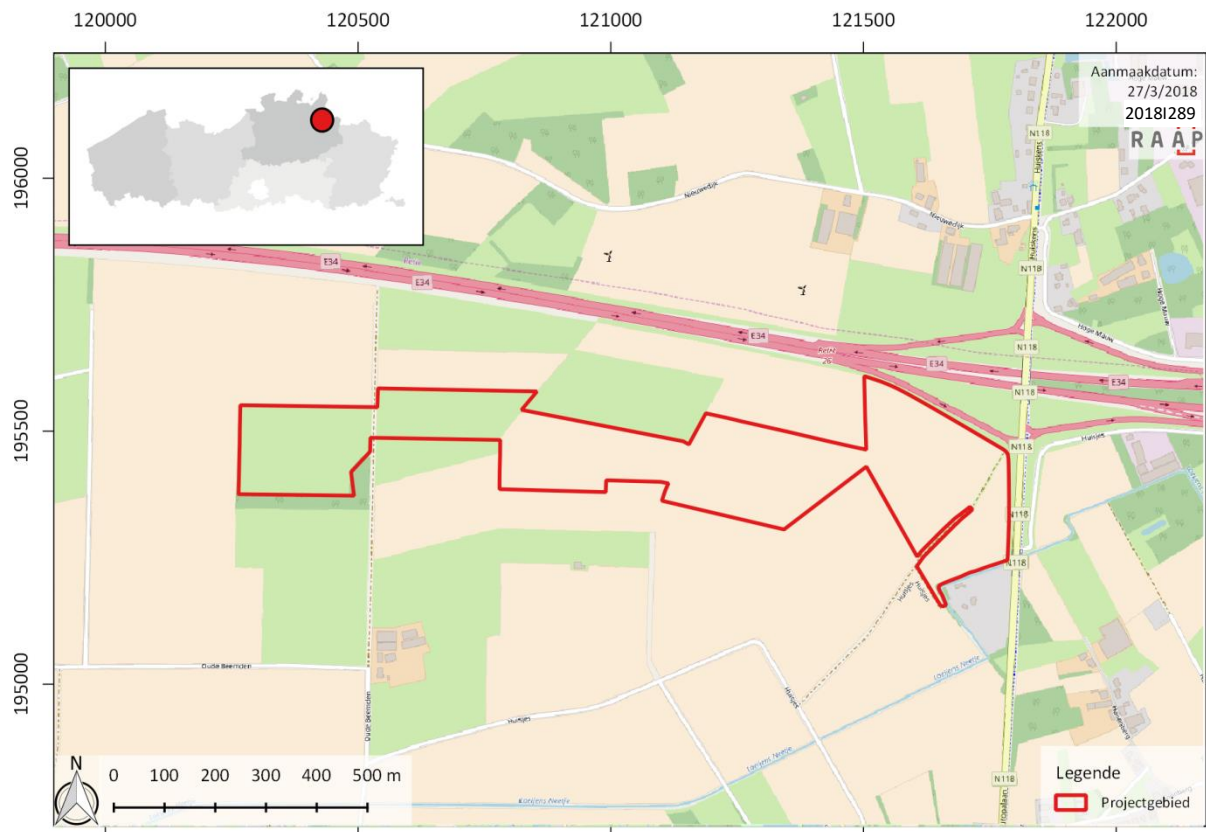
1 Verslag van resultaten: bureauonderzoek 2018I289

1.1 Beschrijvend gedeelte

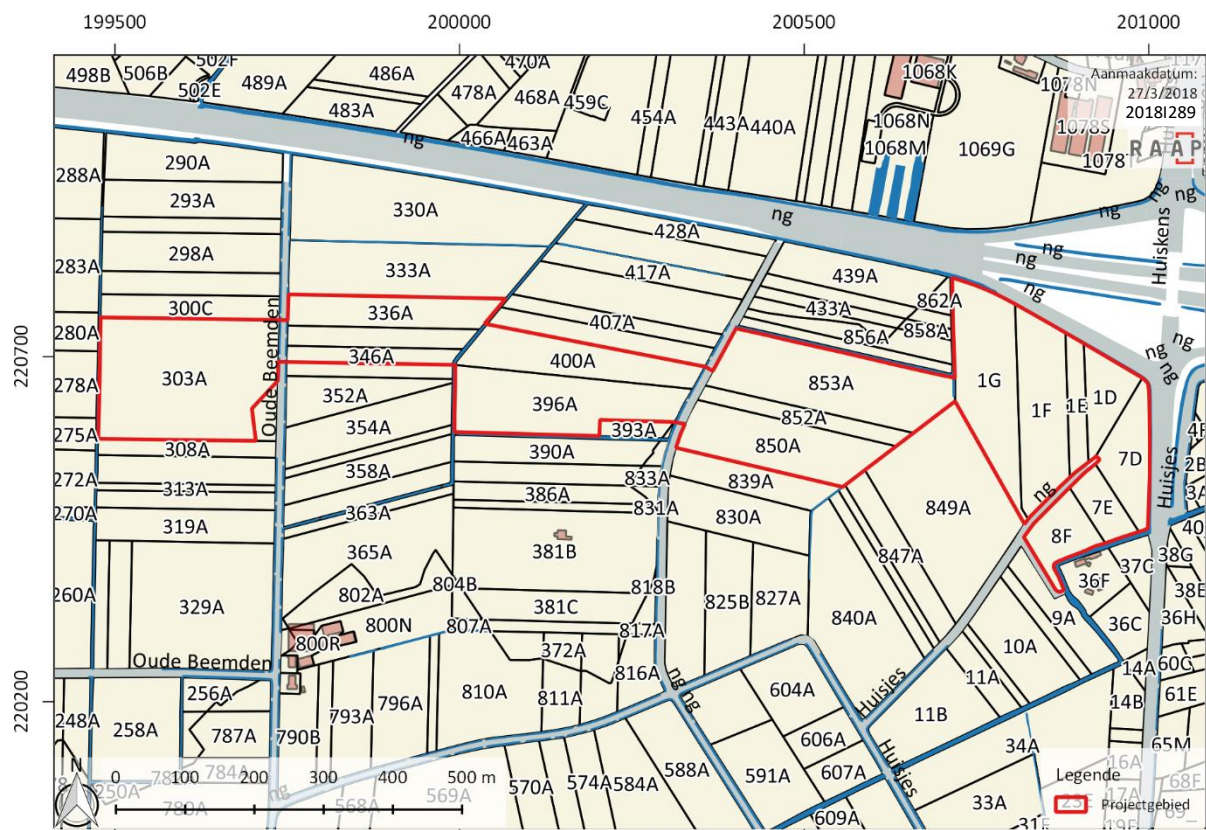
1.1.1 Administratieve gegevens

- *Projectcode Agentschap Onroerend Erfgoed:* 2018I289
- *Type onderzoek:* bureauonderzoek
- *Onderzoekskader:* opstellen van een archeologienota voor de aanvraag van een omgevingsvergunning voor de stedenbouwkundige handelingen voor de aanleg van vier windmolens
- *Opdrachtgever:* Storm 39 B.V.B.A.
- *Initiatiefnemer:* idem
- *Erkend archeoloog:* RAAP België (OE/ERK/Archeoloog/2016/00154)
- *Naam plangebied en/of toponiem:* Retie (figuur 1)
- *Adres:* Huisjes
- *Deelgemeente:* Retie
- *Gemeente:* Retie
- *Provincie:* Antwerpen
- *Kadastrale gegevens:* RETIE 1de AFDELING SECTIE C: 8f, 7e, 7d; SECTIE D: 1d, 1e, 1f, 1g; SECTIE B: 853a, 852a, 850a; SECTIE C: 396a, 400a, 346a, 340a, 303 a. (figuur 2)
- *Inkleuring gewestplan:* agrarisch gebied
- *Oppervlakte betrokken percelen:* 231.932,59m²
- *Oppervlakte projectgebied:* 231.932,59m²
- *Oppervlakte geplande bodemingrepen:* 31.739 m²
- *Bounding box in lambertcoördinaten (X/Y):*

zuidoost:	X: 200.366	Y: 220.370
noordwest:	X: 198.976	Y: 220.764



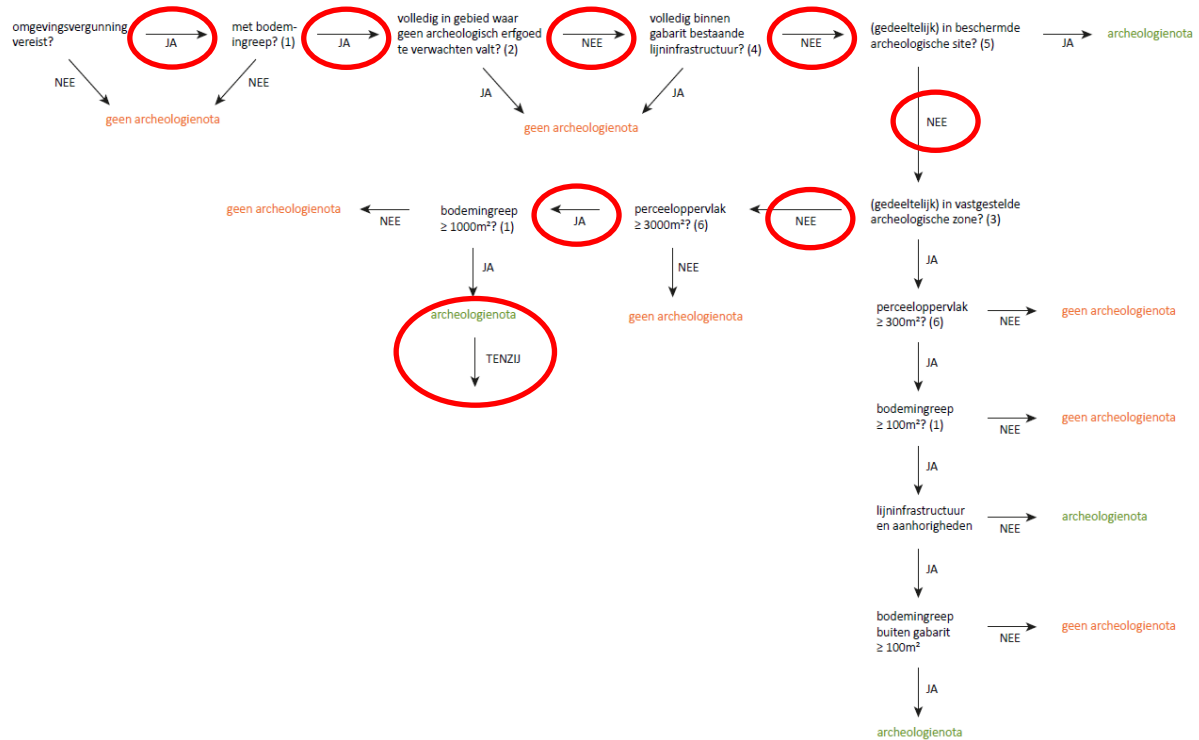
figuur 1 Topografische kaart met projectie van de betrokken percelen (bron: OPENSTREETMAP-AUTEURS, 2017 ; schaal 1:15000).



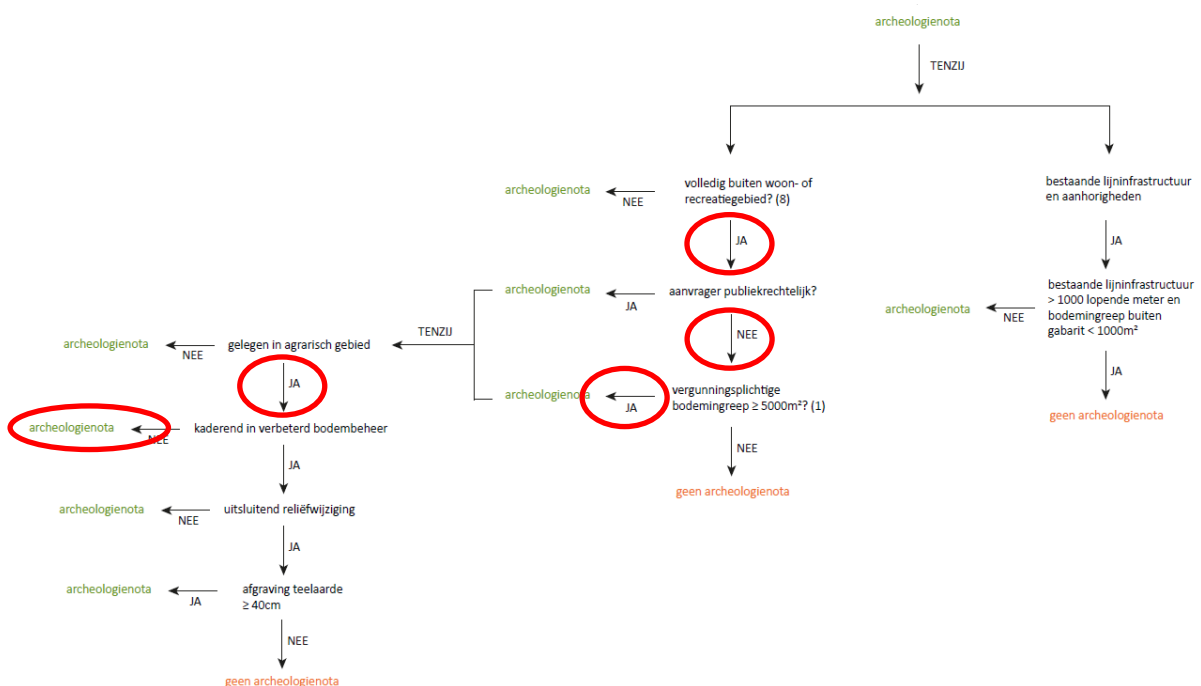
figuur 2 Projectie van de betrokken percelen op het kadasterplan (bron: AGIV, 2017c ; schaal: 11000).

1.1.2 Aanleiding

In het projectgebied worden vier windturbines gepland. Bodemingrepen dienen hiervoor uitgevoerd te worden voor de fundering van deze turbines en de aanleg van omliggende infrastructuur zoals wegen. Dit kan bedreigend zijn voor eventueel aanwezige archeologische resten in de bodem.

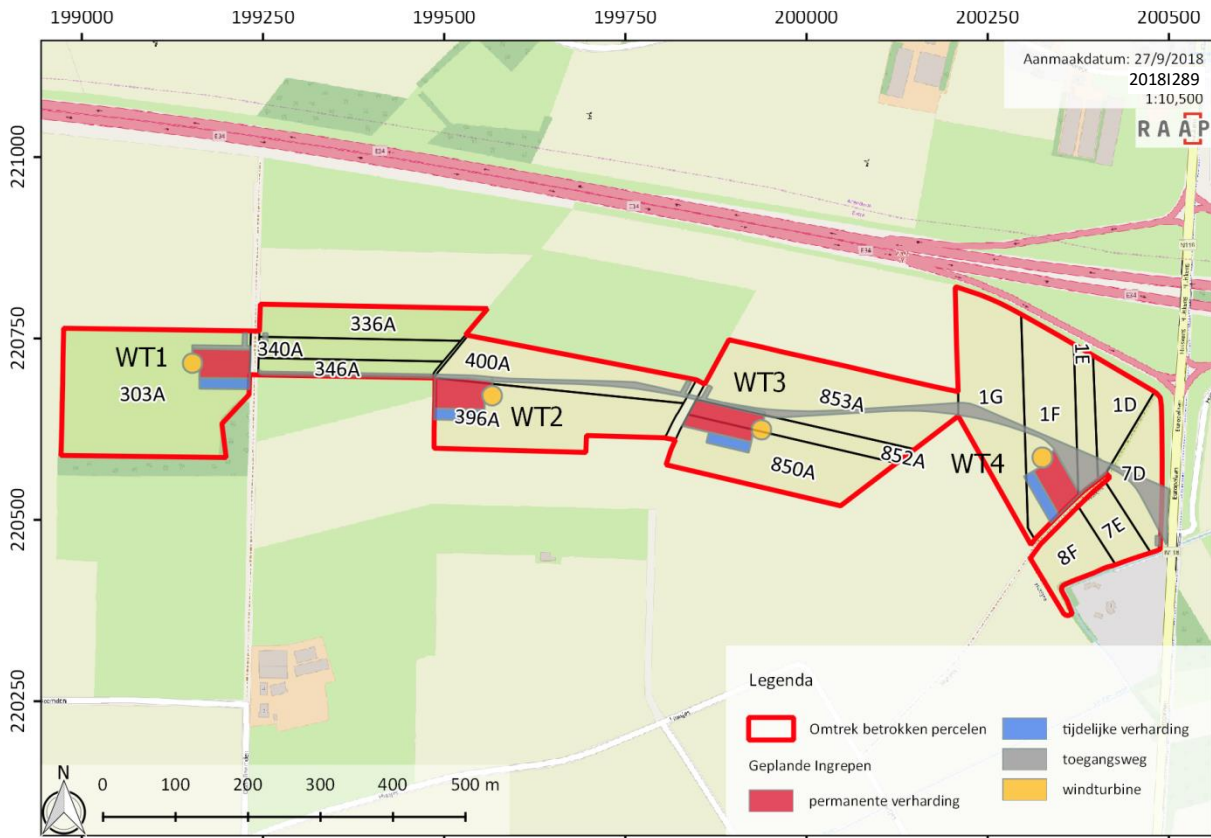


figuur 3 Beslissingsboom, criteria bij omgevingsvergunning voor stedenbouwkundige handelingen, deel 1. (bron: Agentschap Onroerend Erfgoed)



figuur 4 Beslissingsboom, criteria bij omgevingsvergunning voor stedenbouwkundige handelingen, deel 2, uitzonderingen. (bron: Agentschap Onroerend Erfgoed)

Met een oppervlak van 231.932,59 m² van de betrokken percelen en een oppervlak van 31.739 m² wat de bodemingreep betreft, worden de gestelde oppervlaktegrenzen overschreden, waardoor het opstellen van een archeologienota noodzakelijk is.



figuur 5 Projectie van de betrokken percelen en de geplande ingrepen op een topografische kaart (bron: OPENSTREETMAP-AUTEURS, 2017).

1.1.3 Geplande ingreep

De geplande bodemingrepen voor de bouw van de vier windturbines bestaan uit (figuur 5):

- 1) Fundering van de windturbine: diepte nog niet gekend, er kan wellicht van een diepe verstoring uitgegaan worden voor de betonnen sokkel zelf. Soms wordt dit ook aangevuld met heipalen tot op nog grotere diepte. De exacte afmetingen en dieptes worden pas bepaald na een geologisch stabiliteitsonderzoek.
- 2) Aanleg van kraanplatformen met waterdoorlatende verharding, permanent van karakter: afgraving tot ca. 80 cm diep.
- 3) Aanleg van opslagzones met waterdoorlatende verharding, tijdelijk van karakter: afgraving tot ca. 80 cm diep.
- 4) Aanleg van toegangswegen: afgraving tot ca. 50 cm diep, de breedte varieert van 4,5 m tot op sommige plaatsen ca. 17 m.
- 5) Aanleg van infiltratiegrachten: breedte aan het maaiveld 110 cm, breedte op de bodem 30 cm, diepte van de uitgraving 40 cm.
- 6) Aanleg van vijf stroomcabines: bodemingreep van 3 bij 10 m groot, diepte niet gekend.

Een gedetailleerde weergave van deze ingrepen is terug te vinden in **Bijlage 2**.

De vier winturbines worden aangeduid als WT1 (in het westen) tot WT4 (in het oosten). De totale oppervlakte waar bodemverstoring zal optreden is: 31.739 m².

1.1.4 Archeologische voorkennis

Binnen het plangebied zijn geen archeologische onderzoeken bekend. In de omgeving zijn een aantal archeologische meldingen en onderzoeken gekend. Deze worden verder in deze nota besproken.

1.1.5 Onderzoeksopdracht

1.1.5.1 Doelstelling

Het doel van dit bureauonderzoek is na te gaan of er archeologisch erfgoed kan bewaard zijn in de bodem binnen de afbakening van het plangebied, wat de karakteristieken zijn en de bewaringstoestand is. Ook de waarde van de betreffende sporen dient te worden ingeschat. Eveneens wordt nagegaan in hoever de werken invloed zullen hebben op deze sporen.

Indien noodzakelijk wordt deze studie gevolgd door een vooronderzoek met en/of zonder ingreep in de bodem. Indien de resultaten van de bureaustudie voldoende informatie opleveren, of er geen vervolgetraject kan worden uitgevoerd voorafgaand het bekomen van de vergunning, zal een programma van maatregelen worden uitgeschreven met aanbevelen tot vervolgonderzoek, een archeologisch onderzoek of het voorstellen van maatregelen voor behoud *in situ*.

De specifieke doelstellingen binnen deze bureaustudie zijn:

- het bepalen van de genese van het landschap waarbinnen het betreffende plangebied zich bevindt
- het verkrijgen van inzicht in de aanwezigheid of kans tot aanwezigheid van archeologische resten binnen het plangebied
- het identificeren en waarderen van de archeologische sporen: hierbij wordt de aard, bewaringstoestand en hun ouderdom in kaart gebracht, en deze gewaardeerd in hun ruimere omgeving (zowel geografisch als historisch)
- het afbakenen van eventuele verstoorde zones
- de impact van de voorziene werken op het mogelijk archeologisch erfgoed inschatten
- indien dit noodzakelijk zou blijken, het aanbevelen tot verdere onderzoeksstrategieën en/of het voorstellen van maatregelen voor behoud *in situ*

1.1.5.2 Wetenschappelijke vraagstelling

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

- Zijn er reeds gekende archeologische gegevens binnen en in de omgeving van het plangebied?
- Zijn er in het gebied paleolandschappelijke eenheden bewaard en is er kans op het aantreffen van archeologische sites in dit landschap?
- Hoe kunnen archeologische resten zich manifesteren (sporen, vondstenconcentraties, ...) en op welke diepte kunnen deze worden aangetroffen?

- Wat was het historisch landgebruik van het plangebied en wat is het landgebruik nu en wat is de invloed daarvan op de (verwachte) archeologie en (bodem)gaafheid?
- Wat is de gespecificeerde verwachting (alsmede de verwachte conservering en gaafheid) ten aanzien van nog onbekende archeologische waarden in het gebied?
- Wat is de invloed van de toekomstige inrichting op eventuele archeologische resten?
Op welke manier 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.

De gronden zijn pas toegankelijk voor onderzoek met ingreep in de bodem na het bekomen van de omgevingsvergunning.

1.1.6 *Beschrijving van de strategie & werkwijze van het bureauonderzoek*

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

Het gebied bevindt zich in een zone die zich kenmerkt door een lage densiteit aan bebouwing waardoor bij de bureaustudie er extra aandacht gaat naar de landschappelijk opbouw en het landgebruik. Daarvoor wordt bijzondere aandacht besteed aan relevante ecologische en aardkundige gegevens.¹

Het bureauonderzoek kent de volgende onderdelen:

- Geografische situering en huidig bodemgebruik
- Aardkundige gegevens
- Archeologische gegevens
- Historische gegevens
- Bepalen van de archeologische verwachting
- Synthese en beantwoorden van de onderzoeksvragen

Hiervoor is bij dit onderzoek is gebruik gemaakt van verschillende bronnen:

Voor de technische aspecten en de gegevens omtrent de werkzaamheden zijn de plannen en gegevens gehanteerd zoals ze zijn verkregen van Antea Group. Deze zijn toegelicht door Gert Pauwels, accountmanager milieubeleid.

De aardkundige gegevens (geologie, topografie, landschap en bodemkunde) werden bestudeerd aan de hand van kaarten. Het betreft meer in het bijzonder de topografische kaart, Tertiair- en Quartairgeologische kaarten, de bodemkaart, de potentiële bodemerosiekaart en het digitale terreinmodel Vlaanderen. De bodemkundige gegevens werden aangevuld met de informatie die

¹ Code van Goede praktijk (versie1.0), hoofdstuk 7.2.3, p. 49.

beschikbaar gesteld wordt via de website Databank Ondergrond Vlaanderen.² Het geologisch kader wordt weergegeven in bijlage 3.

De CAI (Centraal Archeologische Inventaris)³ was de belangrijkste bron van informatie wat betreft het archeologisch kader waarbinnen het projectgebied wordt geplaatst. Er kon geen bijkomende informatie gevonden worden over eventueel recenter archeologisch onderzoek in de nabijheid van het plangebied. Het archeologisch kader in relatie tot de geologische periodes wordt weergegeven in bijlage 3.

Voor het onderzoek naar de algemene geschiedenis van de Retie is gebruik gemaakt van uitgegeven en onuitgegeven bronnen, deze zijn terug te vinden in de literatuurlijst. Daarnaast werd ook beroep gedaan op de Inventaris Onroerend Erfgoed⁴. Verder werd er voor het historische luik 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.

Voor een groot aandeel van het kaartmateriaal werd de website Geopunt⁶ 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 Grootschalig Referentiebestand Vlaanderen dat via deze weg door AGIV aangeboden wordt.

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 projectgebied geprojecteerd of aangeduid op de onderliggende kaarten.

De studie van de hierboven vermelde bronnen gaf geen aanleiding tot een verder archiefonderzoek of het inwinnen van aanvullend wetenschappelijk advies. Wel werd contact opgenomen met de heemkundige kring van Retie: de Zeven Netten. Op het moment van schrijven werd nog geen aanvullende informatie ontvangen.

² <https://dov.vlaanderen.be>

³ <https://cai.onroenderfgoed.be>

⁴ <https://inventaris.onroenderfgoed.be>

⁵ <http://www.cartesius.be>

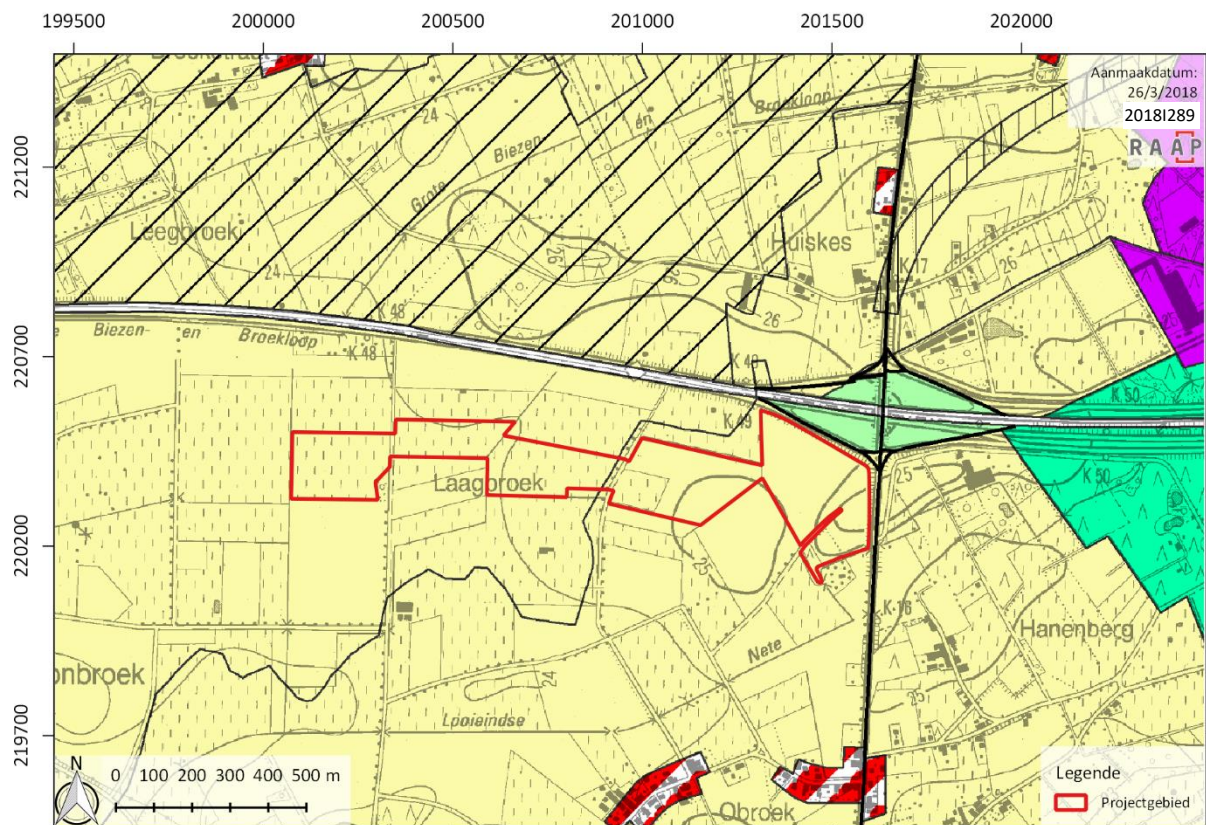
⁶ <http://www.geopunt.be>

1.2 Assessmentrapport bureauonderzoek

1.2.1 Geografische situering

1.2.1.1 Ligging

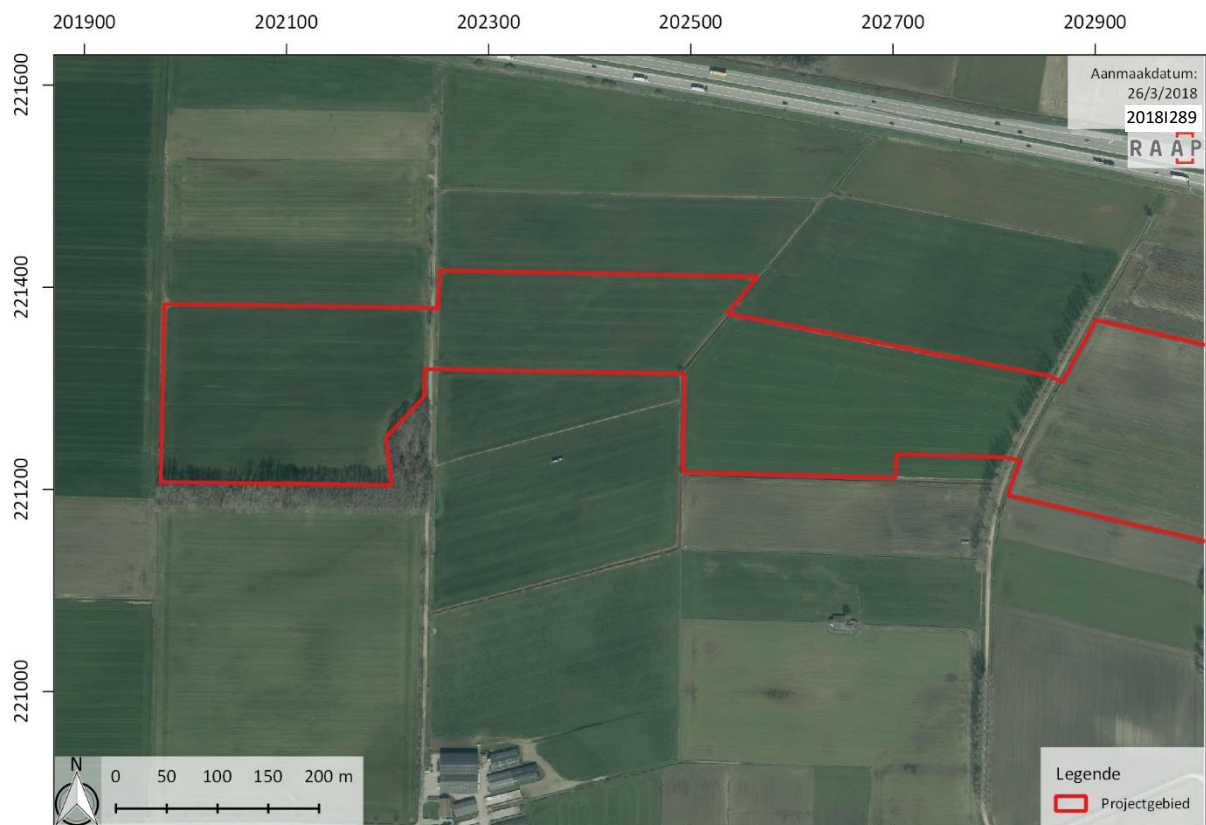
Het plangebied bestaat uit vier deellocaties die aaneengesloten in één gebied in de gemeente Retie (Provincie Antwerpen) liggen (figuur 5). Het projectgebied is gelegen ten zuiden van de E34/A2 en ten zuidwesten van de afrit Retie. Het projectgebied ligt volgens het gewestplan in een agrarische zone (figuur 6).



figuur 6 Projectie van de betrokken percelen op het gewestplan (bron: RUIMTE VLAANDEREN, 2017; schaal: 1:20000).

1.2.1.2 Huidige situatie van het projectgebied

Het plangebied is volledig onbebouwd en in gebruik als akker (figuur 7 , figuur 8 en figuur 9). Een aantal grachten van de Broekloop bevinden zich binnen het gebied. In het westen ligt de Oude Beemden terwijl de straat Huisjes in het oosten gelegen is. Ten zuiden van het gebied loopt de Looijens Neetje.



figuur 7 Luchtfoto uit 2017 met daarop het westelijke deel van de betrokken percelen geprojecteerd (bron: AGIV, 2017e; schaal 1:7500).



figuur 8 Luchtfoto uit 2017 met daarop het oostelijke deel van de betrokken percelen geprojecteerd (bron: AGIV, 2017e; schaal 1:7500).



figuur 9 Bodembedekkingskaart uit 2012 met daarop het de betrokken percelen en waterlopen geprojecteerd (bron: AGIV, 2017A; VMM, 2017 ; schaal 1:20000).

1.2.2 Aardkundige gegevens

Retie is gelegen in de Antwerpse Oosterkempen, op de westhelling van het Kempisch Plateau, hydrografisch behorend tot het Scheldebekken. Het reliëf is vlak tot zwak golvend en schommelt tussen +18 en +31 meter waarbij het plangebied gelegen is tussen 23,5 en 25 m +TAW.

Retie wordt doorkruist door een aantal oostwest-georiënteerde parallelle rivierarmen die samen de bovenloop van de Kleine Nete vormen onder meer de Wamp, de Looiendse Nete, gelegen net ten zuiden van het projectgebied, en de Kleine Nete.⁷

1.2.2.1 De Tertiairgeologische bodem

De locatie van het plangebied bevindt zich op het Lid van Schorvoort (Formatie van Brasschaat).

Er dient vermeld te worden dat het Tertiaire niveau op de locatie van het plangebied wordt afgedekt met een 20 à 30 m dik Quartair dek, en is dus minder relevant voor het archeologische verhaal van de locatie.⁸

⁷ AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED, 2018

⁸ BOGEMANS, 2005, p. 12

1.2.2.2 *De Quartairgeologische bodem (figuur 10)*

Het Tertiair (of liever het Neogeen) wordt gevolgd door de jongste periode in de aardgeschiedenis: het Quartair. Deze periode vangt dus 2.58 miljoen jaar geleden aan en is onderverdeeld in twee tijdsnedes (etages): het Pleistoceen en het Holoceen.

Het Pleistoceen (2.58Ma- 11.7ka) wordt gekenmerkt door grote schommelingen in het klimaat. De (vaak relatief lange) tijden waarin een koud klimaat bestond worden ijstijden (glacialen) genoemd. Tijden waarin het klimaat meer op dat van nu leek worden aangeduid met de term tussenijstijden (interglacialen) aangeduid. Deze grote klimaatschommelingen hadden grote gevolgen en de resultaten daarvan zijn vandaag de dag nog op veel plekken in het landschap te herkennen.

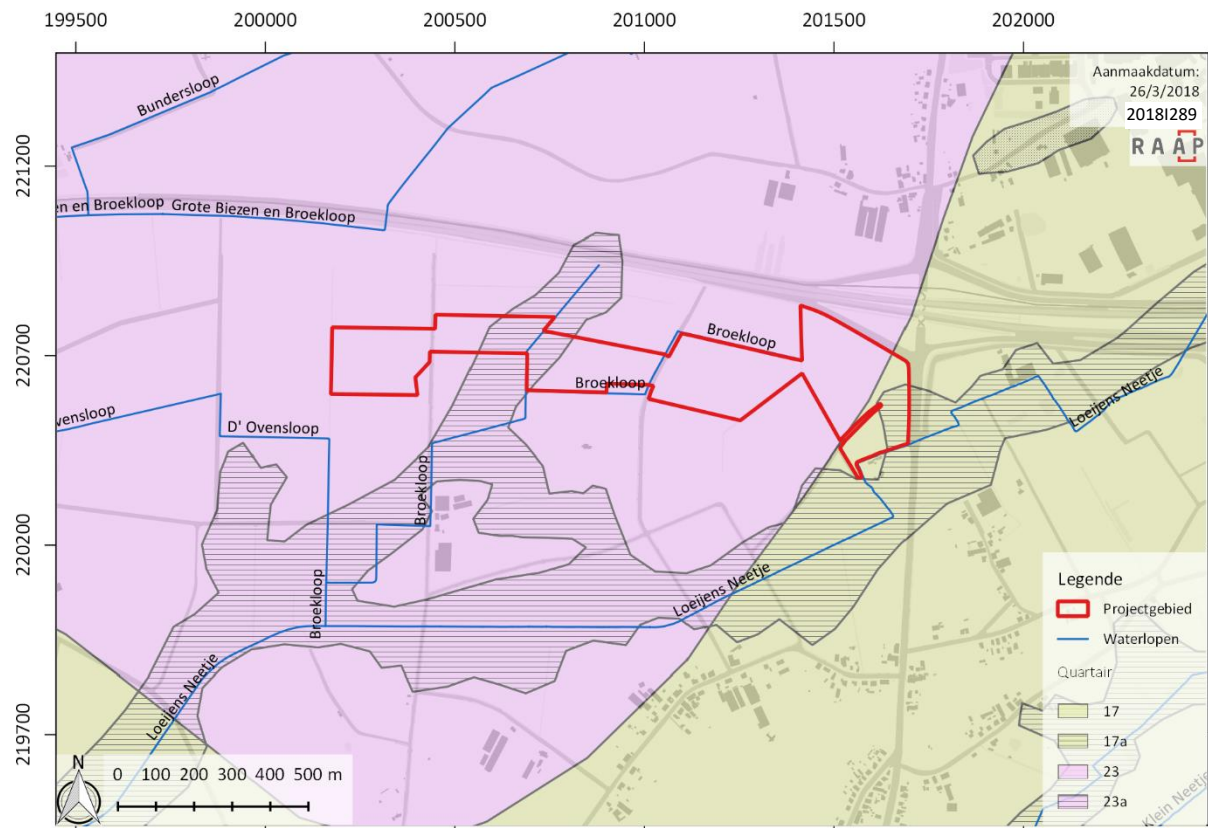
De jongste tijdsnede die we kennen is (vooralsnog) het Holoceen (11.7ka – heden). Dit tijdvak is gekenmerkt door een redelijk warm klimaat en is daarom ook geclassificeerd als een interglaciaal. Met name in het laatste deel van dit tijdvak is de invloed van de mens op de aarde sterk toegenomen, wat voor de geologie grote gevolgen heeft.⁹

De sedimenten van Quartaire ouderdom worden op grote schaal aan het oppervlak aangetroffen en zijn weergegeven op de Quartairgeologische kaart volgens het principe van profieltypekartering. Daarbij worden lithologie, genese en (chrono-) stratigrafie aangehouden als de belangrijkste kenmerken waar gronden op worden ingedeeld. De dikte van de Quartaire afzettingen varieert sterk in Vlaanderen, van minder dan een meter tot circa 30 meter.¹⁰ In het plangebied bevinden zich met name afzettingen die omschreven worden als het profieltype 23 en 17. Deze bestaan beide onderin uit fluviatiele afzettingen van het Laat-Pleistoceen en het Saaliaan (Midden-Pleistoceen). Deze sedimenten zijn afgedekt door eolische afzettingen van het Weichseliaan (Laat-Pleistoceen), mogelijk Vroeg-Holoceen en/of hellingsafzettingen van het Quartair.

In het oosten bestaat de Quartaire ondergrond uit het profieltype 17a. Centraal in het gebied bestaan de sedimenten uit profieltype 23a. Beide types bestaan uit dezelfde sedimenten als 23 en 17 maar zijn door fluviatiele afzettingen afgedekt tijdens het Holoceen, mogelijk Tardiglaciaal (Laat-Weichseliaan).

⁹ ICS, 2017

¹⁰ DOV, 2017c



figuur 10 Quartair geologische kaart met aanduiding van de betrokken percelen (bron: AGIV, 2017c; DOV, 2017b; VMM, 2017 ; schaal 1:20000).

1.2.2.3 Bodemkundige gegevens

Binnen de zones van de geplande bodemingrepen zijn in de Quartaire sedimenten volgende bodemtypes ontwikkeld (figuur 11):

Zep en Zep3: Natte zandbodem zonder profiel

Natte grondwaterbodems met reductiehorizont tussen 80 en 120 cm diepte. De humusarme bovengrondvarianten vindt men onder bos, maar meer algemeen vertoont een Zep-bodem een sterk humeuze soms iets verveende bovengrond. De bouwvoor rust rechtstreeks op sterk roestig, grijsgeel zand dat tussen 80 en 120 cm volledig gereduceerd is. In veel gevallen komt een leem- of klei-zandsubstraat voor, soms een klei-grints substraat. Zep vertegenwoordigt permanent natte gronden met winterwaterstand tot in het maaiveld en gemiddelde zomerwaterstand op 80-120 cm. De gronden zijn weinig geschikt voor land- en tuinbouw wanneer ze niet kunstmatig gedraineerd zijn. Ze zijn goed voor weide maar vergen een verzorging van de waterhuishouding.

Dit type komt zowel in het westen als het oosten van het projectgebied voor.

Sep3z en Sepz: Natte lemig zandbodem zonder profiel

Deze natte grondwatergronden met reductiehorizont hebben beide gemeenschappelijke draineringskenmerken met roestverschijnselen welke zich aftekenen in het benedengedeelte van de humeuze bovengrond en een blauwgrijs reductie horizont welke begint tussen 100 en 120 cm diepte. Het zijn derhalve permanent natte bodems met winterwaterstand nabij het maaiveld (20-30 cm) en

zomerwaterstand rond de 100 cm diepte. Soms zijn ze enkele weken overstroomt in de winter. Deze natte depressie- en beekvalleigronden zijn goed voor weiland. Mits rationele ontwatering en drainering kunnen ze voor akkerland in aanmerking komen voor de verbouwing van zomergewassen. Ze zijn ongeschikt voor tuinbouw. De productiviteit hangt nauw samen met de dikte van de humeuze bovengrond. De bodems met dunne humeuze bovengrond liggen onder bos (naaldhout en eik); de betere gronden (. . . 3) met dikke humeuze bovengrond worden als landbouwgrond uitgebaat, vooral weide. In deze reeks bodems liggen deze zonder profielontwikkeling iets lager en zijn daarom moeilijker te ontwateren. Voor bosbouw lijken ze iets te nat voor *Pinus sylvestris*; meer aangepaste naaldhoutsoorten zijn *Picea excelsa*, *Picea sitkaensis* en *Larix leptolepis*.

Deze bodems komen met name voor in de westelijke helft van het projectgebied.

Sfp3z: Zeer natte lemig zandbodem zonder profiel

De zeer natte lemige zandgronden met grondwater en reductiehorizont beginnend tussen 40 en 80 cm omvatten Sfp-bodems, en behoren tot de Kempische valleilandschappen. Het zijn permanent zeer natte bodems met winterwaterstand op het maaiveld en zomerwaterstand tussen 40 en 80 cm. De bodems zijn ongeschikt voor akkerland en tuinbouw. Ze kunnen gebruikt worden voor minderwaardige hooiweide en zijn eveneens bruikbaar voor bosbouw (populier, wilg, els).

Beide bodemtypes dagzomen centraal in het plangebied.

Zeg en Zeg3: Natte zandbodem met duidelijke ijzer en/of humus B horizont

De humeuze bovengrond van deze beide series grondwater Podzolen (Zef, Zeg) wisselt van dun (< 20 cm) tot dik (> 40 cm). De kleur is veelal grijs, een bruine bovengrond wijst op recente overstuiving. Roestverschijnselen beginnen in de beneden bouwlaag en de reductiehorizont tussen 100 en 120 cm. Een variërend substraat kan voorkomen in deze natte depressiegronden. De gronden zijn waterverzadigd in de winter. Zef en Zeg worden in de Kempen beschouwd als goede weidegronden; ze moeten rationeel gedraineerd worden voor akker- en tuinbouw. De dikte van het humeuze dek bepaalt het opbrengstvermogen. Maïs en andere zomergranen, alsook raaigras, geven goede opbrengsten. Wintergranen leveren moeilijkheden op bij de overwintering ten gevolge van de hoge grondwaterstand.

Deze bodems dagzomen met name in het westen van het projectgebied.

Zdg3: Matig natte zandbodem met duidelijke ijzer en/of humus B horizont

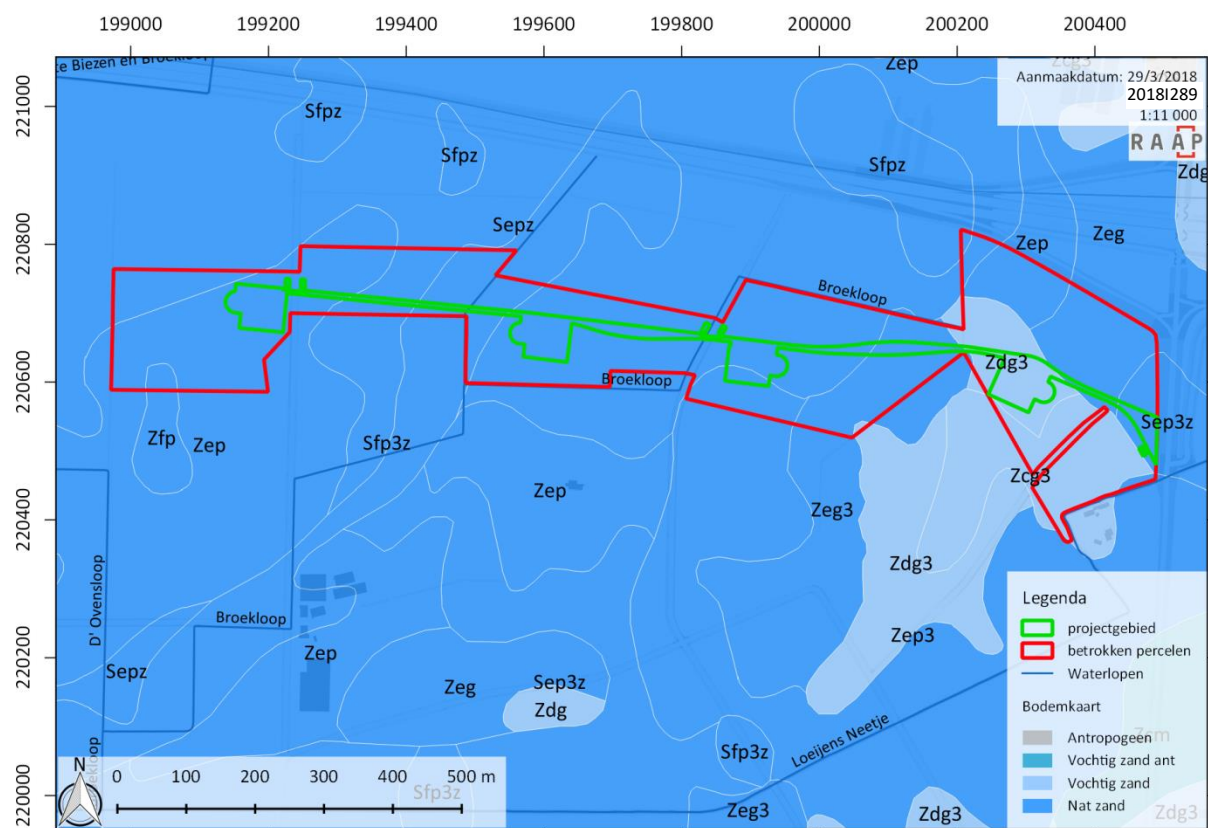
In zijn verscheidenheid onder bos is de humeuze bovengrond dun en heterogeen zonder Ap; onder landbouwwuitbating is de bouwvoor gemiddeld 20-40 cm dik, maar er komen ook meer humeuze profielen voor. In alle gevallen beginnen roestverschijnselen tussen 40 en 60 cm. In de glauconiethoudende varianten zijn de roestverschijnselen minder duidelijk; ze vormen bruinachtige diffuse vlekken op de olijfgroenachtige basiskleur. Bij Zdf is de Podzol B niet verkit, bruin en rijkt tot 40-50 cm diepte. Bij Zdg is de Podzol B duidelijk ontwikkeld met donkergrijze tot zwarte humusaanrijking en daaronder veelal een bruinere aanrijking. De bodems hebben een gunstige waterhuishouding in de zomer, maar zijn iets te nat in de winter. Indien een goed humeus dek aanwezig is, zijn het goede zandgronden, geschikt voor aardappelen, maïs en raaigras; ook geschikt voor weide.

Deze bodems komen met name voor in het zuidwestelijke deel van het gebied rond WT4.

Zcg3: Matig droge zandbodem met duidelijke ijzer en/of humus B horizont

Deze Podzoleenheid heeft een grijze bovengrond van wisselende diepte. De beste akkerlandgronden hebben een dikke humeuze bovengrond (. . . 3). Vele profielen vertonen een verkitting van de onderste B horizont, vooral bij de ontwikkeling . . g. De textureel contrasterende substraten vertegenwoordigen de onder Pleistocene afzettingen (klei van de Kempen, grint en zand van Mol), of formaties behorend tot het Diestiaan. Roestverschijnselen beginnen tussen 60 en 90 cm. De waterhuishouding is goed in de winter, maar de gronden zijn droogtegevoelig in de zomer. De voornaamste vorm van bodemgebruik is naalddhout, sommige delen liggen onder heide. Een kleiner gedeelte wordt gebruikt als landbouwgrond met lage opbrengsten. Naalddhout lijkt de beste uitbatingvorm.

Dit type bodem komt voor in het zuidoosten van het plangebied.



figuur 11 Bodemkaart met projectie van de betrokken percelen en het projectgebied, en de waterlopen (bron: AGIV, 2017C; DOV, 2017A; VMM, 2017).

1.2.2.4 Geomorfologische kaart

Een geomorfologische kaart is voor dit gebied niet beschikbaar, en wordt hier bijgevolg niet besproken.

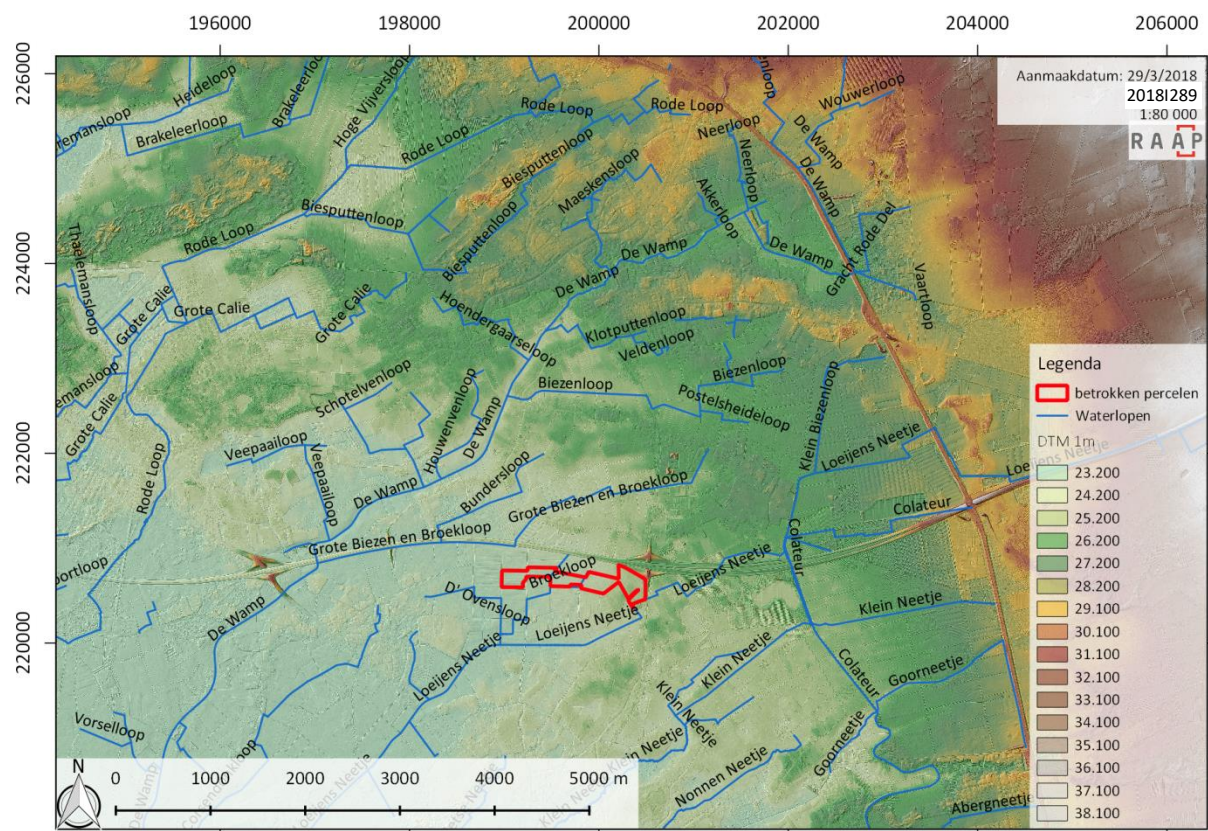
1.2.2.5 Topografie

Topografisch gezien bevindt het gebied zich aan de voet van de westelijke rand van het Kempisch Plateau (figuur 12). De hoogte varieert tussen 23,5 m +TAW in het westen en 25 m +TAW in het oosten (figuur 13). Er zijn geen uitgesproken hoogteverschillen of anomalieën zichtbaar binnen het projectgebied. Het plangebied is gelegen langs de Broekloop en ten noorden van de Loeijens Neetje die in het oosten langs de grens van het projectgebied loopt. De Broekloop bestaat, naast de

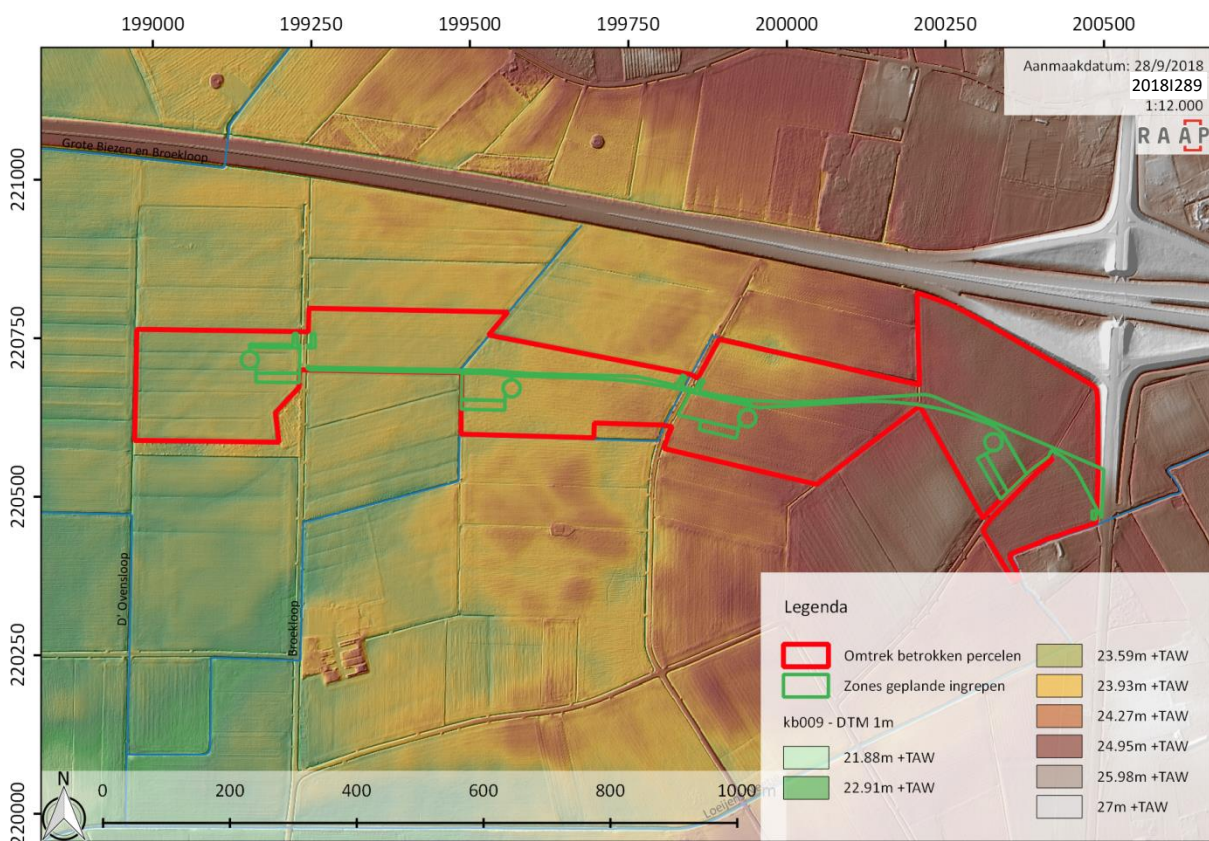
originele natuurlijke loop, uit een netwerk van grachten die in de jongste decennia zijn aangelegd om het terrein bruikbaar te maken voor landbouw. Vanwege de oorspronkelijk erg natte gronden (zie hoger) was ontwatering dan ook noodzakelijk.

1.2.2.6 Erosie

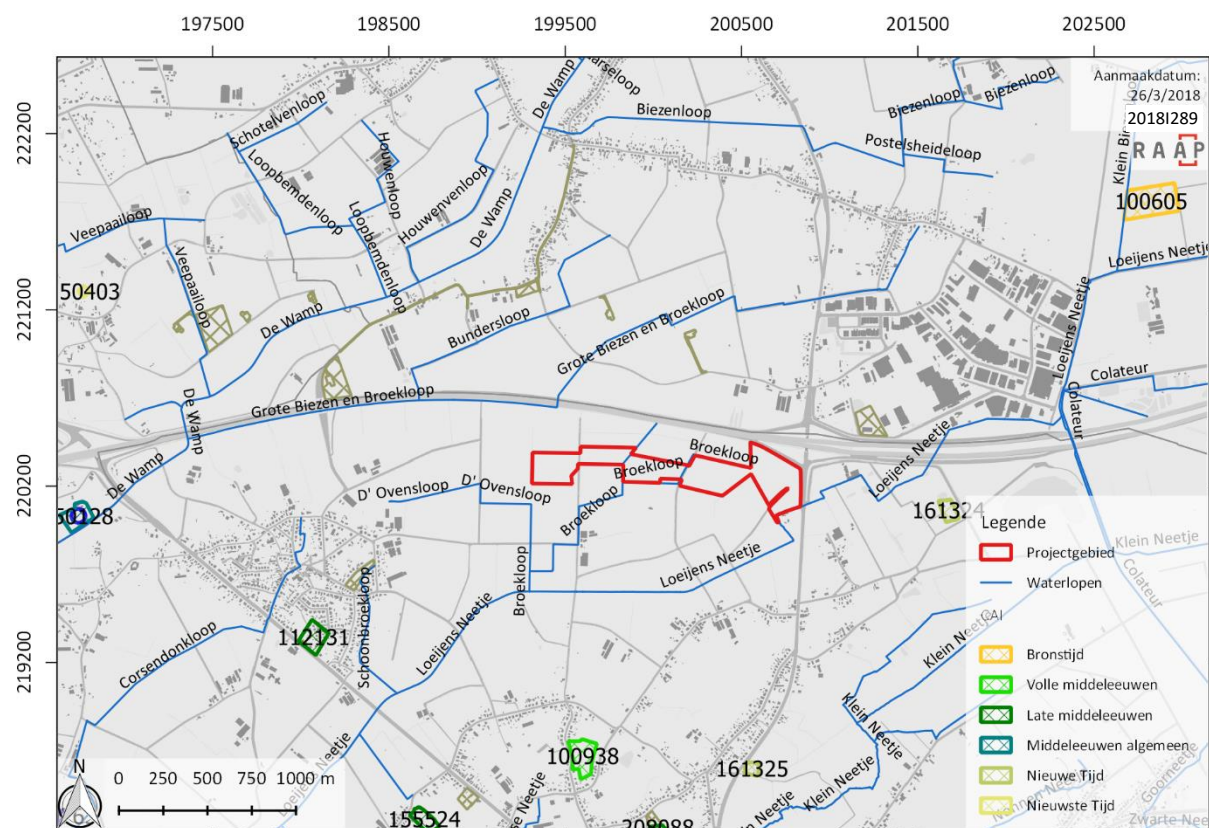
Op basis van de potentiële bodemerosiekaart is er een verwaarloosbare kans op erosie in het gebied. Dit volgt ook het reliëf van het gebied. Gezien dit vlak is, is de kans op bodemerosie ook meer gering. In het Quartair zullen er dan ook geen hellingssedimenten verwacht worden (zie hoger). De bescheiden waterlopen langsheen het projectgebied hebben hier daarenboven evenmin invloed op de bodem.



figuur 12 Digitaal Terreinmodel Vlaanderen met aanduiding van de betrokken percelen (bron: AGIV, 2017b; VMM, 2017).



figuur 13 Digitaal Terreinmodel Vlaanderen met aanduiding van het plangebied, de betrokken percelen en de waterlopen (bron: AGIV, 2017B; VMM, 2017).



figuur 14 Centraal Archeologische Inventaris met aanduiding van het de betrokken percelen (rood) en bekrachtigde archeologienota's (groen gearceerd) geprojecteerd op de GRB-kaart (bron: AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED, 2017A, 2017B; AGIV, 2017C; VMM, 2017; schaal 1:43000).

1.2.3 Archeologische gegevens

1.2.3.1 Juridische gegevens

Uit raadpleging van het geoportaal van Onroerend Erfgoed¹¹ blijkt het plangebied niet in een 'gebied geen archeologie' te liggen, noch in een 'archeologische zone'.

1.2.3.2 Gegevens uit de Centrale Archeologische Inventaris

Binnen het projectgebied zijn er geen archeologische vondsten of onderzoeken bekend. In de omgeving komen wel verschillende meldingen voor die in de Centraal Archeologische Inventaris staan opgelijst.

Metaaltijden:

100605: Aarendonk, Goorheide: celtic fields uit de Late Bronstijd. De interpretatie is echter betwifelbaar.

Volle Middeleeuwen:

100938: Retie, Kronkelstraat: Vondstenconcentratie van aardewerk: Maaslands en grijs aardewerk aangetroffen bij een veldprospectie.

Late Middeleeuwen:

112131: Retie, Slimakkers: alleenstaande woning, bekend van een archeologisch onderzoek waarbij paalsporen en keramiek werden aangetroffen.

15524: Retie Looiend Berg V: losse vondst aardewerk aangetroffen bij veldprospectie.

208088: Retie Veldenstraat: laatmiddeleeuwse greppels, paalkuilen en spitssporen.

Middeleeuwen onbepaald:

150128: Oud Turnhout, Kinschot 2: mogelijke motte, identificatie echter onduidelijk.

Nieuwe Tijd:

161324: Schans van Obroek-Doetelen. De schans in het gehucht Obroek (gemeente Retie) bevindt zich in het Schansbos en is in 1718 vermeld. De schans komt onder andere op de Atlas der Buurtwegen voor.¹²

161325: Schans van Obroek-Eerster Akker. Mondelinge overlevering vertelt dat de schans tot rond 1890 omringd was door een diepe gracht, een brede kant en een dubbele rij zware eikenbomen. De schans is onder andere vermeld in 1635 en is afgebeeld op de Atlas der Buurtwegen.¹³

Nieuwste Tijd:

150403: Oud-Turnhout: Crashsite C-47 transportvliegtuig (Dakota) uit WOII.

¹¹ AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED, 2017b

¹² <https://sites.google.com/site/schansenab/home/retie/obroek-doetelen>

¹³ <https://sites.google.com/site/schansenab/home/retie/obroek-eersten-akker>

1.2.3.3 *Gegevens uit reeds uitgevoerd proefsleuvenonderzoek/archeologisch onderzoek*

Binnen het projectgebied zijn eerder geen archeologische onderzoeken uitgevoerd. In de nabijheid van het gebied zijn een aantal bureaustudies uitgevoerd. Hierbij volgt een korte samenvatting:

Ten noorden van de E34, op 500 m van het projectgebied voerde RAAP al een onderzoek uit in het kader van de aanleg van andere windturbines. De zone is gelegen in Oud-Turnhout en Arendonk. Landschappelijk ligt dit gebied in een zelfde zone met gelijkaardige ondergrond en bodemtypes. Op basis van historische gegevens lag die zone in een agrarisch cultuurlandschap met akkers, weilanden en het beekdal van de Wamp. In de omgeving zijn -met uitzondering van een crashsite van een transportvliegtuig uit WOII- geen archeologische meldingen bekend. Op basis van de onderzochte gegevens werd een lage verwachting voor jagers-verzamelaars vooropgesteld. Vanwege de matig natte tot natte bodems is een middelhoge verwachting voor het aantreffen van resten vanaf het Neolithicum tot en met de Late Middeleeuwen vooropgesteld. De bodems zijn namelijk geschikt maar niet ideaal voor landbouw. In de zones met een zeer natte bodem is de verwachting zelfs bijgesteld tot laag. Voor het verdere onderzoek werd een proefsleuvenonderzoek geadviseerd dat nog moet uitgevoerd worden.¹⁴

Ter hoogte van de Hoge Mauw is eveneens een bureauonderzoek uitgevoerd. Landschappelijk gezien ligt deze zone in dezelfde zone als het voorliggende projectgebied. Op basis van de erg natte gronden is er voor de hele zone een lage verwachting. Het gebied werd dan ook vrijgegeven.¹⁵

¹⁴ <https://loket.onroerenderfgoed.be/archeologie/notas/archeologienotas/2244>

¹⁵ <https://loket.onroerenderfgoed.be/archeologie/notas/archeologienotas/5553>

1.2.4 Historische gegevens

1.2.4.1 Algemene geschiedenis en ontwikkeling van Retie

Retie werd voor het eerst vermeld in de 13de eeuw als Rethie en Rethy, een naam die mogelijk teruggaat tot het Gallo-Romeinse Retiacum, villa of woonst van Rhetus. Archeologische vondsten in en om de bewoningskern tonen aan dat de regio onder andere bewoning kende in de Bronstijd.

De echte ontwikkeling van Retie is echter te dateren in de Middeleeuwen. In de 12^{de} eeuw maakte het deel uit van het land van Geel en in de 13^{de} eeuw verwierf het een status van autonome heerlijkheid. Pas in aan het einde van het ancien régime, in ca. 1794, werd het deel van het departement van de Twee Netten. In de loop van de geschiedenis leed Retie onder oorlogsgeweld. Dit was het geval in 1509 en recenter ook tijdens WOI.¹⁶

1.2.4.2 Kaart van Ferraris (1771-1777) (figuur 15)

De kabinetskaart der Oostenrijkse Nederlanden en het Prinsbisdom Luik werd opgesteld tussen 1771 en 1777 door de graaf de Ferraris. 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.

Hierop is te zien dat het gebied centraal en in het westen op natte gronden gelegen zijn. Enkel de oostelijke percelen zijn in gebruik als akkerland. Bebouwing is evenwel volledig afwezig.

1.2.4.3 Atlas der Buurtwegen (1841) (figuur 16 en figuur 17)

De kadastrale 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.

Op de Atlas der Buurtwegen zijn de percelen anders ingedeeld dan vandaag. Opvallend in het oostelijke deel zijn de uitstralende percelen die allemaal beginnen bij “De Heidens”. Deze perceelsindeling is ook al op te merken op de kaart van Ferraris en blijft tot in de 2^{de} helft van de 20^{ste} eeuw bestaan (zie luchtfoto’s). Het Loeijens Neetje heeft duidelijk hetzelfde verloop als vandaag. Het gebruik van de percelen is hier echter niet af te lezen.

1.2.4.4 Kaart van Vandermaelen (1846-1854) (figuur 18)

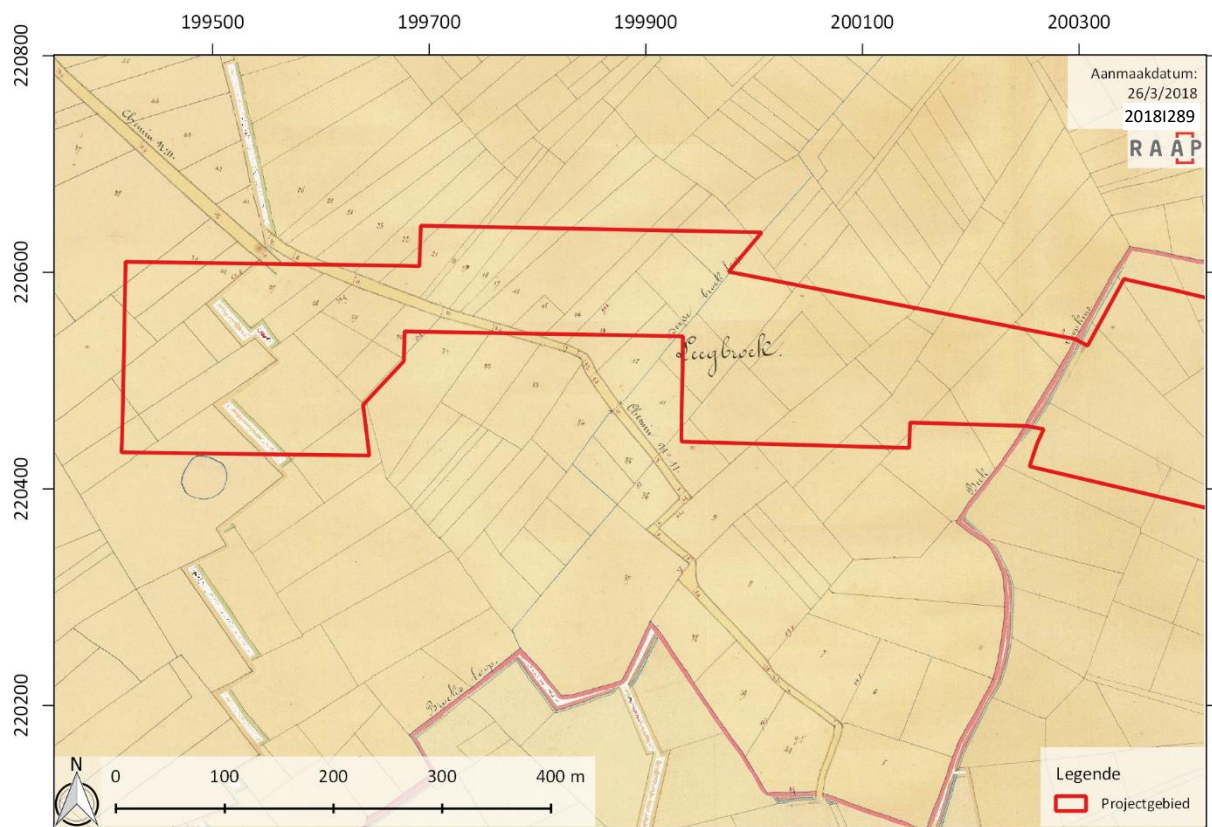
De topografische kaart van Philippe Vandermaelen werd opgemaakt tussen 1846 en 1854. Hierop staat ook het reliëf aangeduid.

Op deze kaart is te zien dat enkel het oostelijke deel ontwikkeld is als landbouwgrond. De overige percelen zijn natte gronden, wat bevestigd wordt door het toponiem ‘Leeg Broek’. Het Loeijens Neetje is hier als Berg Nethjen aangeduid terwijl de Broek Loop nog haar natuurlijke loop heeft. Bewoning is afwezig in het plangebied.

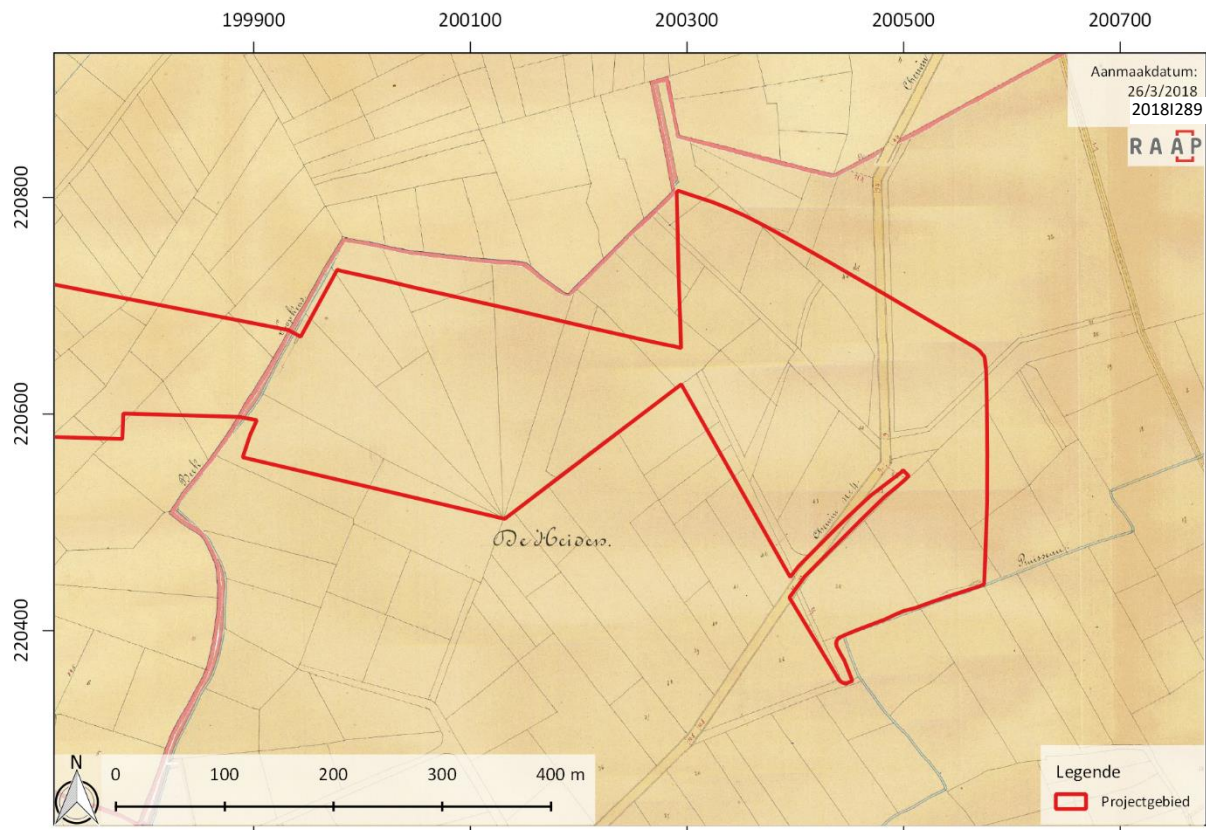
¹⁶ AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED, 2018



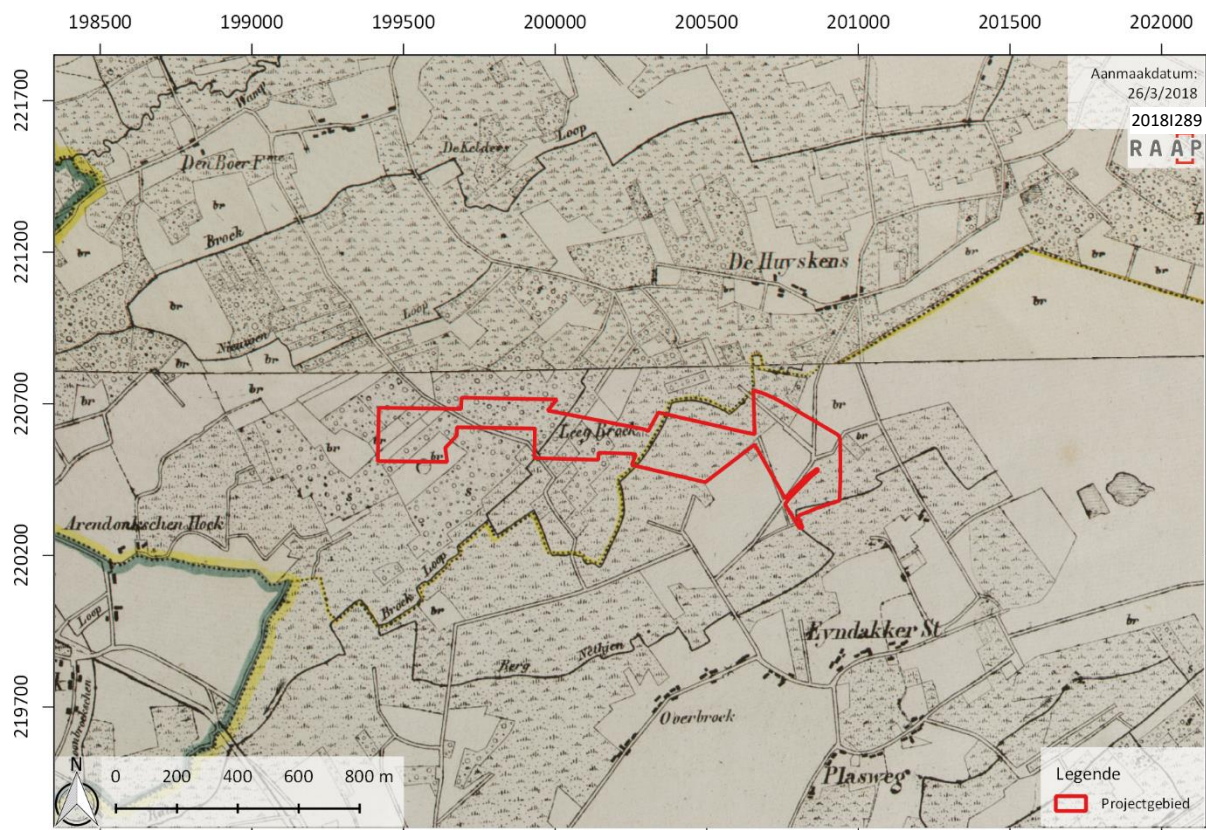
figuur 15 Kaart van Ferraris (1771-1777) met projectie van het de betrokken percelen (bron: KBR EN AGIV, 2017a ; schaal 1:25000).



figuur 16 Atlas der Buurtwegen (1841) met projectie van het westelijke deel van de betrokken percelen (bron: AGIV EN PROVINCIE ANTWERPEN, 2017 ; schaal 1:7000).



figuur 17 Atlas der Buurtwegen (1841) met projectie van het westelijke deel van de betrokken percelen (bron: AGIV EN PROVINCIE ANTWERPEN, 2017 ; schaal 1:7000).



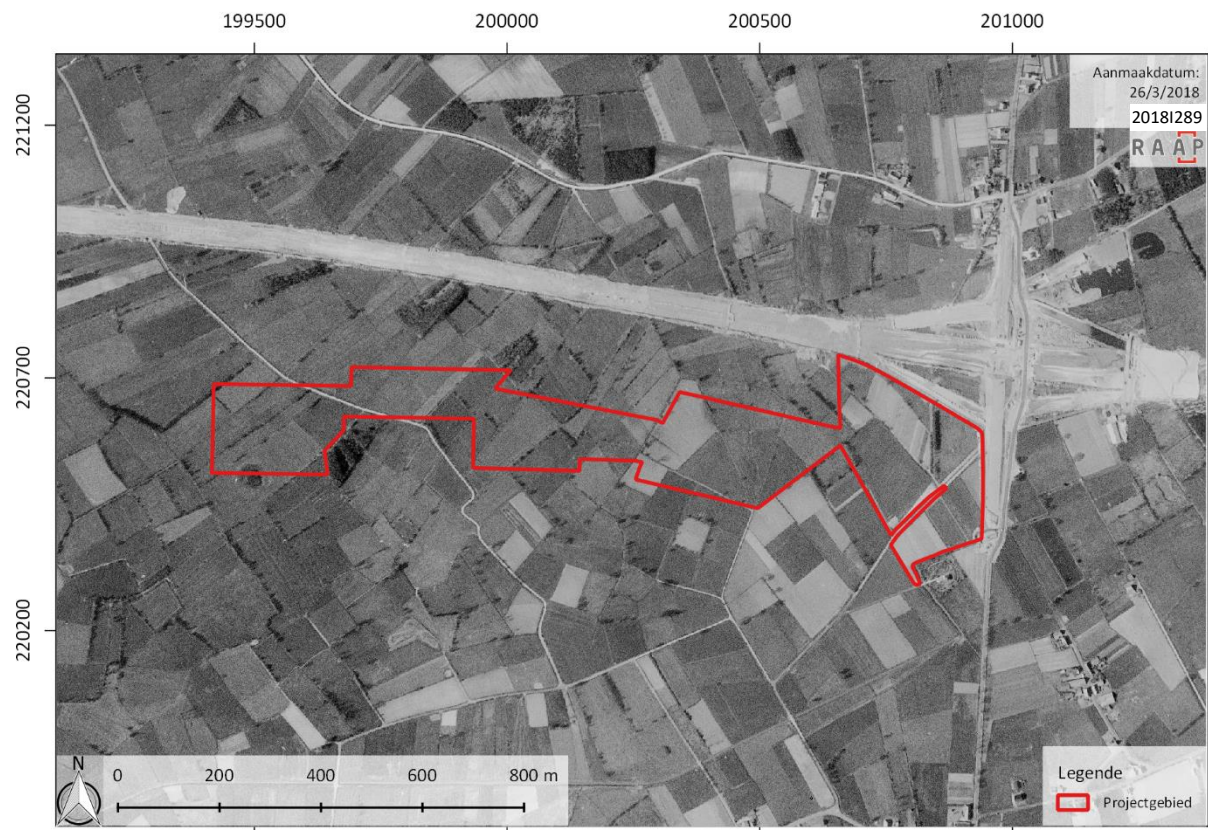
figuur 18 Kaart van Vandermaelen (1846-1854) met projectie van de betrokken percelen (bron: KBR EN AGIV, 2017b ; schaal 1:25000).

1.2.4.5 Luchtfoto's 20^{ste} eeuw

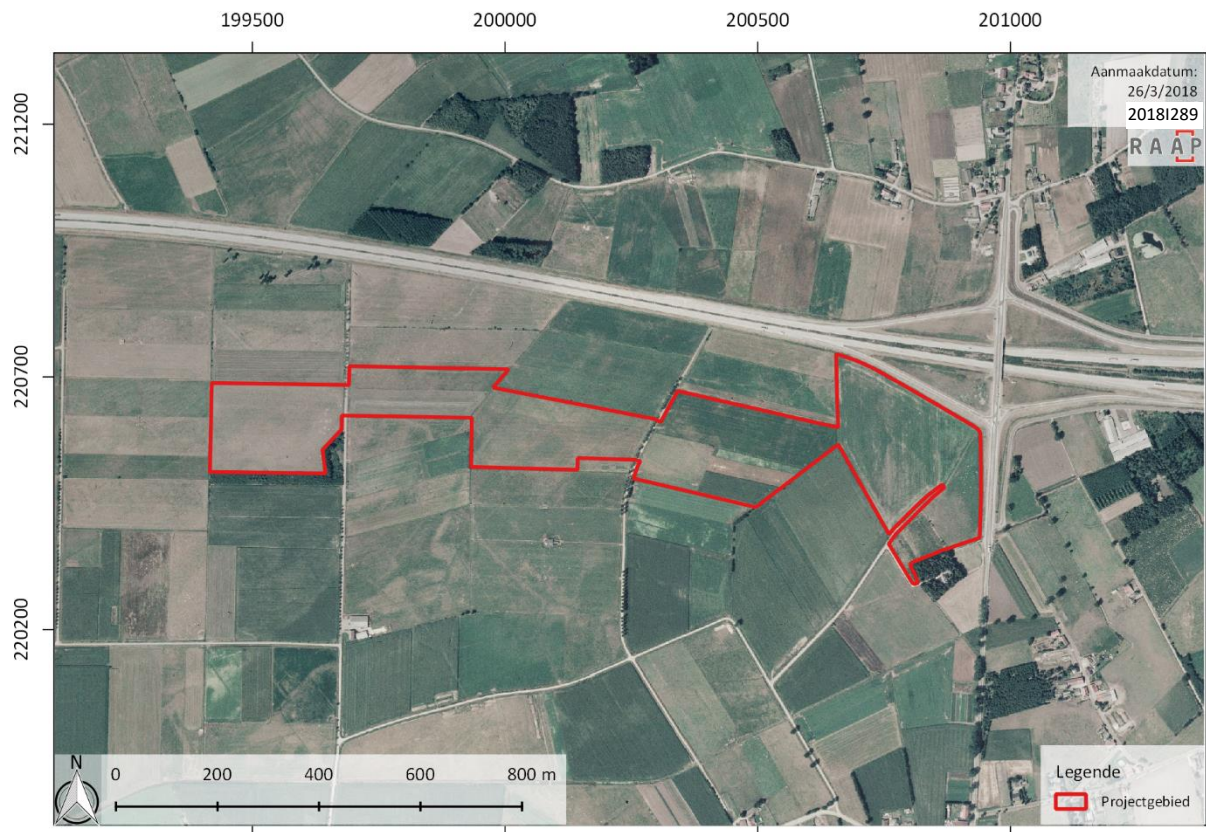
Op de luchtfoto van 1971 (figuur 19) is een opmerkelijk verschil te zien in vergelijking met de 19^{de} eeuwse historische kaarten (zie eerder) en de topografische kaart van 1928 (niet afgebeeld). Het plangebied is grotendeels in gebruik als akkergrond. De perceelsindeling komt voor een groot deel overeen met die van de Atlas der Buurtwegen. Ten noorden en ten oosten van het plangebied wordt op dat moment de E34 aangelegd.

Op de luchtfoto genomen tussen 1979 en 1990 (figuur 20) is een verdere evolutie van het gebied te zien. Het gebruik is er hetzelfde als in 1971 maar er is een grote verkaveling gebeurd waarbij de kleine percelen zijn opgenomen in een aantal grotere delen. Zo verdwijnen bv. ook de radiale percelen die ook op de Atlas der Buurtwegen en Ferraris te zien waren. De oriëntatie is hiermee veranderd en de huidige grachten van de Broekloop volgen ook deze nieuwe indeling en oriëntatie.

Vervolgens is er weinig verschil te zien in de daaropvolgende jaren (figuur 7 en figuur 8). Het plangebied blijft haar agrarisch karakter bewaren en bewoning is in die periode steeds afwezig.



figuur 19 Luchtfoto (1971) met projectie van de betrokken percelen (bron: AGIV, 2017d ; schaal 1:15000).



figuur 20 Luchtfoto (1979-1990) met projectie van de betrokken percelen (bron: AGIV, 2017d ; schaal 1:15000).

1.2.5 Archeologisch verwachtingsmodel

Jager-verzamelaars (Paleolithicum-Mesolithicum)

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. In de omgeving zijn geen archeologische resten bekend uit de periode van de jagers-verzamelaars. In Oud-Turnhout zijn wel Paleolithische resten bekend, maar de topografische situatie in en nabij het projectgebied is helemaal anders. Vanwege het ontbreken van de gradiëntfactor is er geen verhoogde kans tot het aantreffen van een steentijdvindplaats binnen het projectgebied. Het terrein is hier te vlak en te nat om dergelijke resten te verwachten, ook al kon de vochtigheid van de bodem in die periode anders zijn.

Neolithicum tot en met de Late Middeleeuwen

Met de aanvang van het Neolithicum werd ook de landbouw geïntroduceerd. De locatiekeuze van de mens was dan ook sterk afhankelijk van de aanwezigheid van vruchtbare, goed ontwaterde gronden. Op basis van de bodemkaart en een aantal historische kaarten is te zien dat het grootste deel van het projectgebied bestaat uit natte zandbodems die in gebruik waren als weide of bos. Enkel in het oosten zijn de gronden vochtig en zijn ze historisch gezien in gebruik als akkerland. De rest van het plangebied is pas in de late 20^{ste} eeuw in gebruik genomen door middel van intensieve ontwatering van de gronden.

Op basis van deze informatie geldt er een **middelhoge verwachting voor nederzettingen uit de periode Neolithicum – Late Middeleeuwen**. Dit geldt bijgevolg **niet** voor de periode van de Nieuwe Tijd en later gezien historische kaarten aangeven dat er geen bebouwing in deze zone aanwezig was. Vondsten en sporen kunnen voorkomen vanaf het maaiveld en in de bouwvoor. Echter, de *in situ* resten en sporen zullen zich -indien aanwezig- onder de ploeglaag bevinden, op een diepte vanaf ca. 30 cm -mv. Resten kunnen bestaan uit stenen, metalen of ceramische artefacten. Nabij het Looijens Neetje, aan de rand van dit gebied, kunnen ook organische resten zoals hout, zaden of bot bewaard zijn, gezien de gronden daar natter zijn. Sporen kunnen bestaan uit kuilen, paalsporen of greppels.

1.2.6 Synthese / beschrijving potentieel op kenniswinst

Binnen het projectgebied zullen vier windturbines worden aangelegd. Het bureauonderzoek wees uit dat de ondergrond van het plangebied bestaat uit eolische sedimenten uit het Weichseliaan. Centraal en in aan de oostelijke rand zijn deze afgedekt door fluviatiele sedimenten uit het Holoceen. In deze afzettingen zijn voornamelijk natte zandgronden ontwikkeld, met in het oosten matig natte bodems. Op basis van de bodemkundige, historische en archeologische gegevens kon een verwachting vooropgesteld worden dat er een archeologische potentieel is voor de periode vanaf het Neolithicum tot en met de Late Middeleeuwen. Omdat er een potentieel is op het aantreffen van archeologische resten dient nog verder onderzoek uitgevoerd te worden. Dit zal via het uitgestelde traject gebeuren onder de vorm van een proefsleuvenonderzoek.

In de ruime omgeving zijn slechts een aantal meldingen bekend, die vaak ook niet intensief zijn onderzocht. Indien binnen dit plangebied een archeologisch site bevindt dan zal dit site een groot belang hebben voor de kennis van de regio en het gebruik van de mens van dit deel van de Kempen. Potentieel kunnen er resten aangetroffen worden vanaf het Neolithicum tot en met de Late Middeleeuwen. Sites uit deze perioden zijn in de omgeving niet bekend of slecht onderzocht. Mocht

binnen het plangebied een site ontdekt worden dan geeft dit een enorm potentieel aan kennisvermeerdering voor dit gebied en de ruime omgeving in het algemeen.

Beantwoorden van de onderzoeksvragen

- *Zijn er reeds gekende archeologische gegevens binnen en in de omgeving van het plangebied?*

Binnen het plangebied zijn geen archeologische gegevens bekend. In de ruime omgeving zijn een aantal archeologische resten gekend. Deze gaan terug van de Bronstijd (al is deze identificatie niet duidelijk) tot in de WOII. De archeologische meldingen bestaan uit losse vondsten, bewoningsresten, verdedigingsschansen en sporen die vooral dateren in de middeleeuwen en later.

- *Zijn er in het gebied paleolandschappelijke eenheden bewaard en is er kans op het aantreffen van archeologische sites in dit landschap?*

Het gebied ligt op het Kempisch plateau op een hoogte tussen 23,5 en 25 m +TAW. Het landschap is er met name gevormd door eolische zandige en lemige afzettingen tijdens het Weichseliaan. Gedurende het Holoceen is het landschap vervolgens doorsneden door waterlopen die er fluviatiele sedimenten hebben afgezet. Dit is hier het geval met de Broekloop, centraal in het projectgebied, en de Loeijens Neetje in het oosten.

In deze afzettingen zijn natte bodems ontstaan, met uitzondering van het oostelijke deel van het plangebied waar vochtige bodems voorkomen. Resten en sporen kunnen daar onder de ploeglaag voorkomen.

- *Hoe kunnen archeologische resten zich manifesteren (sporen, vondstenconcentraties, ...) en op welke diepte kunnen deze worden aangetroffen?*

Vondsten en sporen kunnen voorkomen vanaf het maaiveld en in de bouwvoor. Echter, de *in situ* resten en sporen zullen zich -indien aanwezig- onder de ploeglaag bevinden, op een diepte vanaf ca. 30 cm -mv. Resten kunnen bestaan uit stenen, metalen of ceramische artefacten. Nabij het Looijens Neetje, aan de rand van dit gebied, kunnen ook organische resten zoals hout, zaden of bot bewaard zijn, gezien de gronden daar natter zijn. Sporen kunnen bestaan uit kuilen, paalsporen of greppels.

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

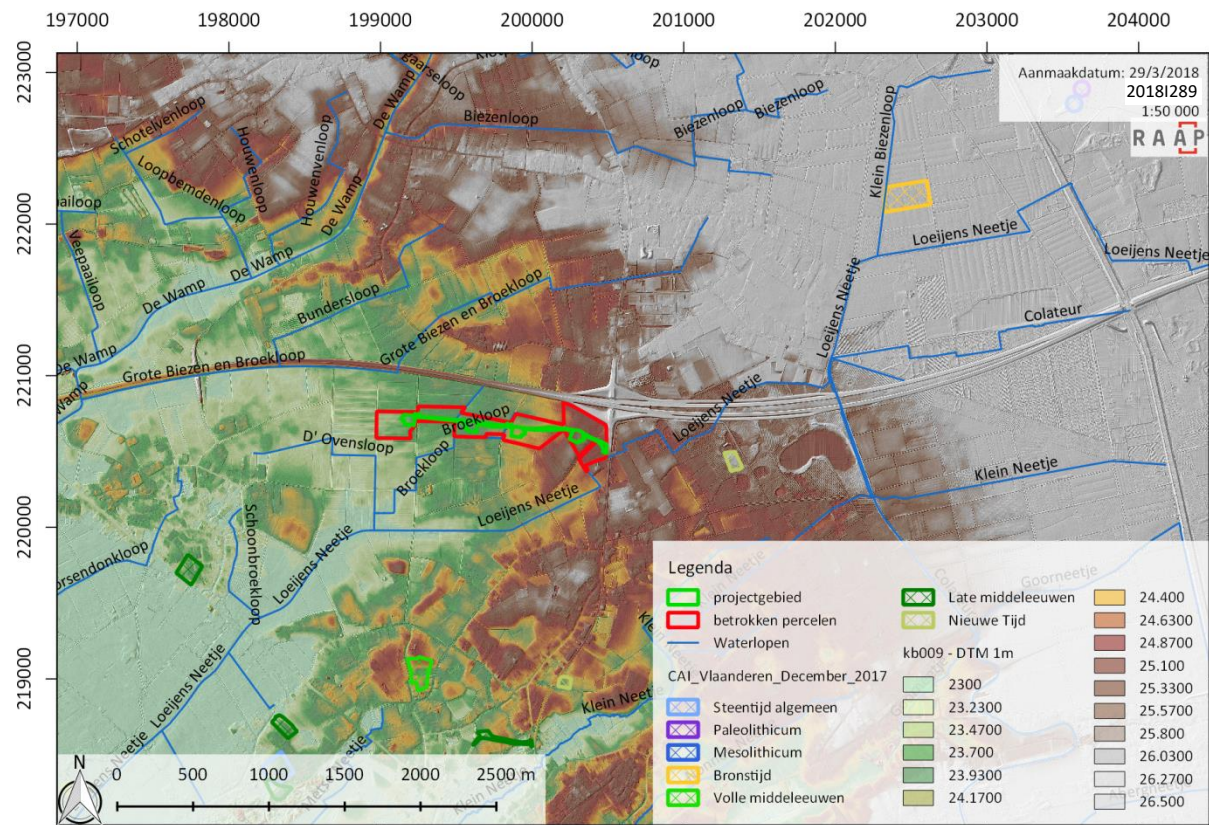
Het grootste deel van het plangebied was te nat om bewerkt te worden voor landbouw. Deze gronden waren dan ook in gebruik als akker of weide. Enkel het oosten is ten laatste sinds de 18^{de} eeuw in gebruik als akker. De rest van het plangebied is pas op het einde van de 20^{ste} eeuw in ontwikkeling genomen. Het gebruik als akker zal ervoor gezorgd hebben dat vondsten en sporen nabij het oppervlak niet meer *in situ* bevinden. Goed bewaarde resten kunnen wel nog onder de bouwvoor aangetroffen worden.

- *Wat is de gespecificeerde verwachting (alsmede de verwachte conservering en gaafheid) ten aanzien van nog onbekende archeologische waarden in het gebied?*

Resten kunnen gaaf bewaard zijn onder de ploeglaag. De resten die in de ploeglaag of aan het oppervlak gelegen zijn zullen een slechtere conservering en gaafheid hebben. Nabij het Looijens Neetje, waar de bodem natter is, kunnen organische artefacten goed bewaard zijn.

- *Wat is de invloed van de toekomstige inrichting op eventuele archeologische resten?*
Op welke manier kan bij de planvorming met archeologische resten worden omgegaan?

Bij de toekomstige werken worden windturbines aangelegd met de bijhorende infrastructuur. Dit zal als gevolg hebben dat de eventuele resten onherroepelijk verstoord zullen worden. Gezien bewaring *in situ* niet mogelijk is zullen eventueel aanwezige archeologische resten dan ook op een verantwoorde manier moeten opgegraven worden.



figuur 21 Synthesekaart (bron: AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED, 2017A; AGIV, 2017B; VMM, 2017 ; schaal 1:50000).

2 Bibliografie

2.1 Uitgegeven bronnen

BOGEMANS, F. (2005) *Toelichting bij de Quartairgeologische kaart, Kaartblad 3-9 Maarle-Arendonck*.

2.2 Geraadpleegde websites

AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED (2017a) *Agentschap Onroerend Erfgoed: Centraal Archeologische Inventaris, Vlaamse Overheid*. Beschikbaar op: <http://cai.onroenderfgoed.be> (Geraadpleegd: 19 juni 2017).

AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED (2017b) *Agentschap Onroerend Erfgoed: Geoportaal, Geoportaal*. Beschikbaar op: <https://geo.onroenderfgoed.be/>.

AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED (2018) *Retie, Inventaris Onroerend Erfgoed*. Beschikbaar op: <https://inventaris.onroenderfgoed.be/erfgoedobjecten/121961> (Geraadpleegd: 23 maart 2018).

AGIV (2017a) "Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Bodembedekkingskaart (BBK), 1m resolutie, opname 2012." Beschikbaar op: <http://www.geopunt.be>.

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

AGIV (2017c) *Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Grootschalig Referentiebestand (GRB)*. Beschikbaar op: <http://www.geopunt.be>.

AGIV (2017d) "Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Orthofotomozaïek, kleinschalig, zomeropnamen, kleur, 1979-1990, Vlaanderen." Beschikbaar op: <http://www.geopunt.be>.

AGIV (2017e) *Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Orthofotomozaïek, middenschallig, winteropnamen, kleur, meest recent, Vlaanderen*. Beschikbaar op: <http://www.geopunt.be>.

AGIV EN PROVINCIE ANTWERPEN (2017) "Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Atlas der Buurtwegen Vlaanderen (ca. 1840) Provincie Antwerpen". Beschikbaar op: <http://www.geopunt.be>.

DOV (2017a) *Databank Ondergrond Vlaanderen: Bodemkaart: bodemtypes, substraten, fasen en varianten van het moedermateriaal en de profielontwikkeling*. Beschikbaar op: <https://dov.vlaanderen.be>.

DOV (2017b) "Databank Ondergrond Vlaanderen: Quartair geologische profieltypekaart (1/200.000)." Beschikbaar op: <http://dov.vlaanderen.be>.

DOV (2017c) *DOV/quartair/1/50.000*. Beschikbaar op: <https://dov.vlaanderen.be/dovweb/html/3quartair50000.html#inleiding>.

- ICS (2017) *International Commission on Stratigraphy: Chart/Time Scale*. Beschikbaar op: <http://www.stratigraphy.org/index.php/ics-chart-timescale>.
- KBR EN AGIV (2017a) “Koninklijke Bibliotheek van België & Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Ferraris kaart - Kabinetskaart der Oostenrijkse Nederlanden en het Prinsbisdom Luik, 1771-1778.” Beschikbaar op: <http://www.geopunt.be>.
- KBR EN AGIV (2017b) “Koninklijke Bibliotheek van België & Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Vandermaelen kaart, Cartes topographiques de la Belgique, 1846-1854.” Beschikbaar op: <http://www.geopunt.be> (Geraadpleegd: 2 augustus 2016).
- OPENSTREETMAP-AUTEURS (2017) *OpenStreetMap*. Beschikbaar op: <https://www.openstreetmap.org/copyright>.
- RUIMTE VLAANDEREN (2017) *Vlaamse Overheid - Departement Ruimte Vlaanderen: Gewestplan, 10 000 raster*. Beschikbaar op: www.rumtelijkeordening.be.
- VMM (2017) “Vlaamse Milieumaatschappij: Vlaamse Hydrografische Atlas - Waterlopen”. Beschikbaar op: <http://www.geopunt.be>.

3 Bijlages

Bijlage 1: afbakening van het plangebied plan (shp-bestand)

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

Bijlage 3: Geologisch en archeologisch kader

Bijlage 4: Lijst met opgenomen figuren

Bijlage 3: Geologisch en archeologisch kader

[illegible]

Bijlage 4: lijst van opgenomen figuren bureauonderzoek

figuur 1 Topografische kaart met projectie van de betrokken percelen (bron: OPENSTREETMAP-AUTEURS, 2017 ; schaal 1:15000).	5
figuur 2 Projectie van de betrokken percelen op het kadasterplan (bron: AGIV, 2017c ; schaal: 11000).....	5
figuur 3 Beslissingsboom, criteria bij omgevingsvergunning voor stedenbouwkundige handelingen, deel 1. (bron: Agentschap Onroerend Erfgoed)	6
figuur 4 Beslissingsboom, criteria bij omgevingsvergunning voor stedenbouwkundige handelingen, deel 2, uitzonderingen. (bron: Agentschap Onroerend Erfgoed)	6
figuur 5 Projectie van de betrokken percelen en de geplande ingrepen op een topografische kaart (bron: OPENSTREETMAP-AUTEURS, 2017).....	7
figuur 6 Projectie van de betrokken percelen op het gewestplan (bron: RUIMTE VLAANDEREN, 2017; schaal: 1:20000).....	11
figuur 7 Luchtfoto uit 2017 met daarop het westelijke deel van de betrokken percelen geprojecteerd (bron: AGIV, 2017e; schaal 1:7500).....	12
figuur 8 Luchtfoto uit 2017 met daarop het oostelijke deel van de betrokken percelen geprojecteerd (bron: AGIV, 2017e; schaal 1:7500).....	12
figuur 9 Bodembedekkingskaart uit 2012 met daarop het de betrokken percelen en waterlopen geprojecteerd (bron: AGIV, 2017A; VMM, 2017 ; schaal 1:20000).	13
figuur 10 Quartair geologische kaart met aanduiding van de betrokken percelen (bron: AGIV, 2017c; DOV, 2017B; VMM, 2017 ; schaal 1:20000).....	15
figuur 11 Bodemkaart met projectie van de betrokken percelen en het projectgebied, en de waterlopen (bron: AGIV, 2017c; DOV, 2017A; VMM, 2017).....	17
figuur 12 Digitaal Terreinmodel Vlaanderen met aanduiding van de betrokken percelen (bron: AGIV, 2017B; VMM, 2017).....	18
figuur 13 Digitaal Terreinmodel Vlaanderen met aanduiding van het plangebied, de betrokken percelen en de waterlopen (bron: AGIV, 2017B; VMM, 2017).	19
figuur 14 Centraal Archeologische Inventaris met aanduiding van het de betrokken percelen (rood) en bekrachtigde archeologienota's (groen gearceerd) geprojecteerd op de GRB-kaart (bron: AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED, 2017A, 2017B; AGIV, 2017C; VMM, 2017; schaal 1:43000).	19
figuur 15 Kaart van Ferraris (1771-1777) met projectie van het de betrokken percelen (bron: KBR EN AGIV, 2017a ; schaal 1:25000).....	23
figuur 16 Atlas der Buurtwegen (1841) met projectie van het westelijke deel van de betrokken percelen (bron: AGIV EN PROVINCIE ANTWERPEN, 2017 ; schaal 1:7000).	23
figuur 17 Atlas der Buurtwegen (1841) met projectie van het westelijke deel van de betrokken percelen (bron: AGIV EN PROVINCIE ANTWERPEN, 2017 ; schaal 1:7000).	24
figuur 18 Kaart van Vandermaelen (1846-1854) met projectie van de betrokken percelen (bron: KBR EN AGIV, 2017b ; schaal 1:25000).	24
figuur 19 Luchtfoto (1971) met projectie van de betrokken percelen (bron: AGIV, 2017d ; schaal 1:15000)...	25
figuur 20 Luchtfoto (1979-1990) met projectie van de betrokken percelen (bron: AGIV, 2017d ; schaal 1:15000).....	26
Figuur 23 Synthesekaart met projectie van het plangebied (bron: Geopunt, AGIV).....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.