

1. Inhoudsopgave

1. Inhoudsopgave	3
2. Colofon	4
3. Inleiding	6
3.1. Administratieve fiche	6
3.2. Juridisch kader	8
3.3. Bestaande toestand projectgebied	10
3.4. Archeologische voorkennis	10
3.5. Onderzoeksopdracht	11
3.6. Randvoorwaarden	11
3.7. Geplande werken en hun bodemingrepen	12
4. Assessmentrapport	14
4.1. Ligging	14
4.2. Geo(morfo)logische en bodemkundige situatie	15
4.3. Historische en cartografische situering	34
4.4. (Bouw)historische waarden en archeologische situering	53
5. Archeologische verwachting	58
5.1. Steentijd artefactensites	58
5.2. (Proto-)historische sites	64
5.3. Natte contexten/beekdalarcheologie	68
6. Synthese	69
6.1. Afweging noodzakelijk verder (voor)onderzoek & onderzoeksmethoden? ...	69
6.2. Beantwoording van de onderzoeksvragen	85
7. Samenvatting	92
8. Besluit	94
9. Bibliografie	96
Internetbronnen	104

Bijlagen:

Bijlage 1: Kaarten- en Plannenlijst

2. Colofon

Pertinax Rapporten 237

Hiegaetsweg, Rotem – Gemeente Dilsen-Stokkem

Archeologienota door middel van archeologisch bureauonderzoek

Auteur: G. De Nutte

Kaartmateriaal: G. De Nutte

Foto's en tekeningen: Pertinax Archeologisch Adviesbureau, tenzij anders vermeld

Pertinax Archeologisch Adviesbureau, Dilsen-Stokkem, juni 2023.

Pertinax Archeologisch Adviesbureau bewaart op een beveiligde wijze enkel informatie over opdrachtgevers en initiatiefnemers met specifieke doelen. Gegevens worden niet gedeeld met derden zonder uitdrukkelijke toestemming van de opdrachtgevers of initiatiefnemers. Gegevens worden op vraag van de opdrachtgevers of initiatiefnemers aangepast of gewist.

© De Nutte Glenn, p/a Dorpsstraat 60 3650 Dilsen-Stokkem. De auteur aanvaardt geen aansprakelijkheid

voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen. Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke wijze ook, zonder voorafgaandelijke schriftelijke toestemming van de auteur.

Indien u gebruik wenst te maken van enig materiaal gelieve hiervoor ons te contacteren via Pertinax.Adviesbureau@gmail.com



Pertinax Archeologisch Adviesbureau

Dorpsstraat 60

3650 Dilsen-Stokkem

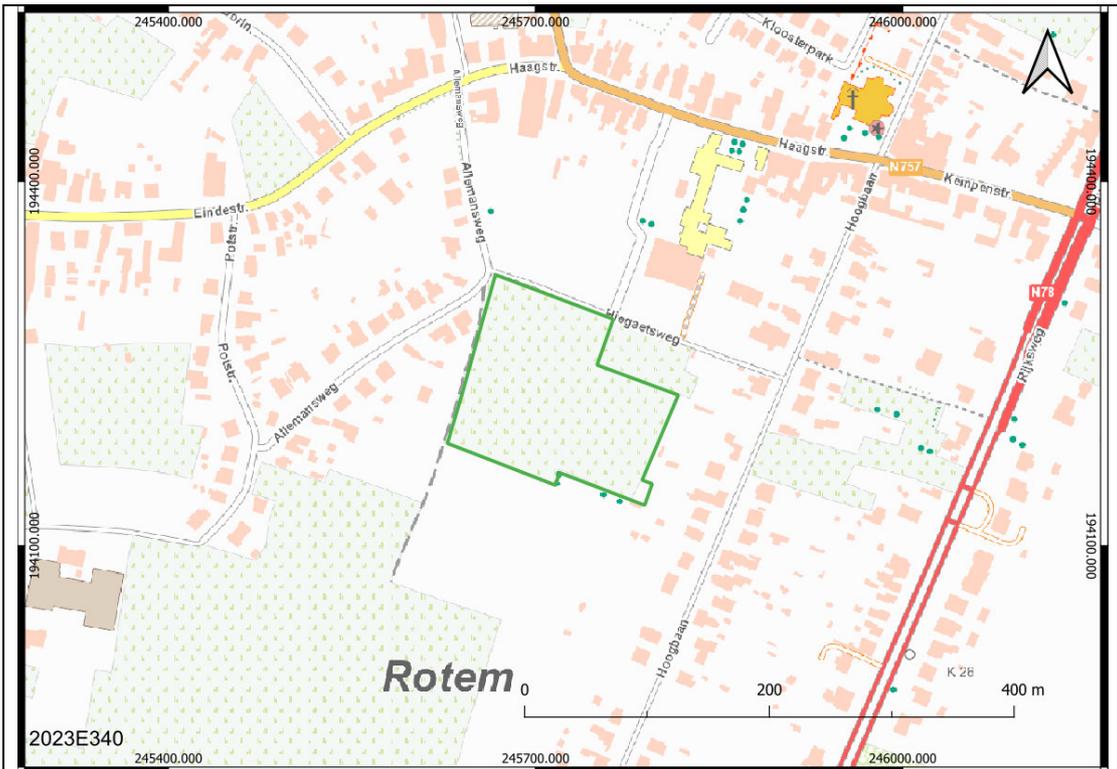
Tel 0032 (0)486 21 69 11

E-mail: Pertinax.Adviesbureau@gmail.com

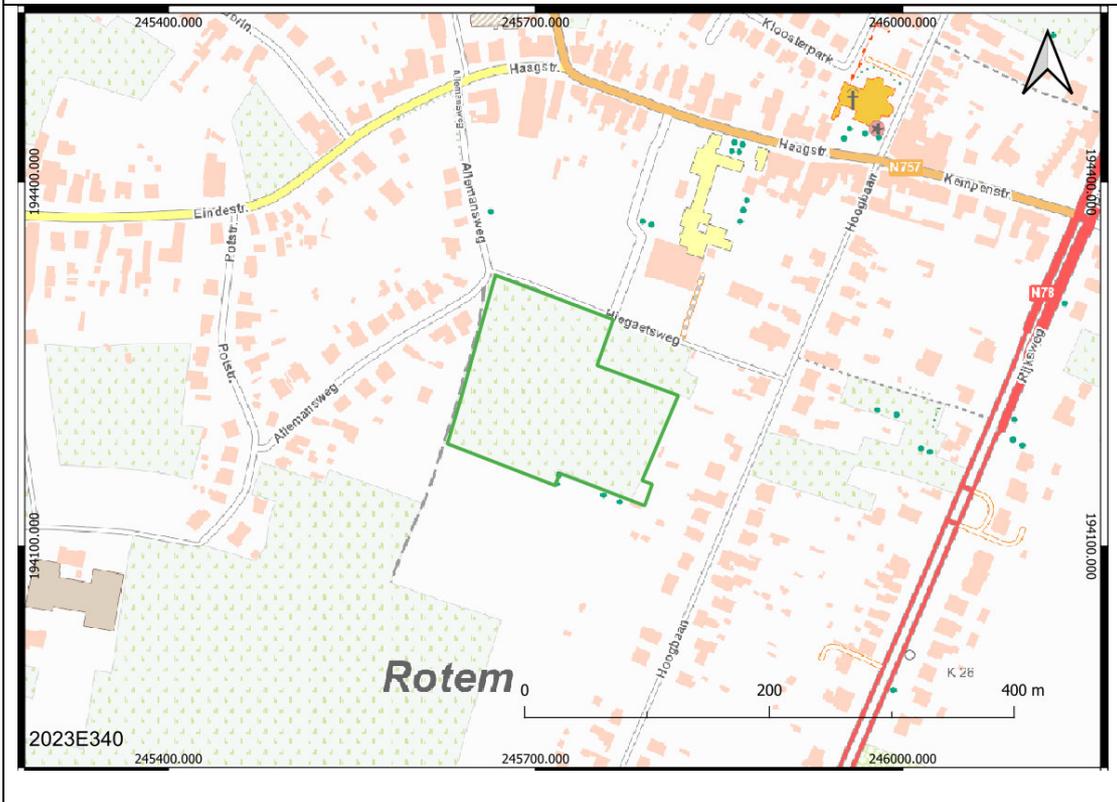
3. Inleiding

3.1. Administratieve fiche

Projectcode	2023 E 340
Nummer wettelijk depot	Niet van toepassing
Naam erkenningsnummer erkend archeoloog	De Nutte Glenn (OE/ERK/Archeoloog/2015/00055), Dorpsstraat 60, 3650 DILSEN-STOKKEM
Provincie	Limburg
Gemeente	Dilsen - Stokkem
Deelgemeente	Rotem
Plaats	Hiegaetsweg
Toponiem	Graskamp
Bounding Box	X: 245816.412 Y: 194323.309 X: 245627.833 Y: 194133.492
Kadastrale gegevens	Gemeente: Dilsen-Stokkem Afdeling: 2 Sectie: B Nrs.: 1415^e, 1415f, 1415g, 1415h, 1415c, 1415d, 1421c, 1421b, 1409h, 1408f & 1406d
Kadasterkaart	



Topografische kaart



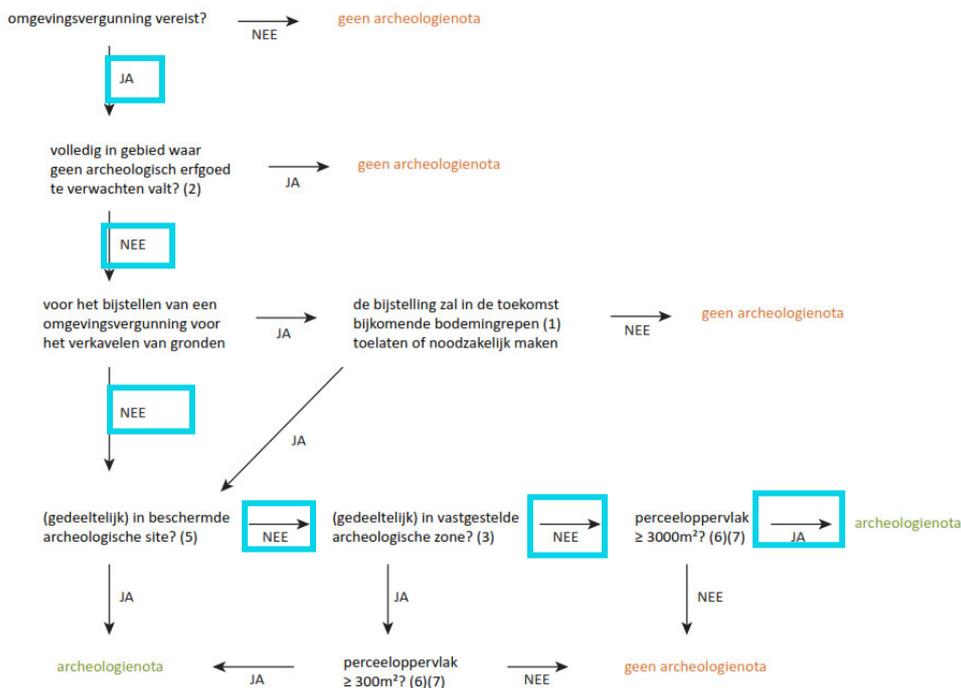
Oppervlakte onderzoeksgebied	20 728 m ²
Oppervlakte bodemingrepen	≤ 20 728 m ²
Datum uitvoering	7/6/2023 tot en met 30/6/2023
Thesaurus	Bureauonderzoek, micro reliëf, eolische processen, podzols, paleolithicum, mesolithicum, neolithicum, metaaltijden, Romeinse tijd, middeleeuwen, nieuwe tijd, nieuwste tijd.
CvGP versie	4.0
Geraadpleegde regio- en/of periodespecialisten & wetenschappelijk advisering	n.v.t.
Omgevingsvergunning	Verkaveling

3.2. Juridisch kader

De wetgeving met betrekking tot archeologie omvat zowel het Onroerenderfgoeddecreet van 12 juli 2013 als het Onroerenderfgoedbesluit van 16 mei 2014, evenals alle latere wijzigingen die voor archeologie in werking zijn getreden sinds juni 2016.

Een ter akte genomen archeologienota dient verplicht bijgevoegd te worden bij de aanvraag van een omgevingsvergunning voor het verkavelen van gronden indien het resultaat uit onderstaande beslissingsboom positief is:

Criteria bij omgevingsvergunning voor het verkavelen van gronden



Afbeelding 3.2.1: Stroomschema archeologie bij het verkavelen van gronden.

Het archeologisch bureauonderzoek heeft als doel om op basis van bestaande bronnen informatie te verzamelen over de aan-of afwezigheid van een archeologische site op het terrein, de karakteristieken, de bewaringstoestand en de wetenschappelijke waarde ervan en zijn relatie met het landschap. Verder wordt een beschrijving gemaakt van de geplande werken waarvoor de omgevingsvergunning wordt aangevraagd, van de uitvoeringswijze van deze werken en van de potentiële impact van deze werken op het bodemarchief.¹

¹ CGP 2019, p. 49

Informatie uit de beschikbare historisch cartografische bronnen, namelijk uit 1771-1778 (Ferraris), 1843-1845 (Atlas der Buurtwegen) als 1846-1854 (Vandermaelen) tonen aan dat het plangebied (minstens) sinds de late 18^e eeuw onbebouwd is geweest. Op basis hiervan is dus sprake van "zones die gekenmerkt worden door een lage densiteit aan bebouwing in het verleden" zoals sprake is in de Code van Goede Praktijk (artikel 7.2.4).

Indien dit het geval is dient bijzondere aandacht besteed te worden aan de landschappelijke opbouw en het landgebruik van het gebied.

3.3. Bestaande toestand projectgebied

Het plangebied betreft verschillende percelen akker- dan wel weiland.

Tot op heden is er geen specifieke kennis betreffende verdere aanwezige verstoringen en de precieze locaties hiervan en/of de specifieke (maximale) dieptes.

3.4. Archeologische voorkennis

In onderhavig plangebied heeft tot zover bekend geen voorgaand archeologisch onderzoek plaatsgevonden.

3.5. Onderzoeksopdracht

Volgende onderzoeksvragen zullen tijdens het bureauonderzoek behandeld te worden:

- Hoe is de aardkundige opbouw van het plangebied?
- Hoe evolueerde het historisch landgebruik en/of bebouwing van het plangebied?
- Zijn er reeds archeologische waarden bekend binnen en/of in de directe omgeving van het plangebied?
- Wat is het archeologische potentieel van het projectgebied?
- Zijn er bekende gegevens beschikbaar die invloed hebben op de gaafheid en conservering van het natuurlijk en/of antropogeen ontwikkeld bodemprofiel?
- Wat is de potentiële impact van de geplande werken op het eventuele aanwezige cultuurhistorisch en/of archeologisch erfgoed?
- Wat is de te volgen strategie tijdens een eventueel verder archeologisch (vervolg)onderzoek?

3.6. Randvoorwaarden

Voor het opstellen van onderhavig archeologisch bureauonderzoek zijn geen specifieke randvoorwaarden van toepassing.

Indien in het kader van het opstellen van de archeologienota zowel onderzoeken met als zonder ingreep in de bodem nodig zouden zijn, dan is het niet mogelijk deze uit te voeren.

De opdrachtgever en initiatiefnemer hebben hierbij besloten na overleg indien verder archeologisch vooronderzoek zou nodig zijn, te opteren voor een uitgesteld traject. De pro's en contra's zijn hiervan afgewogen. Men wil echter de omgevingsvergunning zo snel mogelijk indienen, namelijk tegen midden juni 2023.

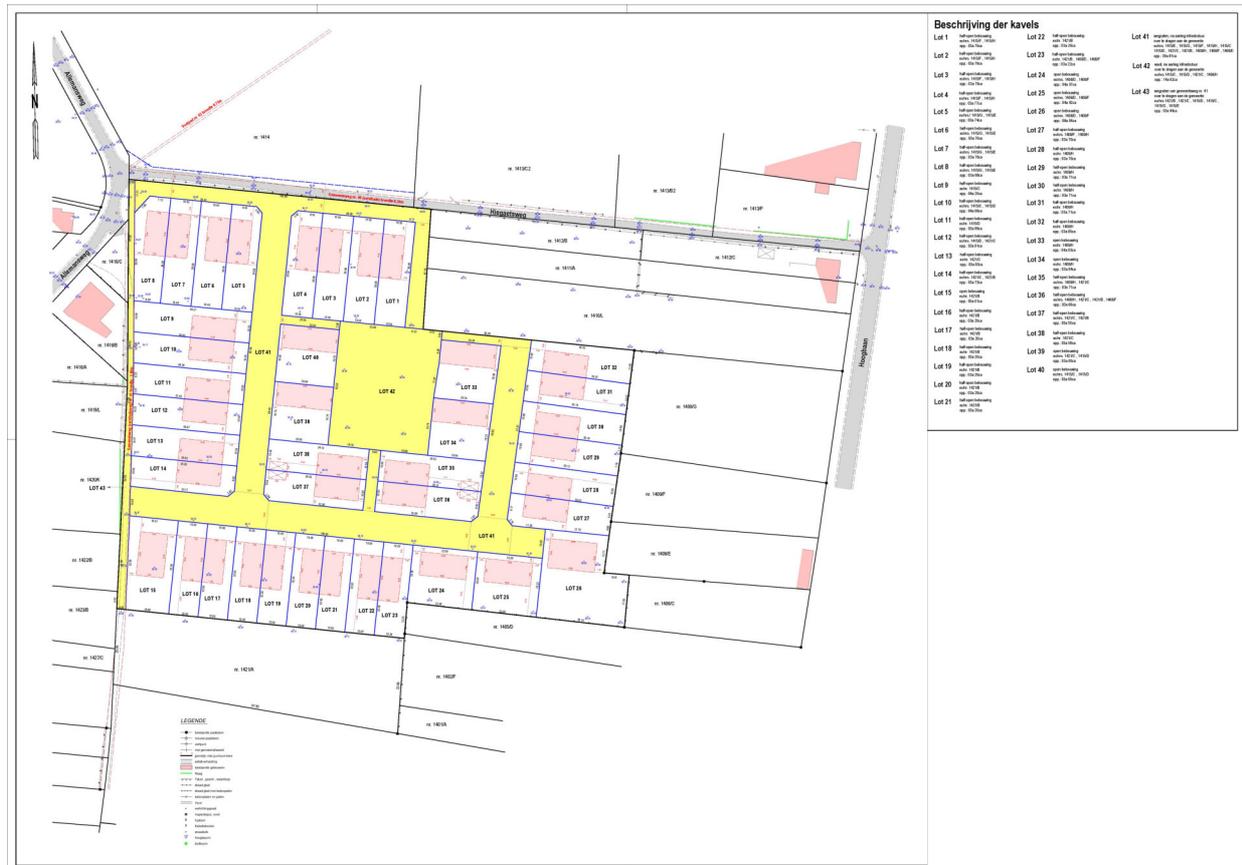
3.7. Geplande werken en hun bodemingrepen

Binnen de contouren van het 20 728 m² grote plangebied wil men verkavelen in 43 loten.

Concreet 40 bouwkavels.

Uiteraard zal dit ontsloten worden met de nodige wegenis met onderliggende nutsleidingen. Hiervoor zal men de loten 41 en 43 gebruiken.

Ter hoogte van lot 42 zal men een wadi aanleggen. Dit met een tot op heden onbekende diepte.



Afbeelding 3.7.1: Overzichtsplanning toekomstige toestand (bron: aangestelde landmeter).

Inzake de toekomstige versterking en dit ter hoogte van de individuele (bouw)loten zijn momenteel weinig gegevens bekend. Gezien er geen restricties zijn opgenomen in de verkavelingsvoorwaarden is men vrij om een ondergronds niveau aan te leggen of bv. een zwembad of vijver in de tuinzone. Huizen kunnen op funderingsplaat, kruipkelder of kelder gebouwd worden.

Aangezien de plannen nog niet definitief zijn, de funderingswijze bepaald wordt door de uitvoerende aannemer en er verder geen bijzondere verkavelingsrestricties (vijver, zwembad,...)zijn opgelegd, wordt er uitgegaan van een worst-case scenario ter hoogte van de woonkavels waarbij geroerd zal worden tot in de archeologisch relevante niveaus.

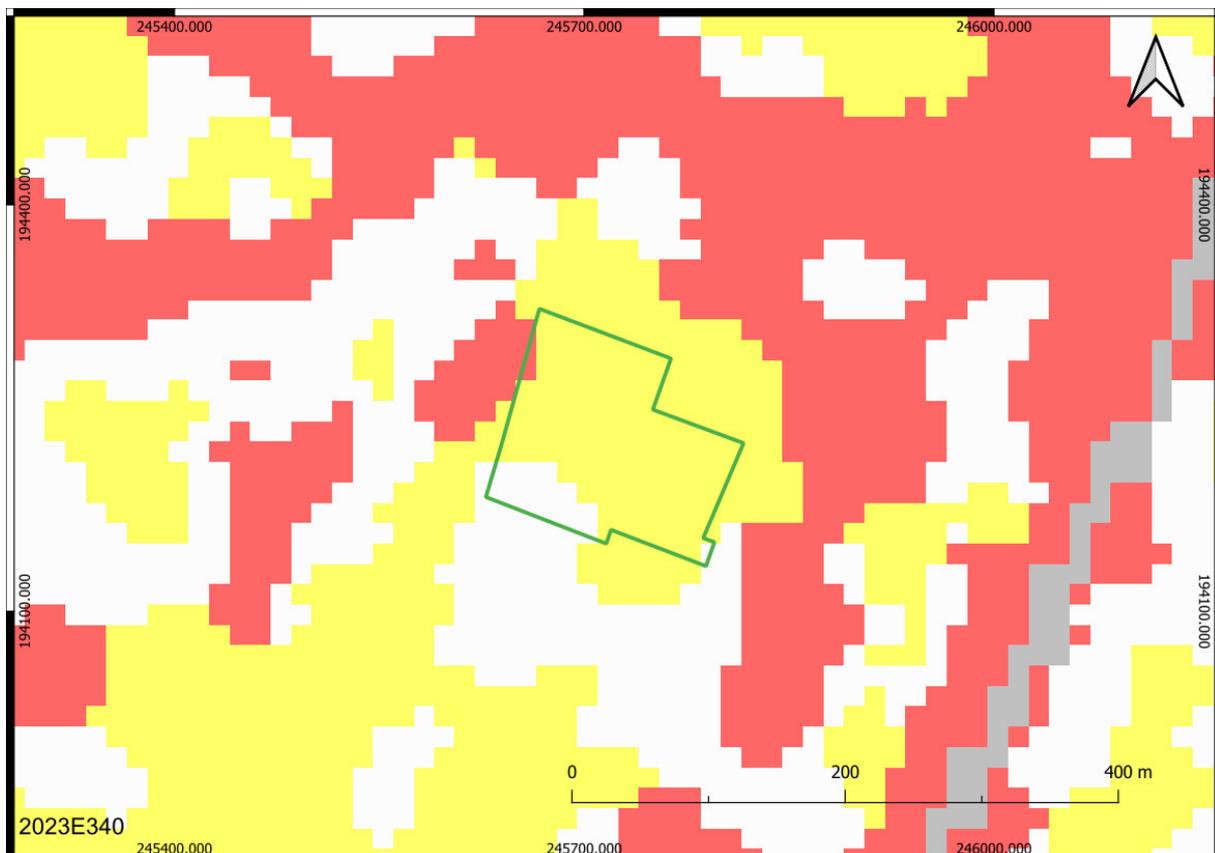
4. Assessmentrapport

4.1. Ligging

Het plangebied is gelegen aan de Hiegaetsweg en de Allemansweg te Rotem in de gemeente Dilsen-Stokkem.

Volgens de bodemgebruiksaanpak uit 2001 (*Afbeelding 4.1.1*) komt voornamelijk voormalige weiland (kleurcode geel) voor naast wat bebouwing (kleurcode rood) als geen waardebeoordeling (kleurcode wit).

In werkelijkheid is enkel sprake van akker- dan wel weiland.



Afbeelding 4.1.1: Bodemgebruiksaanpak met aanduiding van het plangebied (groene lijn). De rode pixels staan voor bebouwing, de gele voor weiland en de groene voor bos.

4.2. Geo(morfo)logische en bodemkundige situatie

De ligging van archeologische vindplaatsen relateert in hoge mate aan het natuurlijk landschap waarin deze zich bevinden. Het huidige landschap is hierbij intussen het resultaat van een lange en complexe ontwikkeling.

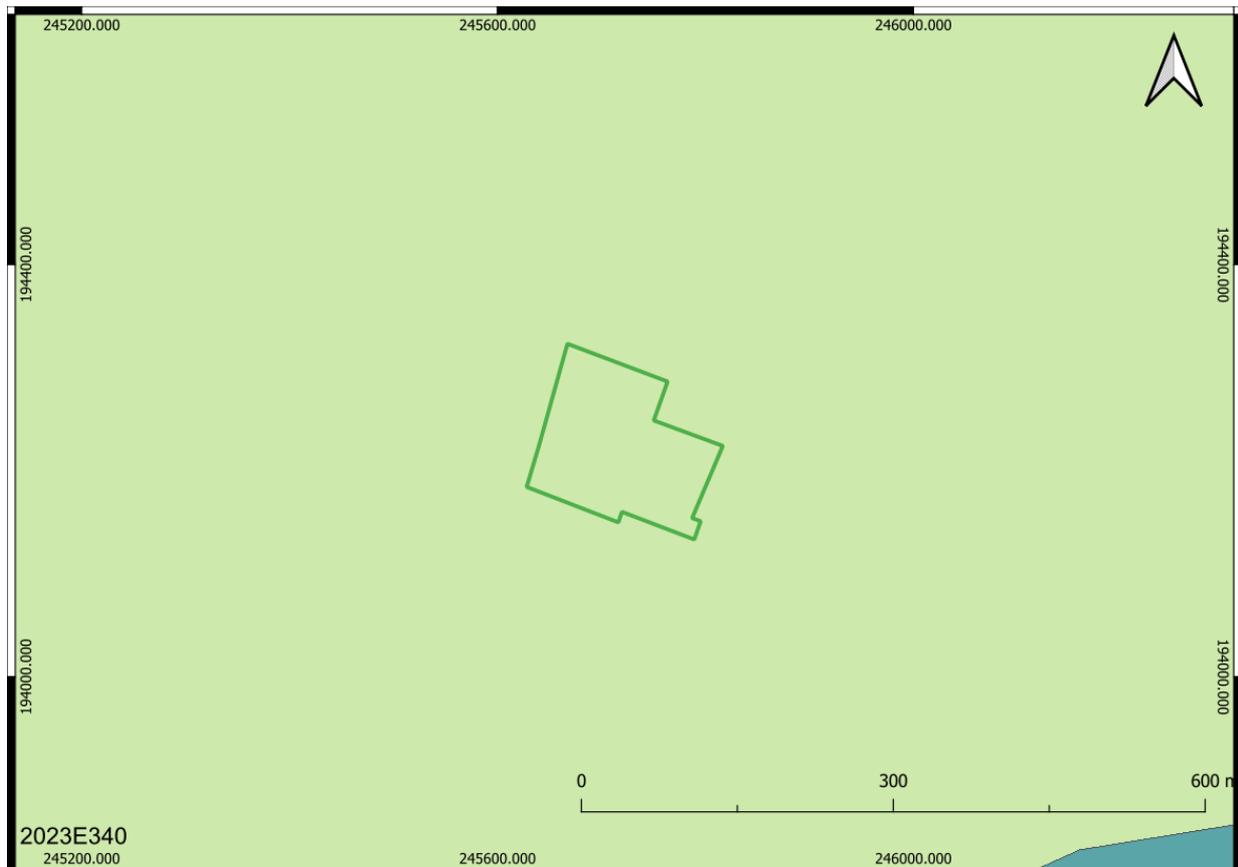
Belangrijke fysische variabelen zijn: de geologie, de geomorfologie, de bodemgesteldheid en de hydrologie. Op basis hiervan kunnen uitspraken worden gedaan over de landschapsgenese, de bodemopbouw, de ligging en stratigrafische positie van sedimenten waarin archeologische vindplaatsen kunnen zijn ingebed. Tevens is van belang het grondgebruik in het heden en verleden te inventariseren.

Bovenstaande elementen zijn gewichtige uitgangspunten om gefundeerde uitspraken te kunnen doen over het archeologische verwachtingspatroon (zie *infra*).

4.2.1. Geo(morfo)logie

Geo(morfo)logisch maakte het onderzoeksgebied ooit lang geleden deel uit van het stroomgebied van de oude Maas. Dit op de linkeroever van de huidige Maas.

Deze oude rivierdalbodem werd verlaten gedurende de laatste ijstijd. Dit gebeurde namelijk in het Pleniglaciaal (ca. 73 000 – 14 650 jaar geleden).



Legende

Traditionele landschappen -Landschapseenheid	
STREEK	Maasland
Stedelijke gebieden en havengebieden	Hageland
Kust	Vochtig Haspengouw
Kustpolders	Droog Haspengouw
Scheldepolders	Brabantse Leemstreek
Zandstreek binnen de Vlaamse Vallei	Land van Herve
Zandstreek buiten de Vlaamse Vallei	Scheldebekken met getijden
Zandleem- en leemstreek	Scheldebekken zonder getijden
Noorderkempen	Netebekken
Centrale Kempen	Dijle-Gete-Demeris
Zuiderkempen	Kustbekken met IJzer
Kempens Plateau	Maasbekken
	Provincie

Afbeelding 4.2.1: Uitsnede uit de kaart van de traditionele landschappen met aanduiding van het plangebied (groene lijn).

Op de uitsnede van het Digitaal HoogteModel (DHM, *Afbeelding 4.2.2*) is te zien dat het plangebied zich op een relatief vlak plateau situeert (kleurcode oranje). Dit betreft het terras van Maasmechelen. Echter de scheiding met het oudere Eiden-

Lanklaarterras (westelijk) is specifiek in deze sub-zone moeilijke te duiden. Dit geldt eveneens met het wat jongere Terras van Geistingen (oostelijk). Dit laatste is wellicht de zone van de groene cirkel ten noordoosten van onderhavig plangebied.

Een ouder en hoger gelegen voormalig Maasterras situeert zich ten westen van onderhavig plangebied (kleurcode rood). Dit betreft de Grinden van Zutendaal.

In het oosten situeert zich een voormalige Maasmeander die gekend is als de Oude Maas (kleurcode blauw, blauwe pijl).

De huidige Maasloop situeert zich nog wat verder in oostelijke richting en valt buiten onderhavige uitsnede.

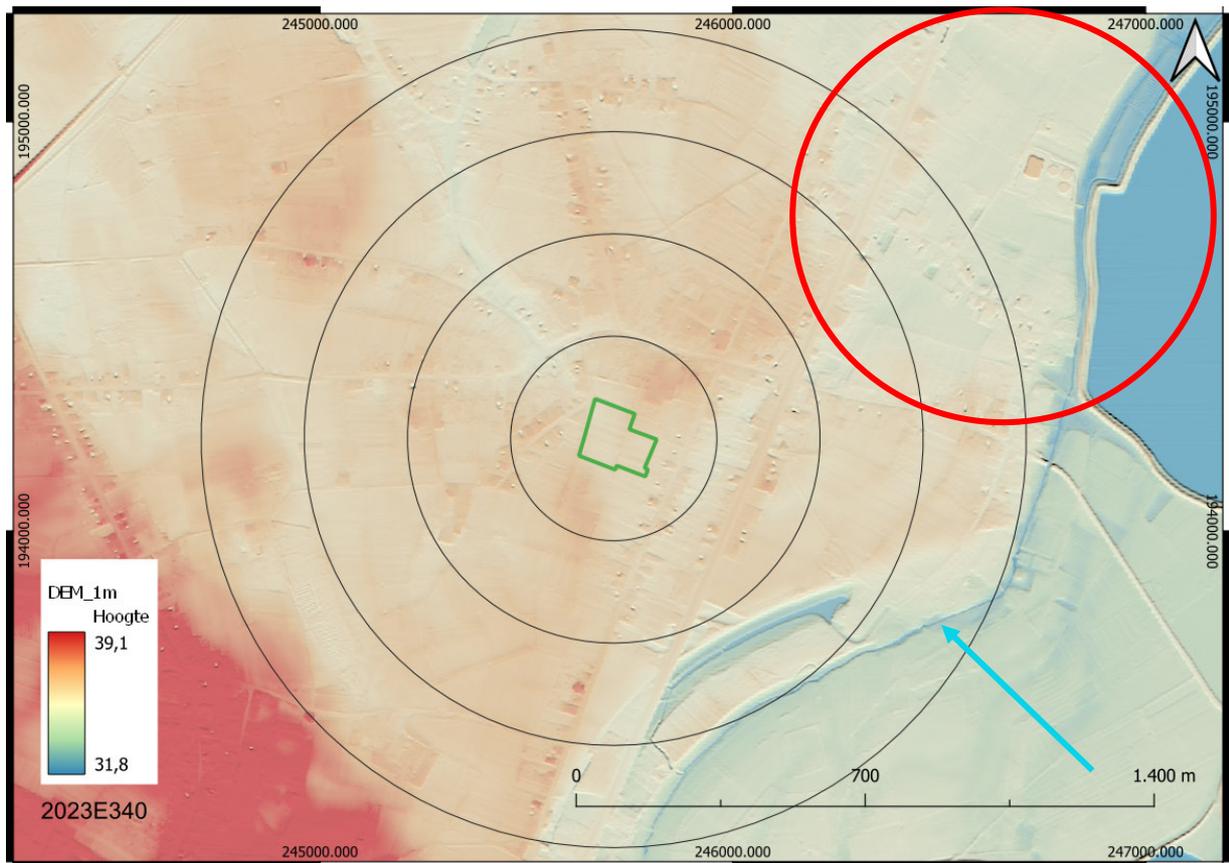
De maximale voormalige uitsnijding van de Maas gedurende het Holoceen (kleurcode groen) wordt aangeduid met de Grinden van Stokkem. Het is de loop van de Oude Maas die de grens vormt tussen de Laat-Pleistocene en Holocene Maas.

Ook is hier Bichterweert (kleurcode blauw) gekend. Dit is een voormalige grindwinningsplas.

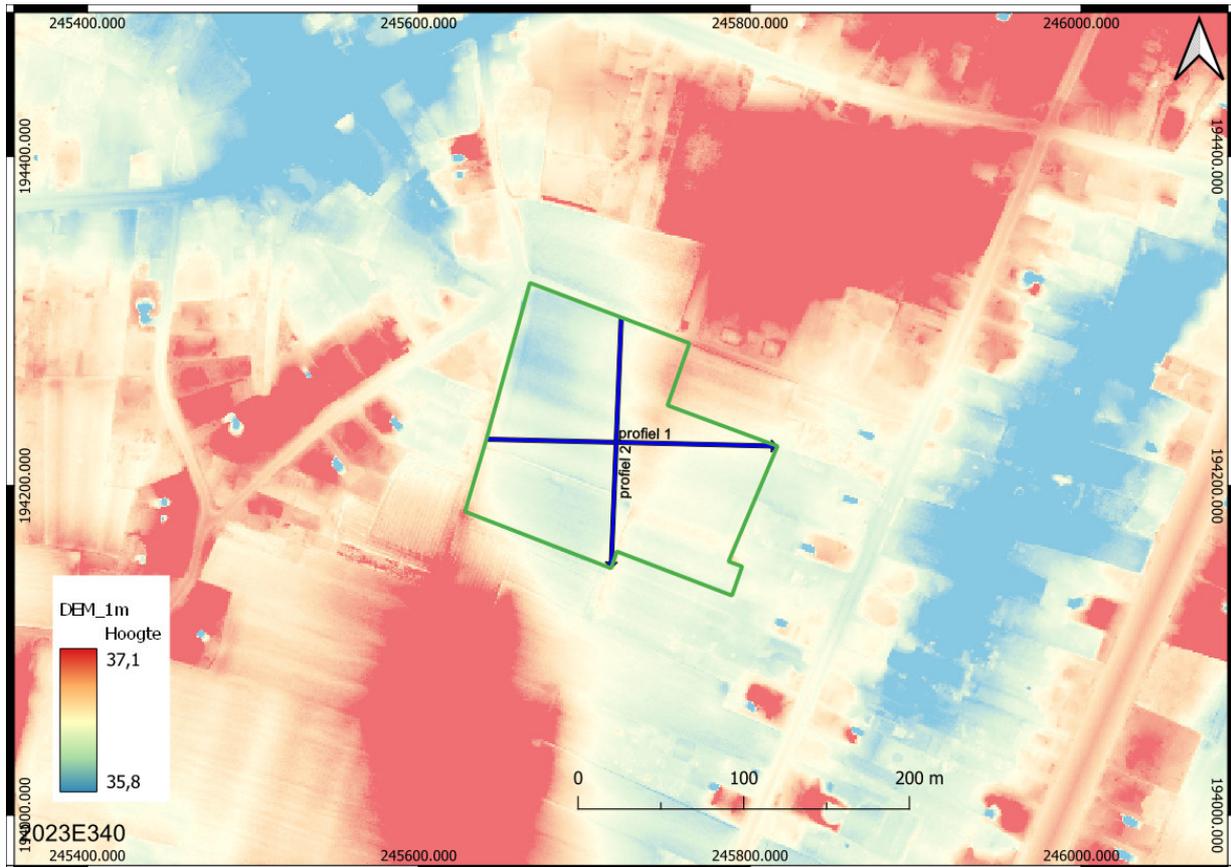
Van west naar oost schommelt het maaiveld slechts tussen 36,2 à 36,7 m +TAW.

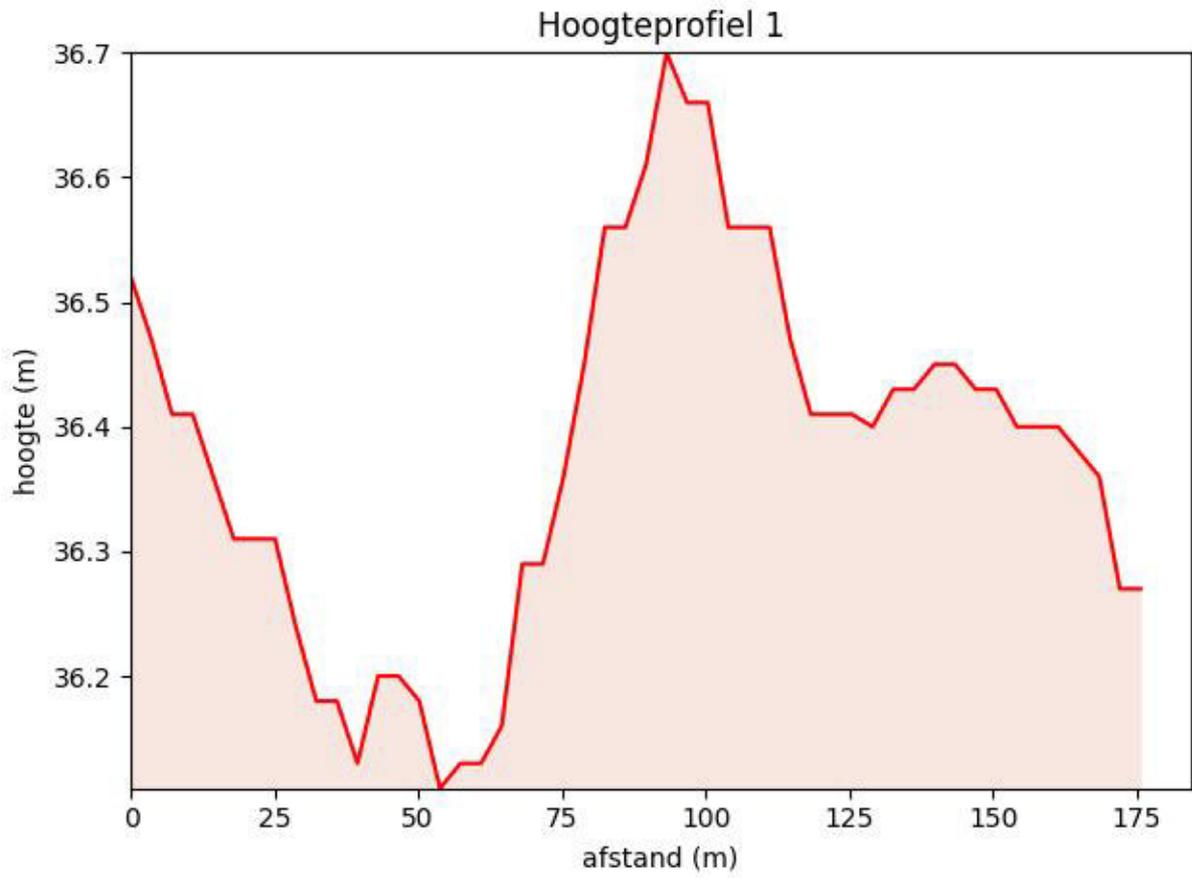
Van noord naar zuid zijn dit gelijkaardige waardes, namelijk eveneens tussen 36,2 à 36,6 m +TAW.

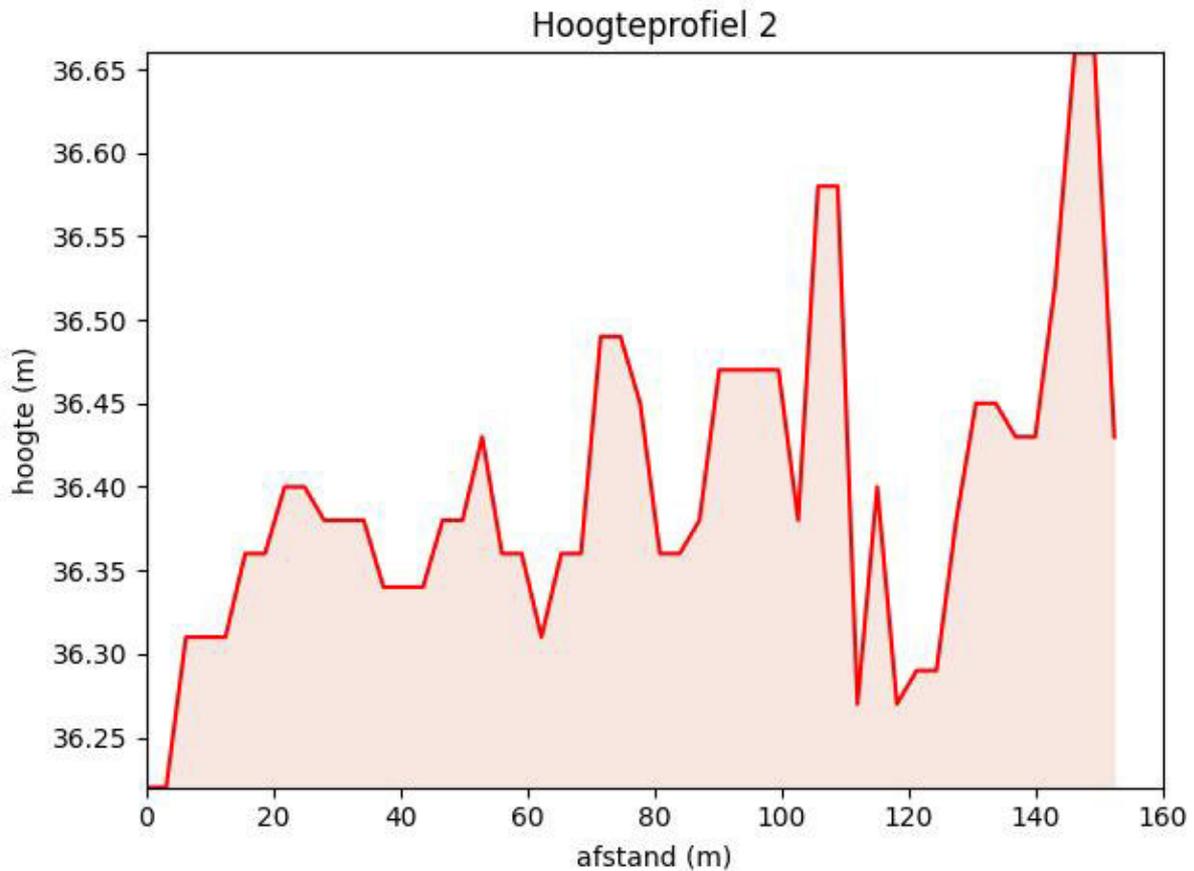
Men heeft dus toch wel te maken met een vlak terrein waarbij er sprake is van een maximaal hoogteverschil van 0,5 m overheen een afstand van 150 m. Dit is een hellingspercentage van slechts 0,29% wat zeer vlak te omschrijven is ($\leq 2\%$).



Afbeelding 4.2.2: Digitaal HoogteModel van de wijde omgeving van het onderzoeksgebied (groene lijn). Dit met radiaalcircels van 250 m.

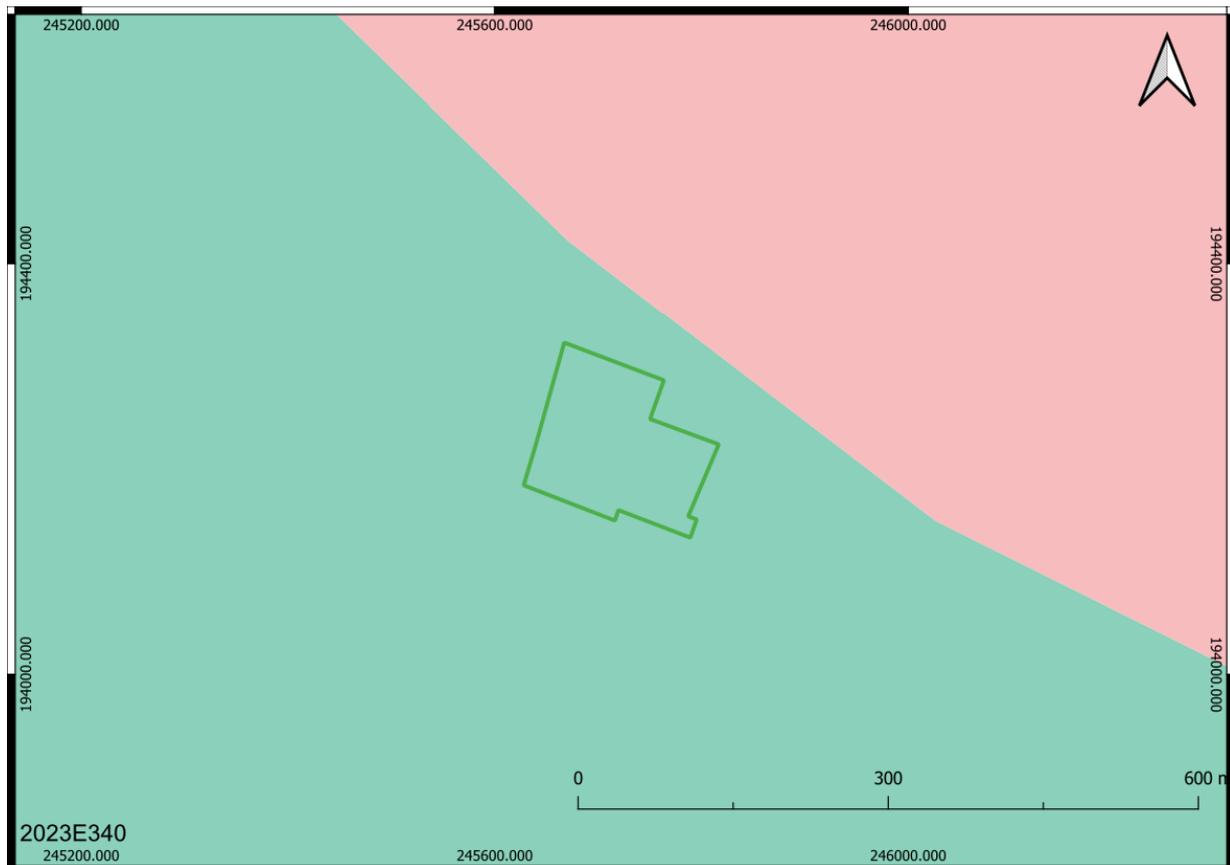






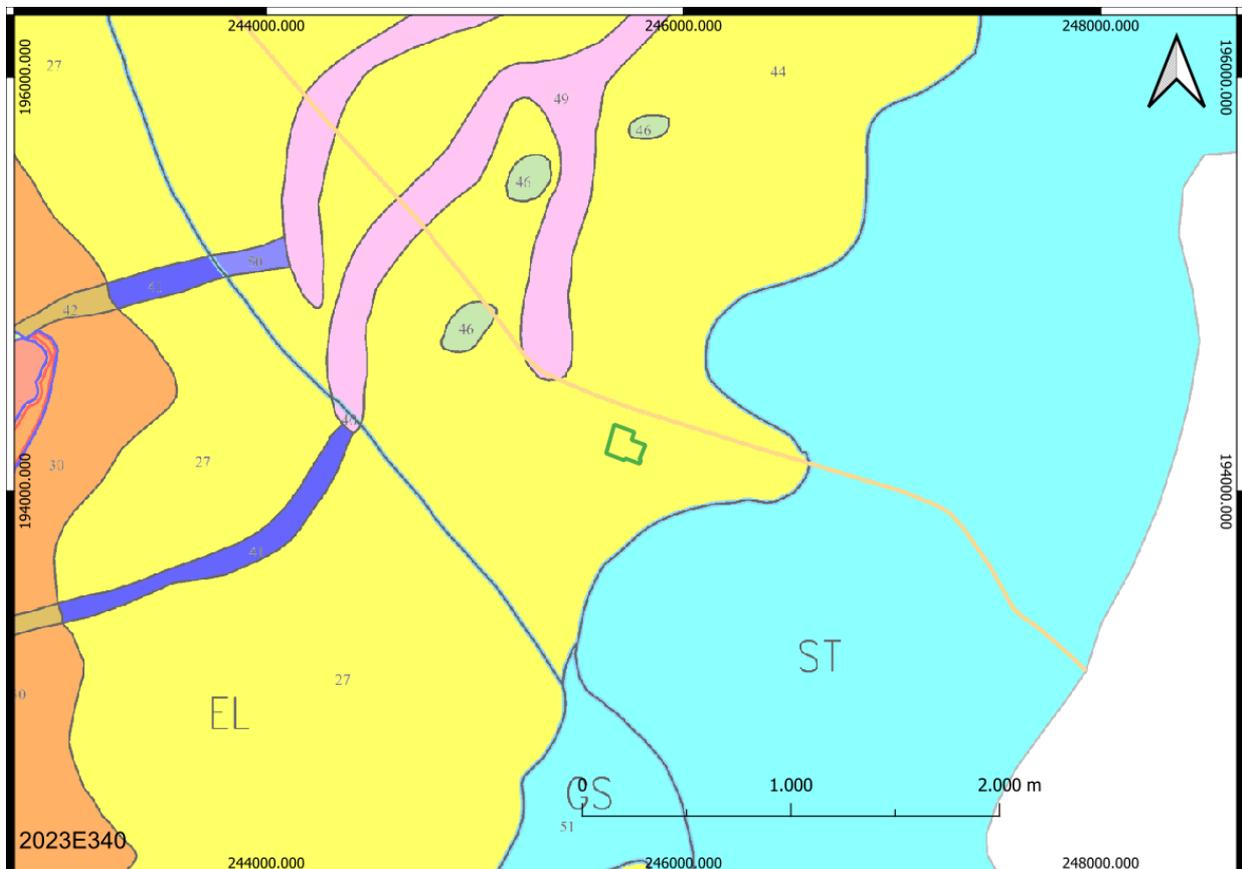
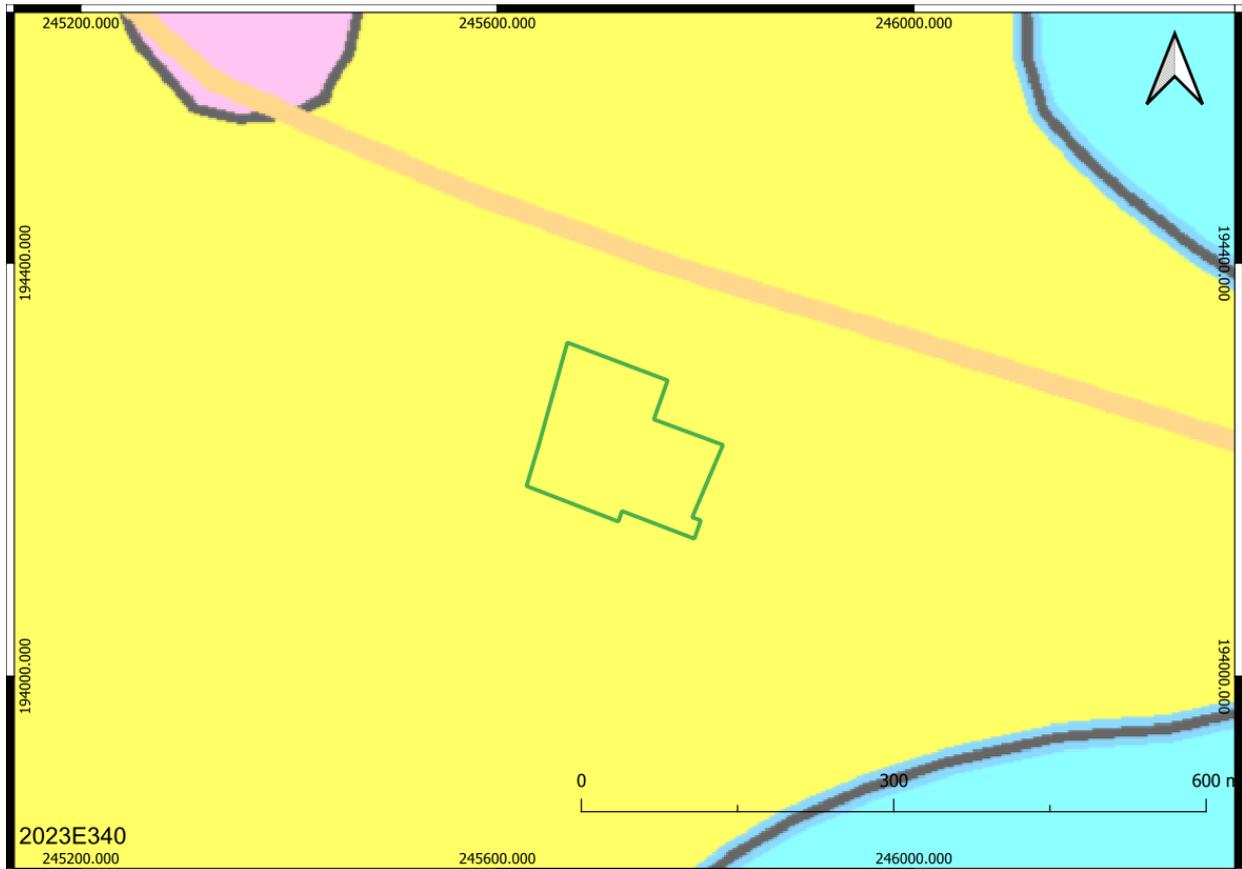
Afbeelding 4.2.3: Digitaal HoogteModel geherclassificeerd op basis van de directe omgeving van het plangebied (groene lijn), met aanduidingen.

Volgens de Tertiair geologische kaart (*Afbeelding 4.2.4*) komt in de diepe ondergrond de Formatie van Kasterlee voor. Dit zijn bleekgroene tot bruine fijne zanden. Dit met parse klei-horizonten verder licht glauconiethoudend als micahoudend met onderaan kleine zwarte silexkeitjes



Afbeelding 4.2.4: Tertiair geologische kaart met aanduiding van het plangebied (groene lijn).

Volgens de Kwartair geologische kaart (*Afbeelding 4.2.5*) karteert het plangebied als zijnde de Formatie van Wildert op het Terras van Maasmechelen (kleurcode geel; nr. 44).



Afbeelding 4.2.5: Kwartairgeologische kaart met aanduiding van het plangebied (groene lijn).

Het Pleistoceen

De basis voor het huidige landschap voor onderhavig plangebied werd gelegd in Laat-Pleistoceen, specifiek gedurende het Pleniglaciaal (73 000 – 14 650 jaar geleden). In deze lange periode wisselden koude en warmere perioden (glacialen/ijstijden en interglacialen/tussenijstijden) elkaar af. Tijdens de koudste fasen heersten periglaciale omstandigheden, vergelijkbaar met die van de huidige Siberische toendra's.

De laatste ijstijd, het Weichselien (circa 116 000 - 11 800 jaar geleden) was opnieuw een periode van grote landschapsvormende activiteit voor onderhavig plangebied. De toenmalige Noordzee lag gemiddeld 120 m lager dan de huidige waterspiegel. Met andere woorden groten delen van de zee stond droog en zandige mariene afzettingen lagen aan het oppervlak.

Gedurende deze periode ontstond in Oost-België, als gevolg van de klimaatfluctuaties een sterk dynamisch rivierensysteem van de Rijn en de Maas. Een zogenaamd rivierterrassenlandschap ("getrapt"). In koude perioden vond voornamelijk sedimentatie (terrasopbouw) plaats en in warmere perioden vond hierin insnijding plaats.

Deze fluviatiele sedimenten bestaan voornamelijk uit matig grof tot uiterst grof grindhoudend zand en matig grof tot grof grind. Het oudste terrasniveau is daarbij het hoogst gelegen op relatief grote afstand van de huidige Maas. Jongere terrasniveaus zijn lager gelegen en bevinden zich over het algemeen op kortere afstand van de actuele Maas. De Holocene rivierlakte vormt daarom het laagste deel van het Maasterrassen-landschap.

Omdat het klimaat koud en droog was en de bodem daardoor schaars begroeid, had de rivier een sterk vlechtend (of verwilderd) karakter met meerdere lopen, die door het landschap slingerden. Kenmerkend voor een vlechtende rivier is de brede dalbodem waarbinnen vele stroomgeulen voorkomen, die zich rond zandbanken splitsen en weer samenkomen.

Het onderzoeksgebied situeert zich op het Terras van Maasmechelen dat zich ergens gevormd heeft in de laatste ijstijd (Weichselien) en specifiek tijdens het Pleniglaciaal gedurende een dergelijke verwilderde Maas-fase (afbeelding 4.2.5 ; alles links van het gele).

Er wordt normaal van uitgegaan dat op de wat jongere Geistingengrinden geen Dekzand meer werd afgezet maar op het Terras van Maasmechelen nog wel.

Nà de vorming van het terras werd nog altijd gedurende het Pleniglaciaal (73 000 - 14 650 jaar geleden) landschap zelfs geteisterd door hevige stormen. Hierbij werden door de wind uitgestrekte glooiende pakketten sterk gelaagd, lemig dekzand afgezet bovenop de grinden van het Eisden-Lanklaar Maasterras. Dit proces is te vergelijken met de huidige (stuif)duinen. Men spreekt van "Oud Dekzand" of de Formatie van Wildert. Het bestaat uit een afwisseling van laagjes leemarm en leemrijk zand. In profielen onderscheiden de leemrijke bandjes zich door hun vochtgehalte duidelijk donkerder af dan de leemarme zandlaagjes daartussenin.

Het gelaagde karakter van dit oude dekzand is ontstaan door de invloed van sneeuw. De leemrijke laagjes bezitten een samenstelling en korrelgrootteverdeling overeenstemmen met dat van löss. De fijne, in suspensie verplaatste bestanddelen zullen destijds makkelijk aan vochtige oppervlakken zijn vastgeplakt. Daarnaast zal een flink deel van het opgewaaide stof en zand zich tijdens sneeuwstormen aan sneeuwvlokken hebben vastgehecht, waardoor het bleef liggen. Hierdoor was het fijne materiaal ook tegen verdere uitwaaiing beschermd. Bij het smelten van de sneeuw in de zomermaanden heeft het

dooiwater de stofpartikels samen met het fijne zand als dunne lemige laagjes op het dekzandoppervlak afgezet.

Binnen dit dekzandpakket onderscheidt men Oud Dekzand I en Oud Dekzand II. Beide afzettingen zijn van elkaar gescheiden door een niveau met grof zand en grindsteentjes. Het is een deflatielaag gevormd in het koudste en droogste deel van het Pleniglaciaal, waaruit door aanhoudende sterke wind al het fijnere materiaal is verdwenen. Vaak is de rijkdom aan steentjes zo groot dat gesproken kan worden van een dessert pavement. Het uitblazingsniveau met de grindsteentjes wordt de Laag van Beuningen genoemd. Het is gevormd in het Laat-Pleniglaciaal, circa 28 000 – 14 650 jaar geleden. Op de Laag van Beuningen ligt Oud Dekzand II daterend uit de Oudste Dryas (circa 15 000 – 14 650 jaar geleden). Dit Oud Dekzand II is moeilijk te onderscheiden van het eveneens gelaagde en ook lemige zand van het Jonge Dekzand I dat in het Oude Dryas (circa 14 000 - 13 900 jaar geleden) in het Laat-Glaciaal gevormd is. Het zand uit deze afzetting is gemiddeld iets grover van korrel dan dat afkomstig van Oud Dekzand II.

Het einde van de laatste ijstijd, het Laat-Glaciaal (circa 14 650 - 11650 jaar geleden) werd ingeluid door een afwisseling van koude en iets minder koude perioden. Men spreekt ook wel van stadialen en interstadialen. In deze geologische periode is het goed gesorteerde en weinig gelaagde Jong Dekzand gevormd. Men spreekt ook wel van de Formatie van Hechtel. Het is de laatste zandafzetting die op natuurlijke wijze is ontstaan en die hele landstreken bedekte. Hoewel de plantengroei in het laat-Glaciaal duidelijk van invloed was op de mate van zandverplaatsing, was het vegetatiedek in de koudere stadialen dun of ontbrak lokaal zelfs, waardoor er van tijd tot tijd veel zand en stof verplaatst is. Het opgewaaide materiaal was vooral afkomstig uit de oudere en lokale dekzandlagen (Oud Dekzand). Vooral tijdens de hevige koude van de Jonge Dryas (circa 12 850 – 11 650 jaar geleden) is in combinatie met harde wind en droogte veel zand verplaatst. Het fijnere stof dat eveneens op de wind hing, werd vaak op ver verwijderde plaatsen gesedimenteerd. Alleen als de omstandigheden gunstig waren (natte oppervlakken) konden zich ook daar dunne lemige laagjes vormen.

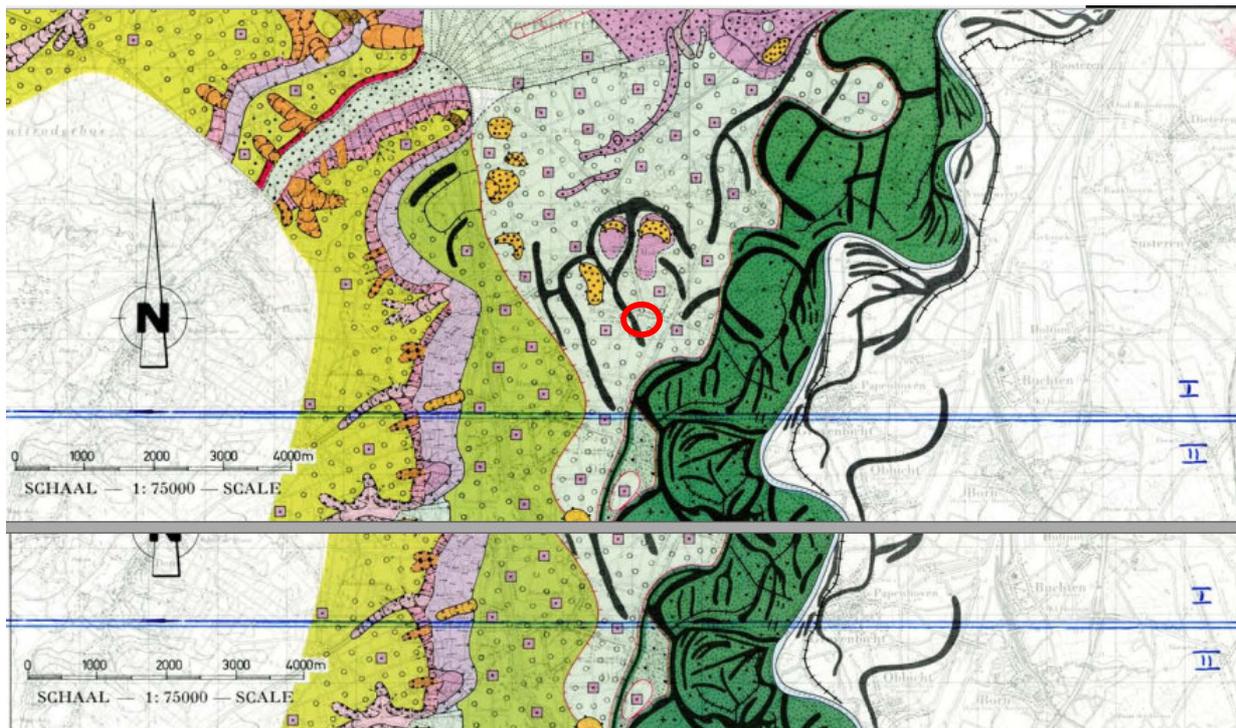
Kenmerkend voor het Jong Dekzand is dat het niet zozeer in glooiende pakketten, maar in ruggen en duinen werd afgezet. Vanwege de overheersende westenwind oriënteren deze ruggen zich veelal west-oost.

Binnen het jonger dekzand onderscheidt men het Jong Dekzand I en het Jong Dekzand II. Het Jong Dekzand I is gevormd tijdens de koude fase van het Oude Dryas (circa 14 000 - 13900 jaar geleden), aan het begin van het Laat-Glaciaal. Het Jong Dekzand II stamt uit de zeer koude Jonge Dryas. Jong Dekzand I onderscheidt zich van Jong Dekzand II door zijn gelaagdheid. Het wordt veroorzaakt door een afwisseling van dunne meer lemige zandlaagjes met duidelijk iets grover gekorrelde leemarmere zandlaagjes. Jong Dekzand II is leemarm, grover van korrel en de gelaagdheid is vaak afwezig. In Jong Dekzand II komen regelmatig kleine en soms dieper reikende vorstspleten voor. Zij zijn het bewijs dat het in deze periode bijzonder koud kon zijn.

Bijzonder is dat in dekzandprofielen uit het Laat-Glaciaal beide dekzandformaties soms van elkaar gescheiden zijn door een oude fossiele bodem uit het warme Alleröd (circa 13 900 - 12 850 jaar geleden), de zogenaamde Usselo-bodem. De bleke kleur van de laag is echter niet overal even duidelijk, maar de zone is goed te herkennen aan de talrijke vingervormige uitstulpingen en ronde doorsneden van graafgangen van mestkevers. De gangopvullingen vallen op omdat ze iets lichter van kleur zijn dan het omringende zand.

Na afzetting was vooral het Oud Dekzand maar ook het Jong Dekzand onderhevig aan verspoeling op hellingen. Doordat de bodem tot diep bevroren was (permafrost), was het smeltwater gedwongen oppervlakkig af te stromen. Dit krachtig afvloeiende smeltwater sleet hierbij brede en ondiepe dalen uit. Hierbij werden de huidige beekvalleien in hun definitieve vorm uitgeschuurd. Of sommige beken reeds (pre)gevormd waren in het vroeg- en/of midden-Pleistoceen is vaak moeilijk te zeggen. Meestal betreft het dan de voorlopers van het in latere tijden gevormde laat-Pleistocene hydrologisch net. Op de geomorfologische kaart worden dergelijke smeltwaterafzettingen onder andere duidelijk aangeduid met de bruine, blauwe en roze kleuren.

Volgens de kaart van Paulissen uit 1973 betreffende de morfologie en kwartairstratigrafie van de Maas (*Afbeelding 4.2.6; rode cirkel*) betreft het plangebied eveneens het Terras van Maasmechelen. Echter in de westelijke zone is er sprake van een paleo-geul van de oude Maas. Dit betreft de maximale uitsnijding van de Broekbeek dat namelijk teruggaat tot een oude Maasgeul.



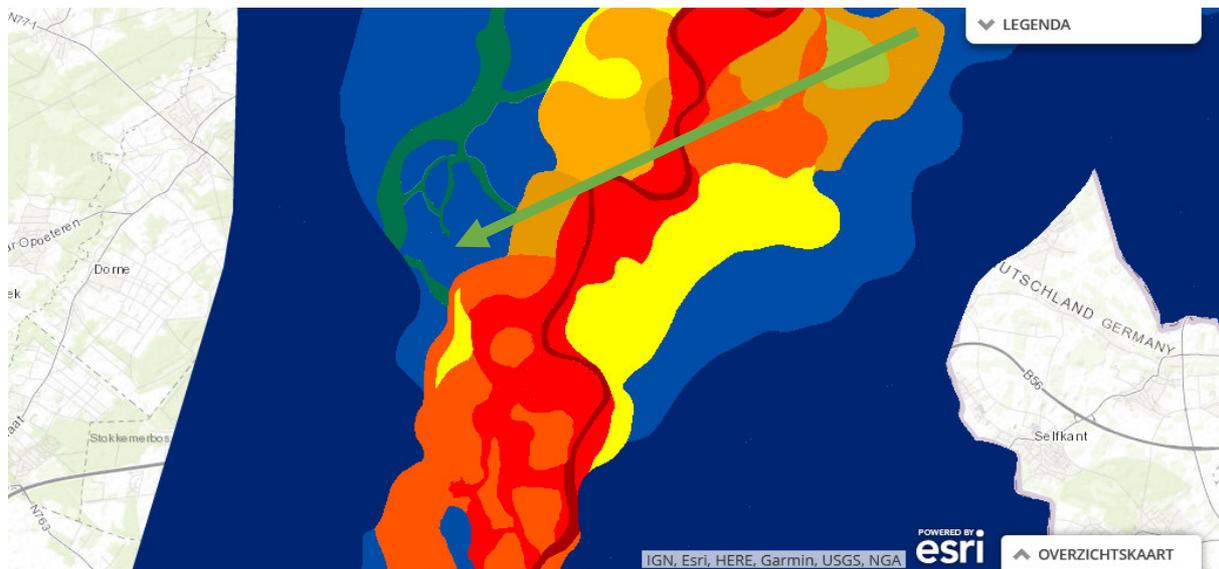
Afbeelding 4.2.6A: Kwartairgeologische kaart Paulissen met aanduiding van het plangebied (rode pijl).

Ook op de paleografische en ouderdomskaart van de Maas (*Afbeelding 4.2.6B*) karteert het plangebied blauw en heeft hierbij een ouderdom van rond de 20 000 jaar geleden.

Ten oosten (kleurcode oranjebruin) was de Maas nog actief tot 8 000 jaar geleden.

Terwijl in het westen (kleurcode) nog oude Maasarmen en stroomgordels actief waren tot 12 450 jaar geleden oftewel gedurende het Bölling Interstediaal.

Op onderhavige kaart is er geen sprake van een oude Maasarm ter hoogte van het plangebied. Men heeft namelijk de maximale uitsnijding van de Broekbeek hier niet verder doorgetrokken naar het zuiden richting het plangebied.

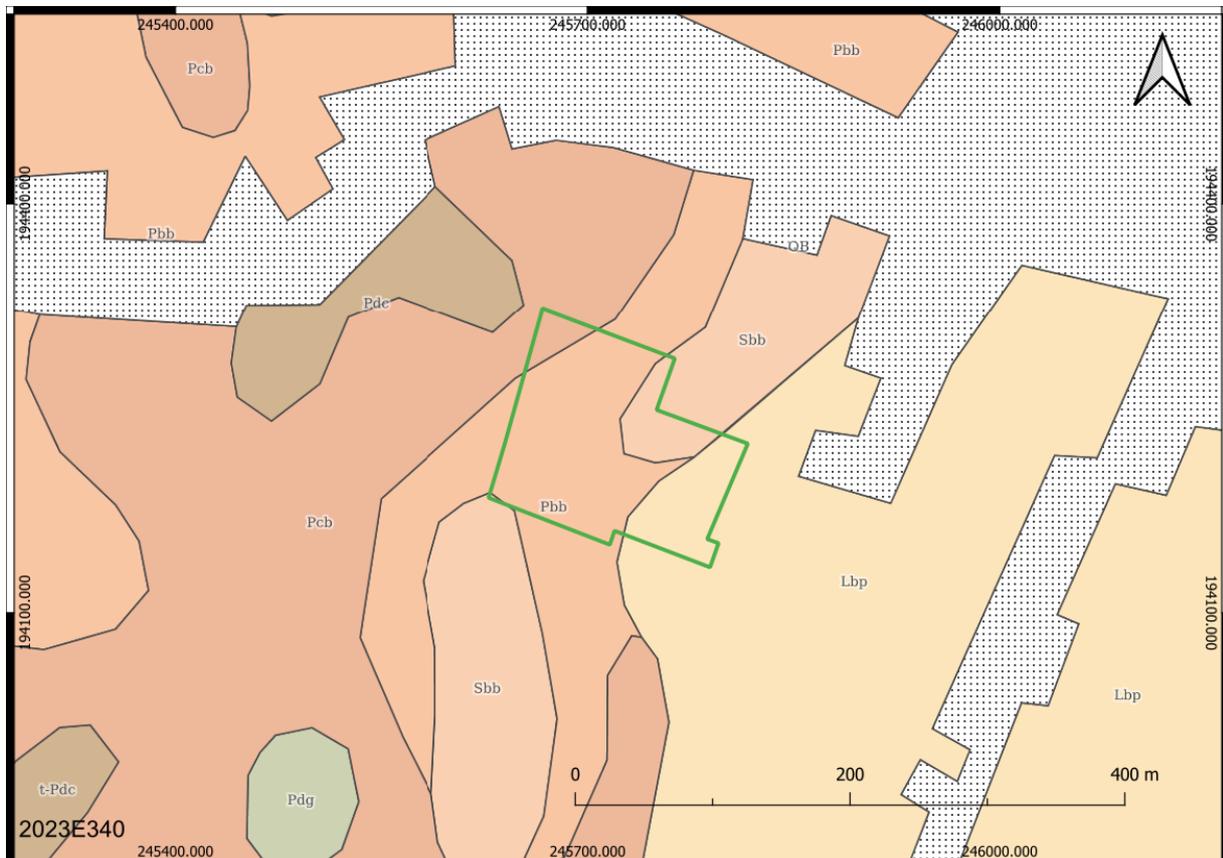


Afbeelding 4.2.6B: Uitsnede uit de Maasterrassenkaart Vrije Universiteit Amsterdam met aanduiding van het plangebied (groene pijl). Dateringen in 14C yr BP/ cal yr BP (Bron: Wolderink, digitaal.: <https://arcg.is/1H4L9W>).

Het Holoceen (11 800 jaar geleden tot nu)

Met de overgang naar het warmere Holoceen, de huidige tussenijstijd, vonden er geen belangrijke natuurlijke wijzigingen van het laat-Pleistocene reliëf meer plaats. Het werd warmer en vochtiger, waardoor het vegetatiedek zich uitbreidde en de bodemerosie beperkter werd. Echter door de natuur gedreven erosie- en sedimentatieprocessen presenteerden zich nog steeds in de actieve beekdalen, Maasmeanders en geulen (*kleurcodes* bruine, blauwe en roze kleuren op *Afbeelding 4.2.6*).

4.2.2. Bodem



Afbeelding 4.2.7: Bodemkaart met aanduiding van het plangebied (groene lijn).

Door de Holocene klimaatsverbetering kon eveneens bodemvorming optreden. De ruimtelijke verspreiding van de verschillende bodemeenheden is in hoge mate gerelateerd aan de geologische en geomorfologische opbouw van het landschap. Daarnaast hangt de ontwikkeling van de bodemtypen samen met de aard van het moedermateriaal, het klimaat en de hydrologische omstandigheden.

De bodem in het onderzoeksgebied zijn van nature ontwikkeld in laat-pleistocene Dekzanden en/of Maasterrassubstraat uit het Pleniglaciaal (Terras van Maasmechelen)

Volgens de bodemkaart van Vlaanderen (Afbeelding 4.2.7) karteert het plangebied zowel als matig droge lichte zandleemgronden met weinig duidelijk kleur B-

horizont (bodemserie Pcb), droge licht zandleemgronden met weinig duidelijke kleur B-horizont (bodemserie Pbb), droge lemige zandgronden met weinig duidelijke kleur B-horizont (bodemserie Sbb) als droge gronden op zandleem zonder profielontwikkeling (bodemserie Lpb).

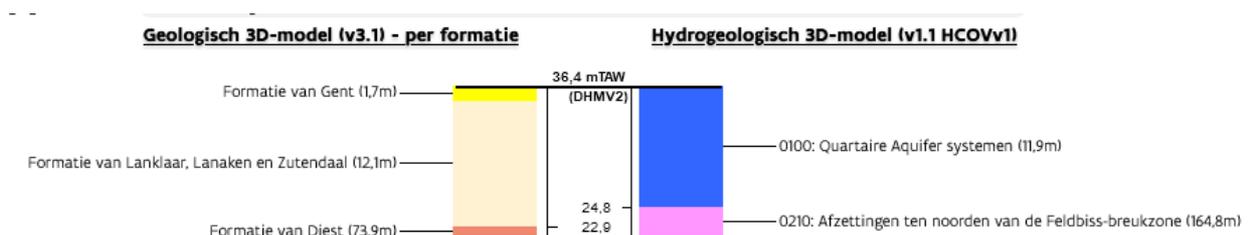
De eerste drie bodems betreffen "podzolachtige" bodems en de laatste een vaaggrond.

De zandleemgronden tot lemige zandgronden wijzen er wellicht op dat hier nog eerder sprake is van Oude Dekzanden die een zekere leemfactor hebben.

Men weet namelijk dat op het Terras van Maasmechelen, dat zich gevormd heeft wellicht 20 000 jaar geleden, er nog dekzanden zijn overheen afgezet.

Maar evengoed was dit eerder ondik of zijn deze niet meer bewaard gebleven. Waarbij de wat lemige grove fluviatiele zanden met grind van het Maasmechelenterras zich hierbij eerder situeren nabij het maaiveld.

Een virtuele² boring binnen DOV-verkenner (Afbeelding 4.2.8.B) ter hoogte van het plangebied alludeert op de Formatie van Gent (dekzanden) en dit met een dikte van 1,7 m en vervolgens restanten van diverse Maasterrassen en dit met een dikte van 12,1 m.



Afbeelding 4.2.8B: Virtuele boring ter hoogte van het plangebied met DOV-verkenner (<https://www.dov.vlaanderen.be/>).

² Een virtuele boring geeft slechts een benaderend beeld van de werkelijke opbouw van de ondergrond.

Podzols

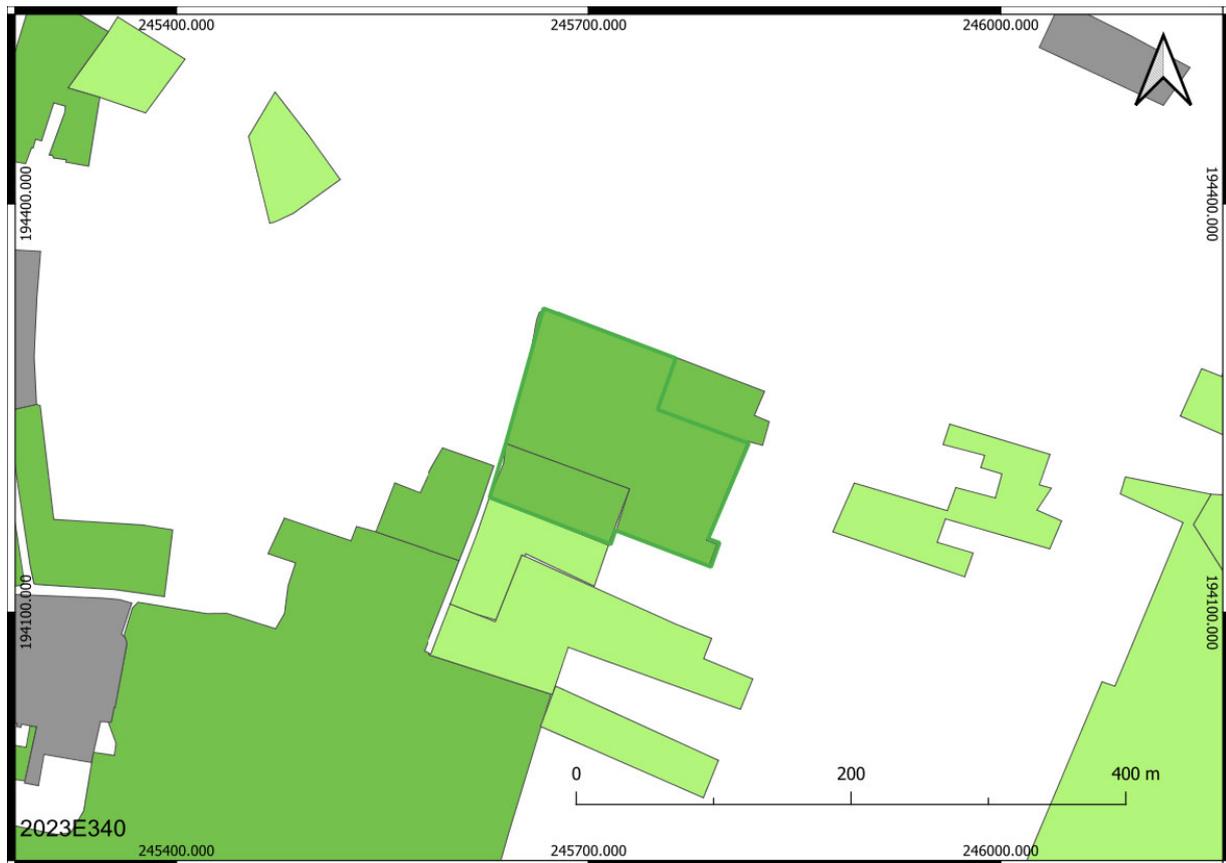
Wanneer de neerslag de verdamping overtreft, kan organische stof, al dan niet samen met ijzer en aluminium, uit de bodemtop oplossen en naar beneden uitspoelen. Als gevolg van deze uitspoeling ontstaat een bodemhorizont waaruit deze stoffen (gedeeltelijk) zijn verdwenen, de E-horizont. Onder bepaalde omstandigheden kunnen -een deel van- de uitgespoelde stoffen onder deze uitspoelingslaag weer worden afzetten in een inspoelingshorizont, de B-horizont. Naar beneden toe nemen de ingespoelde humus- en/of ijzerdeeltjes sterk af, de BC-horizont. Het resultaat is een podzolprofiel of podzolbodem. De hier onder liggende C-horizont is het oorspronkelijke moedermateriaal, waar geen bodemvorming heeft plaatsgevonden.

Zonder profiel

Gronden zonder een duidelijke profielopbouw rekent men tot de "vaaggronden". Ze kenmerken zich door een relatief weinig donker gekleurde bovengrond met een laag humusgehalte. Algemeen zijn het bodems met een niet of slecht (vaag) ontwikkelde A-horizont.

De afwezigheid van een bodemprofiel kan het gevolg zijn van vier verschillende oorzaken. Hier is echter wellicht sprake van alluviale afzettingen uit het Laat-Pleistoceen.

Men heeft hier in feite te maken met zogenaamde bruine Maasgronden. De bruine kleur van de afzettingen is typerend voor afzettingen waarbij verbruining/interne verwerking heeft plaatsgevonden. Verbruining is het proces waarbij mineralen worden afgebroken en ijzeroxiden vrijkomen. Dit ijzer wordt in huidjes afgezet rondom de minerale delen en veroorzaakt mede de kleur van de sedimenten.



Afbeelding 4.2.9: Potentiële bodemerosiekaart per perceel met aanduiding van het plangebied (groene lijn).

Ter afsluiting van het aardkundig en bodemkundige deel werd de bodemerosiekaart bekeken (*Afbeelding 4.2.9*). Er is echter sprake van geen tot een verwaarloosbare graad van erosie (*kleurcode groen*).

Dit geldt evenzeer voor de directe als wat ruimere omgeving. Daarnaast is er ook sprake van geen waardebeoordeling (*kleurcode wit*).

4.3. Historische en cartografische situering

4.3.1. Historisch kader

De plaatsnaam Rot(h)em heeft een Frankische oorsprong. Het is opgebouwd uit rode (een gerooid bos) en heim (woonplaats). Het werd pas historisch vermeld in 1202.

De deelgemeente Rotem telt drie woonkernen: 'Oud-Rotem' (de Schiervellaan), 'de Haagstraat' en 'het Reselt'.

Het grondgebied ligt zowel ter hoogte van het Maasland als het Kempisch Plateau.

In de Romeinse tijd komt bij Rotem de heirbaan Maastricht-Nijmegen (*Via Mosae*) voorbij. Tegenwoordig loopt hierover de "Hoogbaan". Op het grondgebied van Dilsen-Stokkem was dit delen van de huidige Oude Baan, Soerveldweg, Groene Weg, Hoogbaan, Heerstraat, Heirbaan als Rotsheide.

"Oud-Rotem" wordt gesticht nà 500. Het ligt op de oevers van een voormalige rivierarm van de Maas, specifiek de Kogbeek. Nà 1820 zal het dorpscentrum zich landinwaarts verplaatsen, in de richting van de Rijksweg en de Hoogbaan.

Omstreeks 800 maakt Rotem waarschijnlijk deel uit van het zogenaamde domein Kessenich-Eik. Dit staat in verband met de vrouwelijke rijksabdij van Aldeneik (700–900). Tussen 950 en 1 000 werd dit domein opgeheven. Echter Rotem was in 1202 nog altijd een parochie van Aldeneik maar was wel in handen gekomen van de graaf van Loon. De plaatselijke landsheer verbleef in het kasteel Ommerstein dat reeds gekend is in de 13^e eeuw.

In 1420 staat er reeds een windmolen in Rotem, op de hoek van de Hoogbaan en de Molenweg. In 1632 wordt deze herbouwd als standerdmolen. Deze werd gesloopt tussen 1960 – 1970.

Op Oranjes eerste invasie wordt het dorp geplunderd door de troepen van Willem van Oranje (1553 – 1584).

In 1660 wordt het bovendien getroffen door een zware overstroming.

Belangrijk voor de ontwikkeling van Rotem waren de aanleg van de Zuid-Willemsvaart (1826) en de spoorlijn Hasselt-Maaseik (1874).

Langs de spoorlijn wordt ook de Zinkfabriek van Rotem opgericht (1911). De industriële activiteit is stilgelegd in 1966. De installaties zijn gesloopt in 2006.

Op 5 september 1944 verzamelde het Geheim Leger zijn manschappen in de bossen van Rotem. Dit was een gewapende Belgische verzetsgroepering, ook bekend onder de benamingen Het Belgisch Legioen en Het Heropgericht Leger van België. Het gure en natte weer deed het overgrote deel van de 1.500 man die opdaagden weer afdruipten. Het Duitse leger omsingelde op 10 september ongeveer 200 weerstanders. Sommigen verscholen zich in het bos terwijl anderen op de vlucht sloegen. Een veertigtal doden vielen er toen groepjes werden opgepakt en her en der neergeschoten.

Onderhavig plangebied situeert zich 730 m ten noordwesten van Kasteel Ommerstein.

De Hoogbaan oftewel delen van de heirbaan Maastricht-Nijmegen situeren zich slechts op 180 m ten oosten.

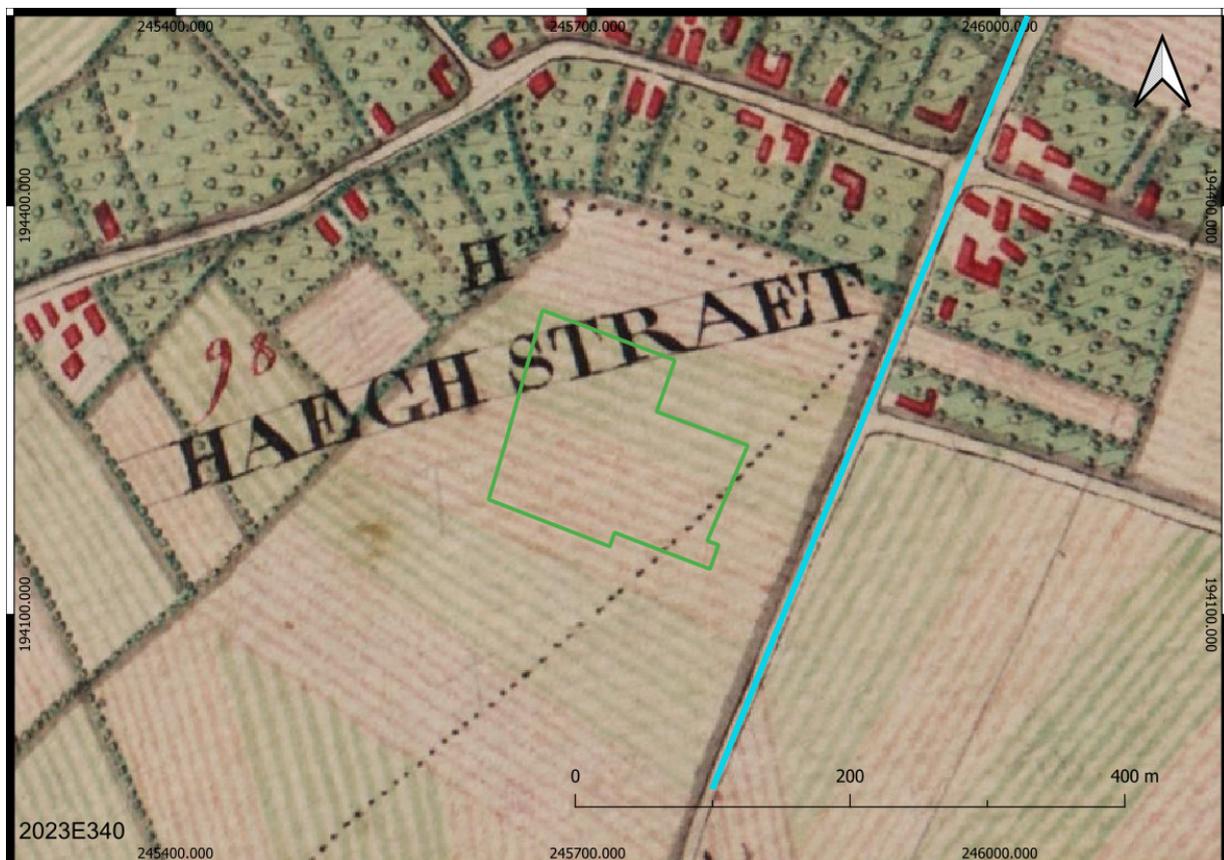
Het situeert zich echter niet ter hoogte van "Oud-Rotem" maar bij de kern die zich vormde nà 1820.

4.3.2. Cartografische bronnen

De oudste gedetailleerde beschikbare kaart die men kon georefereren, is die van de Oostenrijkse Periode en meer bepaald de Ferrariskaart 1771-1778 (Afbeelding 4.3.1).

Het plangebied vertoonde geen bebouwing en was in gebruik als akkerland.

Ten oosten (blauwe lijn) situeerde zich de Hoogbaan, wat grotendeels de loop is van de Romeinse heirbaan.



Afbeelding 4.3.1: Ferrariskaart uit 1771-1778 met ruimere aanduiding van het plangebied (groene lijn).

De Tranchotkaart (Afbeelding 4.3.A) is een gedetailleerde topografische kaart van de gebieden tussen het Rijnland en het Maasland, die vorm werd gegeven door Franse ingenieurs onder leiding van kolonel Jean Joseph Tranchot (1752 – 1815). In 1794 werd Tranchot ingelijfd in de wetenschappelijke staf van het Dépôt-

Général de la Guerre, de dienst die de cartografie van het Napoleontische leger beheerde. De kartering van Limburg heeft plaatsgevonden tussen 1802 en 1807.

De originelen van de kaarten bevinden zich in de *Staatsbibliothek Preussischer Kulturbesitz* in Berlijn.

Hier kan men nog mooi zien waar Oud-Rotem (rode ovaal) zich situeerde, namelijk ten oosten van onderhavig plangebied. Pas nà 1820 verschoof de kern zich naar het huidige Rotem en dichter nabij het plangebied.

Het plangebied (blauwe pijl) was onbebouwd en in gebruik als akkerland.



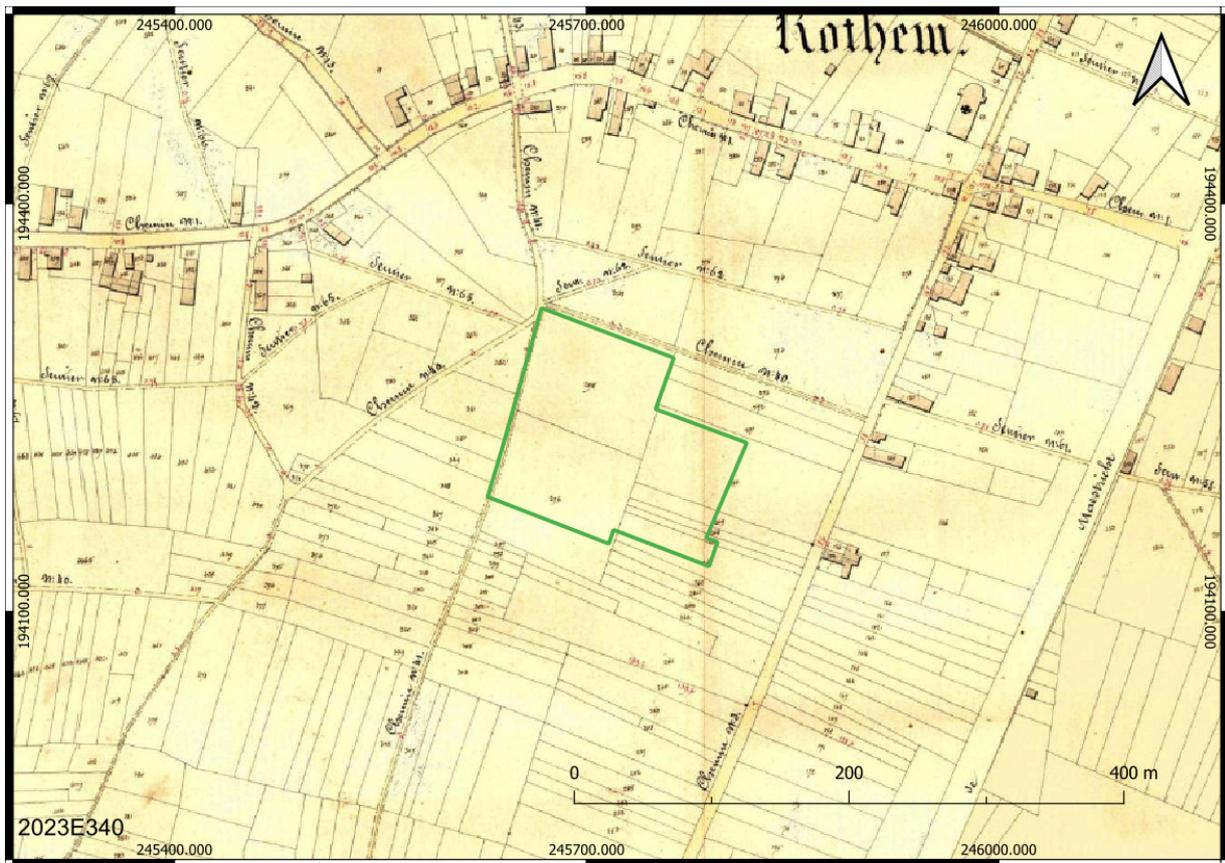
Afbeelding 4.3.A: Tranchotkaart uit 1803 – 1813 met aanduiding van het plangebied (blauwe pijl).

Op de Atlas der Buurtwegen uit 1843-1845 (*Afbeelding 4.3.2*) kan evenmin bijkomende achtergrondinformatie achterhaald worden.

Wel lijkt er sprake te zijn van (on)verharde voorlopers van de Hiegaetsweg en de Allemansweg.

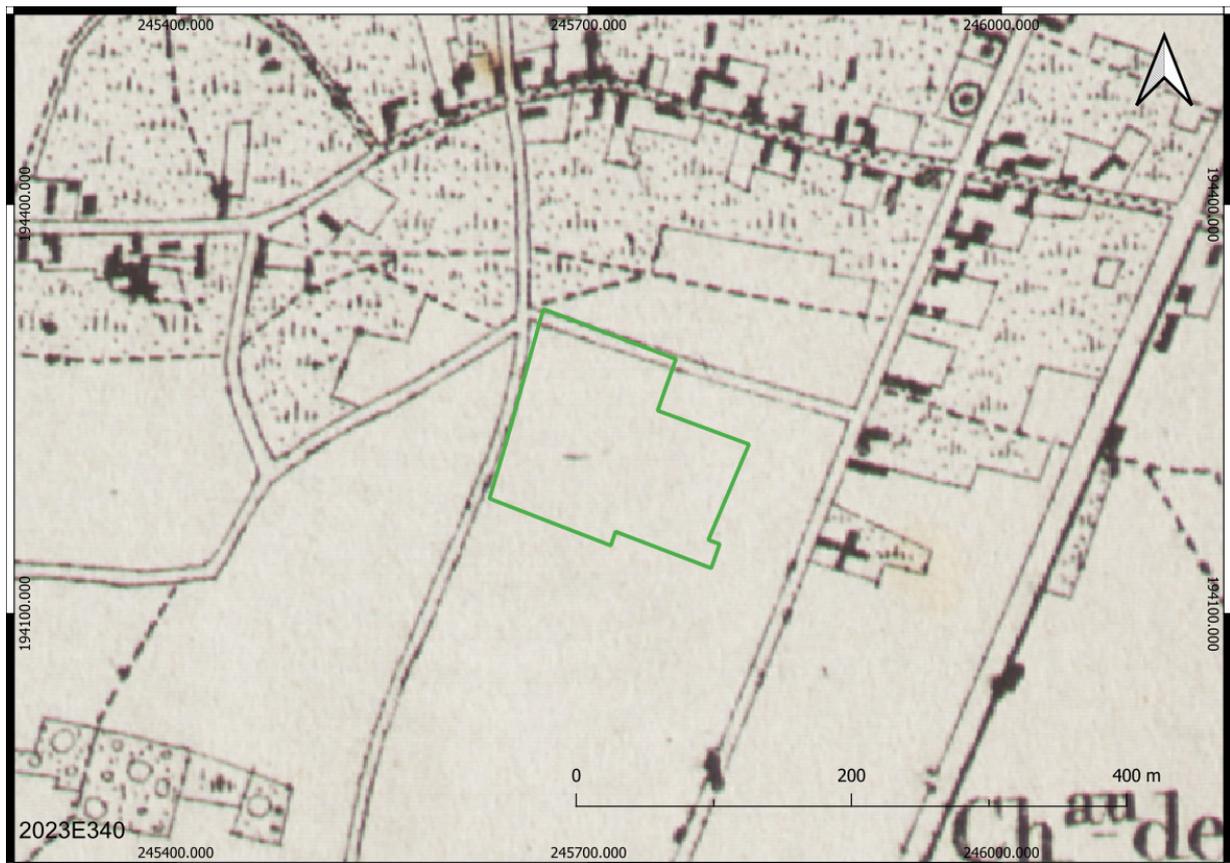
Pas nà 1820 kwam deze nieuwe kern van Rotem in ontwikkeling en dat staat hiermee in verband.

Het plangebied maakte deel uit van minstens zeven grotere kavels.



Afbeelding 4.3.2: Atlas der Buurtwegen met aanduiding van het plangebied (groene lijn).

Op de kaart Vandermaelen uit 1846-1854 (Afbeelding 4.3.3) is er opnieuw geen bijkomende cartografische achtergrond te duiden.

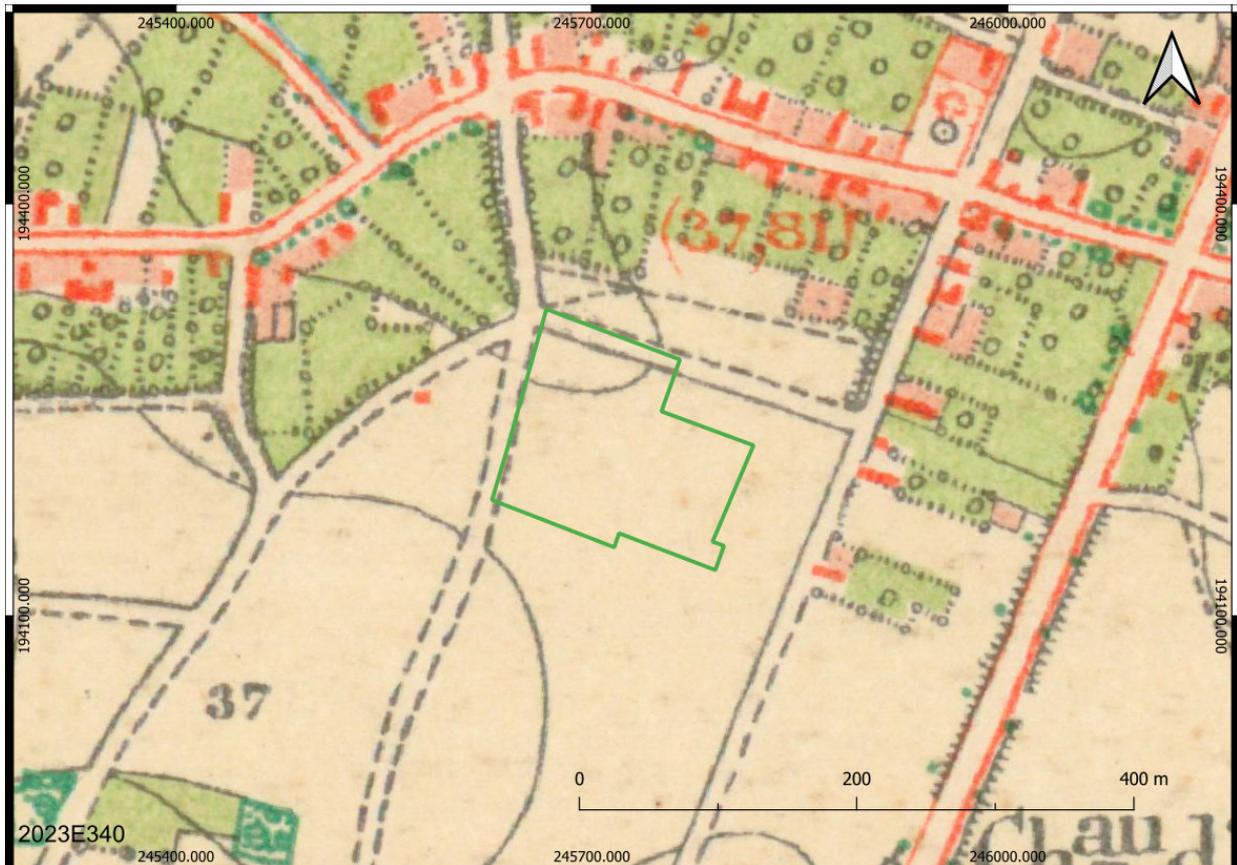


Afbeelding 4.3.3: Vandermaelen met aanduiding van het plangebied (groene lijn).

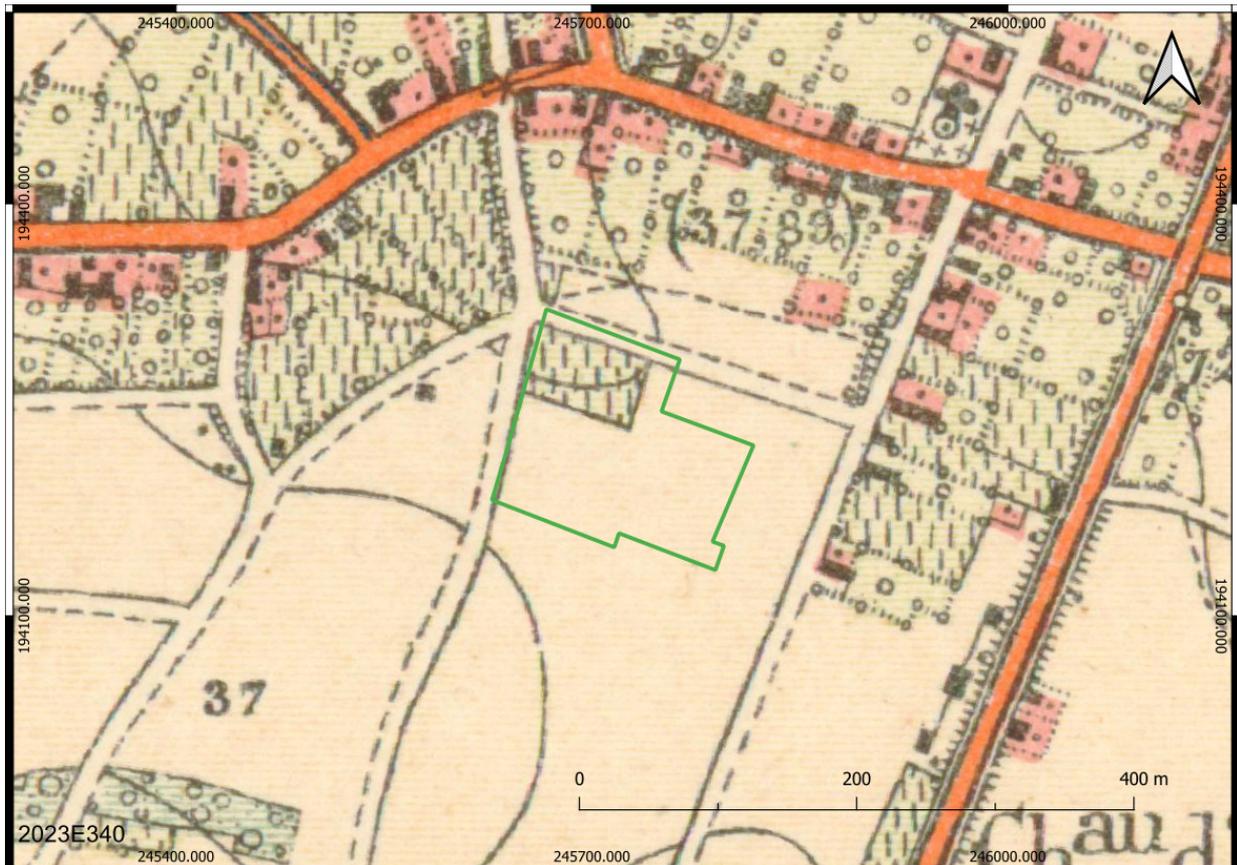
4.3.3. Voormalige topografische kaarten

Uit de bestudering van de topografische kaarten tussen 1873 en 1983 (*Afbeeldingen 4.3.4 tot en met 4.3.9*) kan men nog weinig zeer specifieke bijkomende relevante achtergrondinformatie achterhalen.

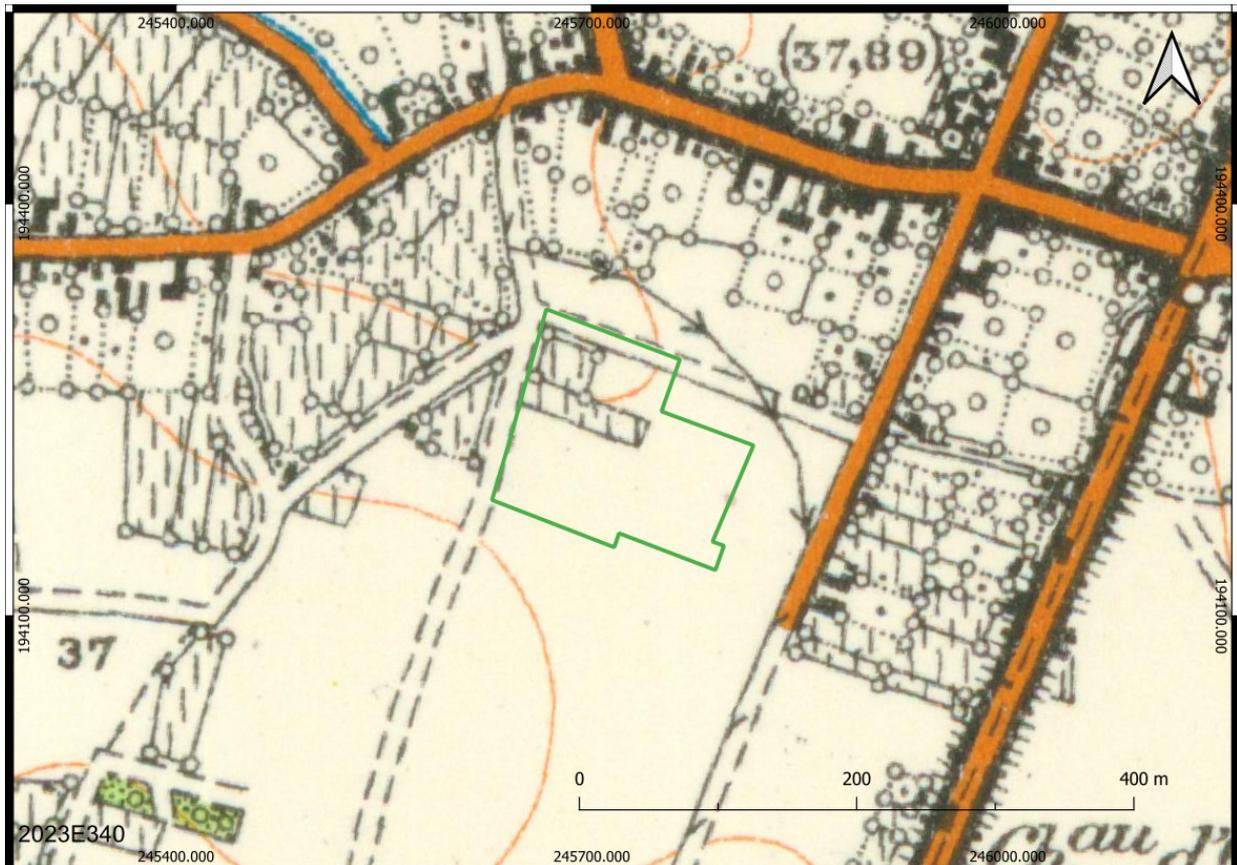
Het plangebied was altijd onbebouwd.



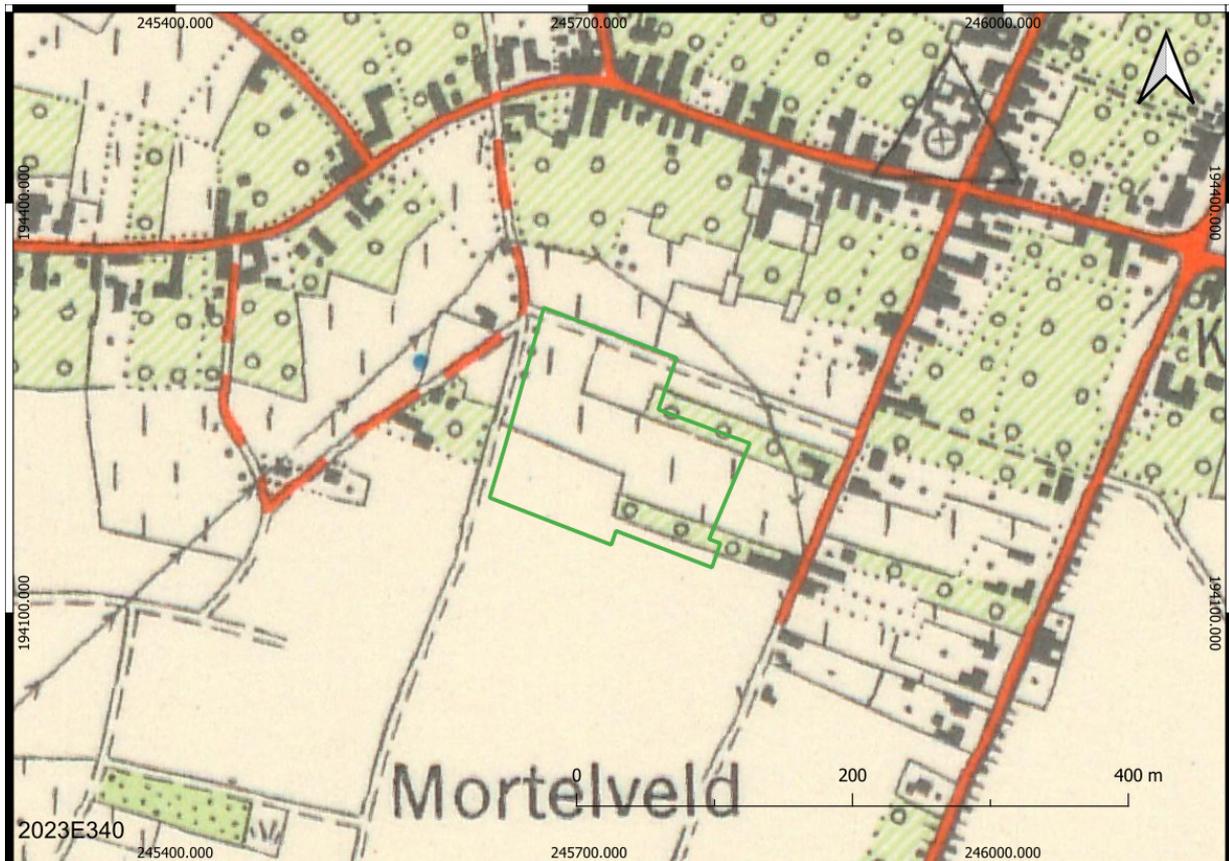
Afbeelding 4.3.4: Topografische kaart uit 1873 met aanduiding van het plangebied (groene lijn).



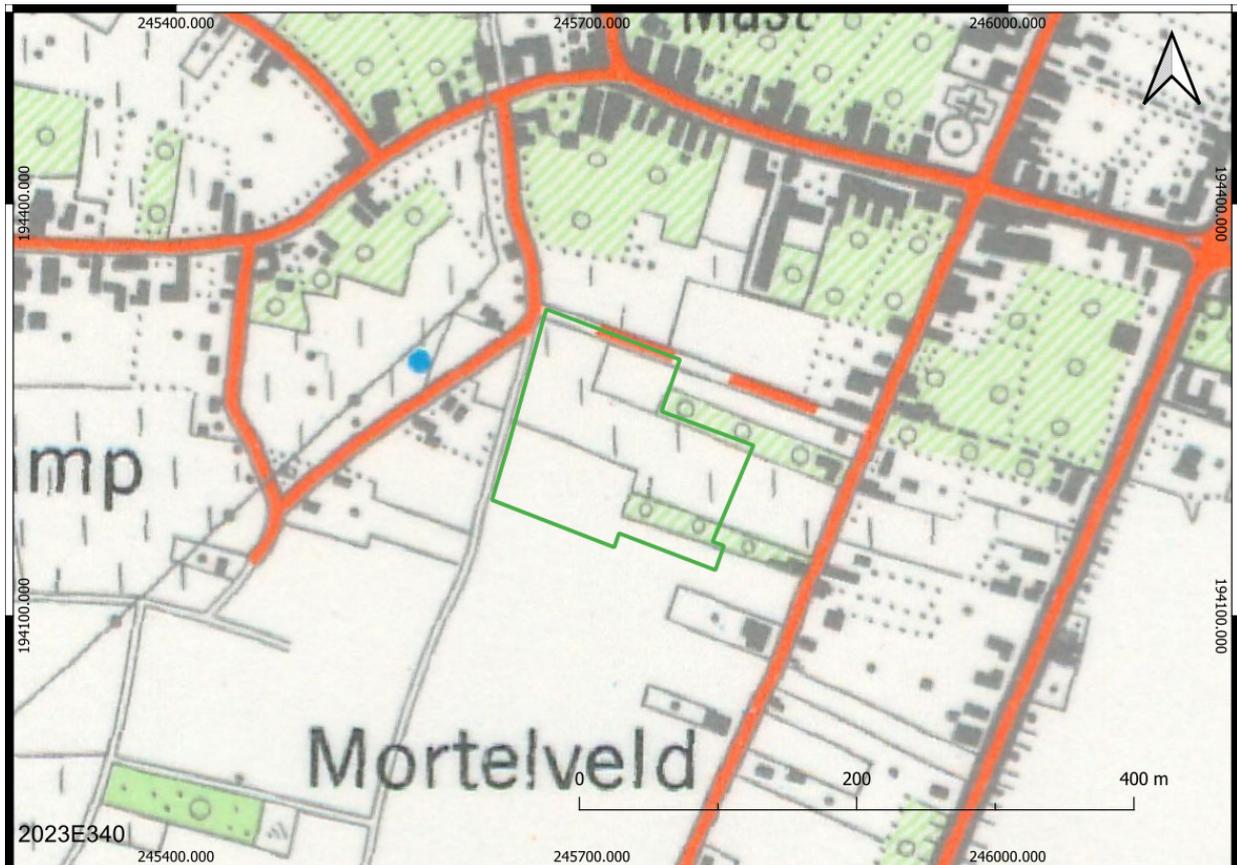
Afbeelding 4.3.5: Topografische kaart uit 1904 met aanduiding van het plangebied (groene lijn).



Afbeelding 4.3.6: Topografische kaart uit 1939 met aanduiding van het plangebied (groene lijn).



Afbeelding 4.3.7: Topografische kaart uit 1969 met aanduiding van het plangebied (groene lijn).

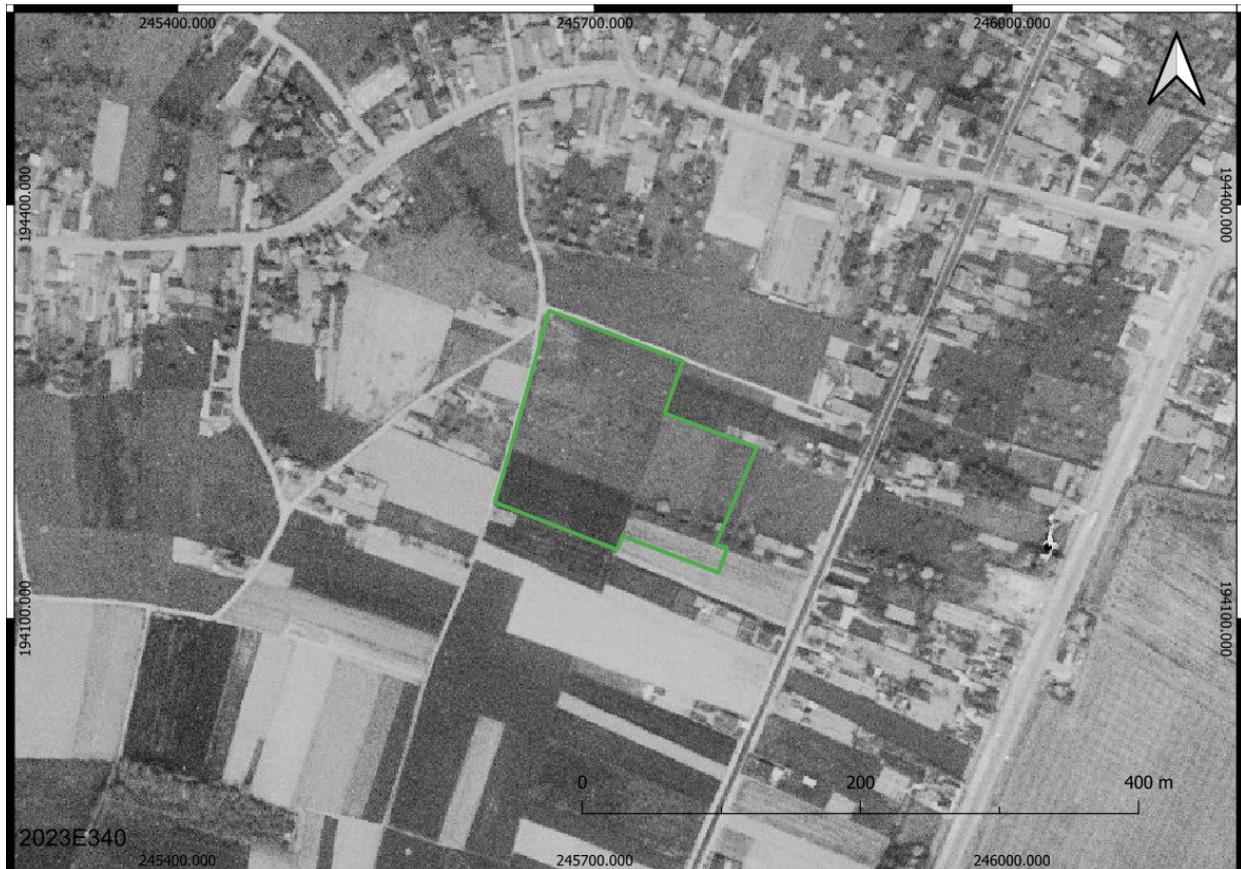


Afbeelding 4.3.8: Topografische kaart uit 1981 met aanduiding van het plangebied (groene lijn).



Afbeelding 4.3.9: Topografische kaart uit 1989 met aanduiding van het plangebied (groene lijn).

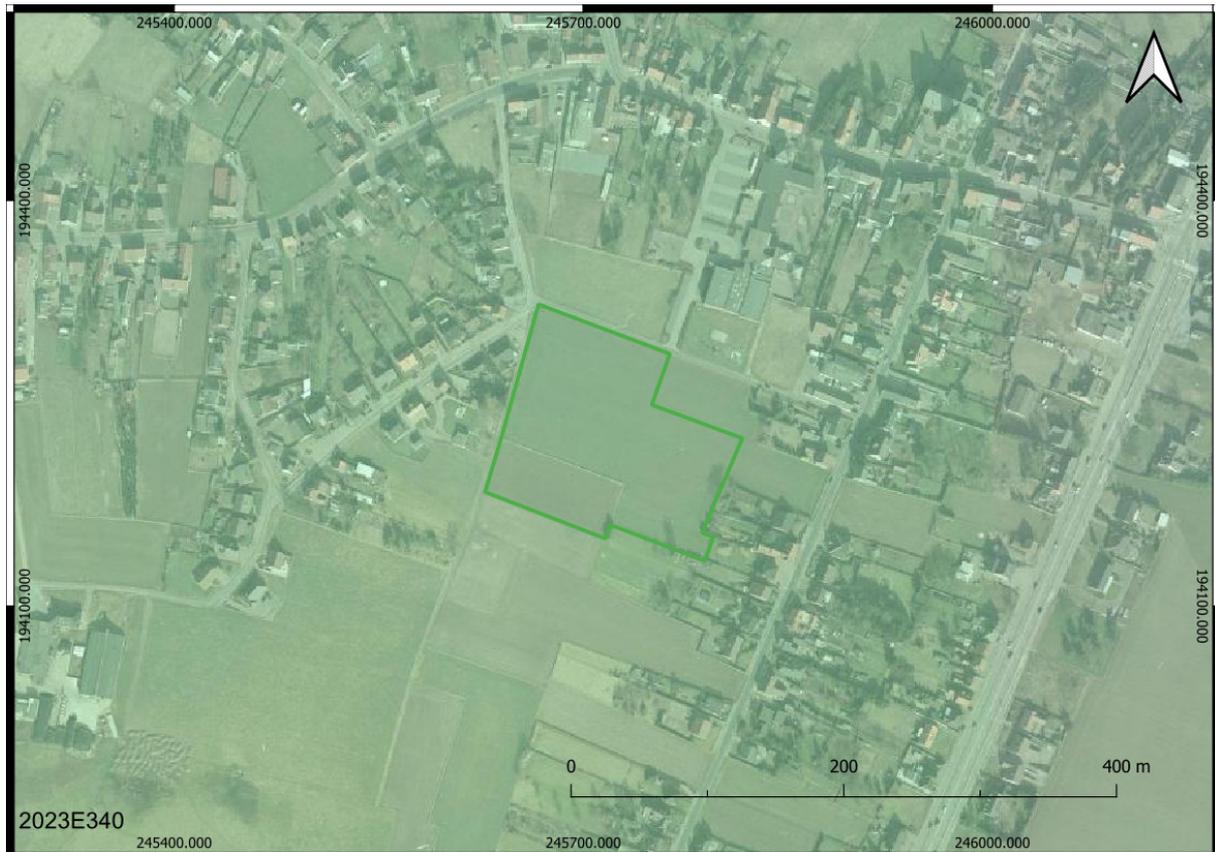
Op basis van de oudste raadpleegbare luchtfoto's (Afbeeldingen 4.3.10 – 4.3.15) was het plangebied voornamelijk altijd grasland en soms zonaal een akkerland.



Afbeelding 4.3.10: Luchtfoto uit 1971 met aanduiding van het plangebied (groene lijn).



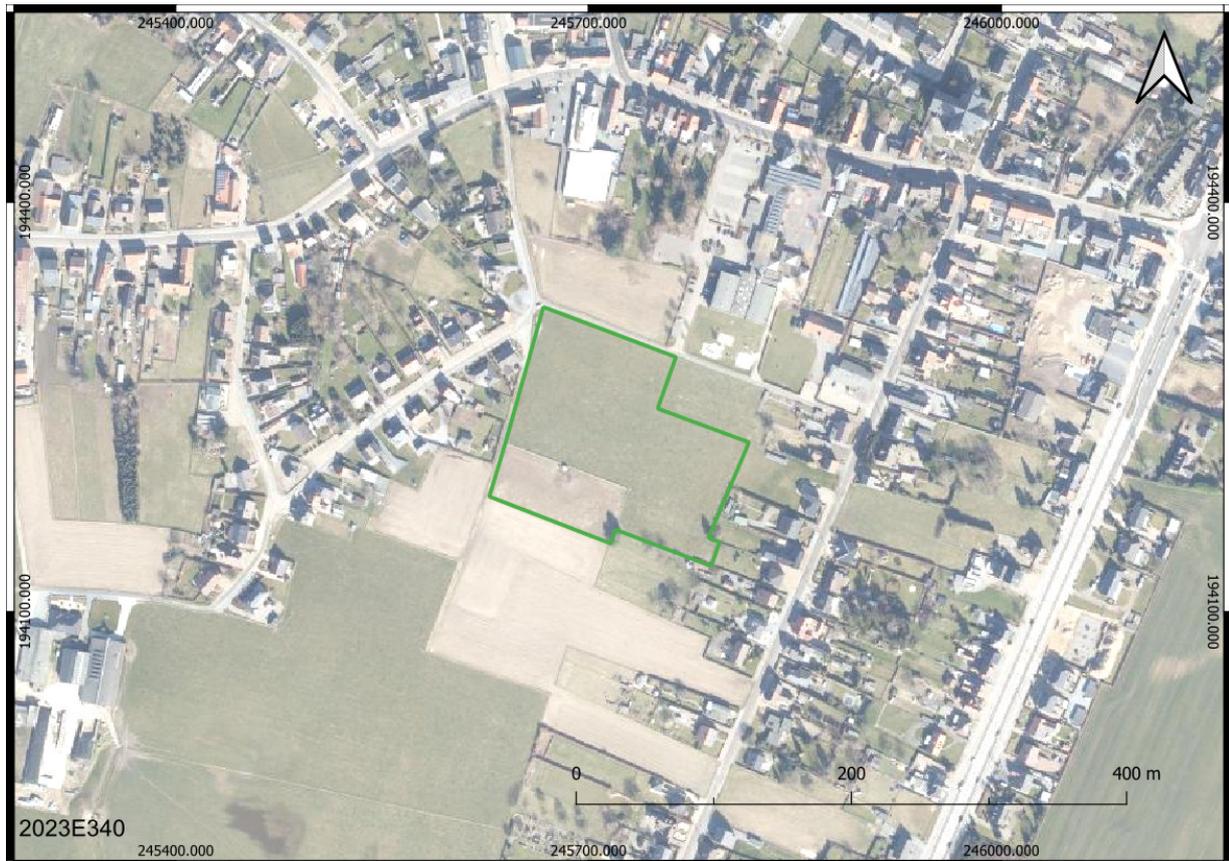
Afbeelding 4.3.11: Luchtfoto tussen 1986 met aanduiding van het plangebied (groene lijn).



Afbeelding 4.3.12: Luchtfoto tussen 2001-2003 met aanduiding van het plangebied (groene lijn).



Afbeelding 4.3.13: Luchtfoto tussen 2008-2011 met aanduiding van het plangebied (groene lijn).



Afbeelding 4.3.14: Luchtfoto 2015 met aanduiding van het plangebied (groene lijn).



Afbeelding 4.3.15: Luchtfoto 2019 met aanduiding van het plangebied (groene lijn).

WO II luchtfotografie

In 2019 werden er in het Amerikaans Nationaal Archief (NARA) een reeks luchtfoto's van de provincie Limburg ontdekt. Concreet zelfs 810 luchtfoto's genomen door de Duitsers en de Amerikanen tussen 1944 en 1945. Een deel van de foto's diende strategische militaire doelen. De andere moesten het Europa van vlak na de oorlog beter in kaart brengen. De luchtfoto's kunnen gekoppeld worden aan twee interessante operaties: operatie *Dick Tracy* en operatie *Casey Jones*.

De Duitsers gingen heel uitgekiend te werk. Ze legden strategische locaties vast zoals de Maasstreek, het Albertkanaal, de mijnsites, steden, ... Ook het vliegveld van Sint-Truiden (Brustem) fotografeerden ze in 1944 verschillende keren ná de inname door de Geallieerden.

Bovendien leren de aanduidingen en bijschriften van de Duitse foto-interpretatoren ons iets over de locatie van toenmalige artillerieopstellingen,

bunkers enzovoort. Hun eigen stellingen werden in blauw aangeduid, de geallieerde infrastructuur in rood.

Maar ook de Geallieerden maakten opnames tijdens en na de oorlog. Op grote hoogte voor het overzicht, op lage hoogte voor de details. Meestal in overlappende luchtfotoreeksen. Operatie *Casey Jones* nam plaats tussen juli en december van het jaar 1945 en dus na de wapenstilstand.

Er zijn zeven luchtfoto's beschikbaar. Echter er is geen sprake van militair erfgoed.

Het plangebied was zoals reeds vaker aangehaald in gebruik als akker- dan wel grasland.



Afbeelding 4.3.16: Luchtfoto WO II met aanduiding van het plangebied (blauwe pijl).

4.4. (Bouw)historische waarden en archeologische situering

4.4.1. Bouwkundige erfgoedwaarden

Volgens de combinatiekaart van de vastgestelde inventarissen (*Afbeelding 4.4.1*) zijn er tot op heden geen erfgoedwaarden bekend binnen het plangebied maar wel een vijftiental in de directe als wat wijdere omgeving.

Naast de archeologische waarden (zie *infra*) gaat het hierbij ook om landschappelijk als bouwkundig erfgoed. Onder landschappelijke onderzoek verstaat men aangeduide en/of landschaps ankerplaatsen, hetzij tuinen & parken of houtachtige beplantingen met erfgoedwaarde. Het bouwbouwkundig erfgoed betreffen gehelen, relictten of orgels). Een oranje bolletje is een vastgesteld bouwkundig relict, een rode driehoek is niet vastgesteld bouwkundig erfgoed, tenslotte duidt een rode kleur om een monument.

Men zal zich hier beperken tot de meest nabijgelegen ID's.

Ten noorden is er sprake van het voormalig gemeentehuis Rotem en onderwijzerswoning. Deze dateren uit het begin van de 20^e eeuw.

Verder ook een interbellumwoning.

In het westen is er sprake van het Kasteel Ommerstein met bijgebouwen, kasteelhoeve, park, domein en dreven



Afbeelding 4.4.1: Uitsnede uit de combinatiekaart met de vastgestelde inventarissen met aanduiding van het plangebied (groene lijn).

4.4.2. CAI

Op de Centrale Archeologische Inventaris (*Afbeelding 4.4.2*), de Vlaamse archeologische database, staan in de directe en wijdere omgeving van het plangebied veertig vindplaatsen aangegeven (peildatum: juni 2023)! Binnen de grenzen van het plangebied zelf staan ook tot op heden geen vindplaatsen geregistreerd.

Men zal zich hier beperken tot de waarnemingen binnen een straal van 750 m oftewel een twaalfstal waarnemingen.

Binnen een straal van slechts 250 m situeert zich ten oosten het traject van de Romeinse heirbaan Kinrooi – Lanaken (CAI-waarnemingsnr. 218 212).

Ten noorden situeert zich Hoeve Golstein uit de Nieuwste Tijd (CAI-waarnemingsnr. 50 716).

Er heeft nabij een landschappelijk booronderzoek plaatsgevonden als een daaropvolgend proefsleuvenonderzoek (CAI-waarnemingsnr. 980 137).³

Tijdens de landschappelijke boringen registreerde men een "Ap1 - Ap2/AC overgang - C sequentie". Het proefsleuvenonderzoek leverde enkel recente verstoringen op.

Een ander proefsleuvenonderzoek (CAI-waarnemingsnr. 224 948) leverde evenmin grondsporen op.⁴

In het oosten als zuidoosten is de locatie van de 18^e eeuwse Kesselhoeve bekend (CAI-waarnemingsnr. 50 787).

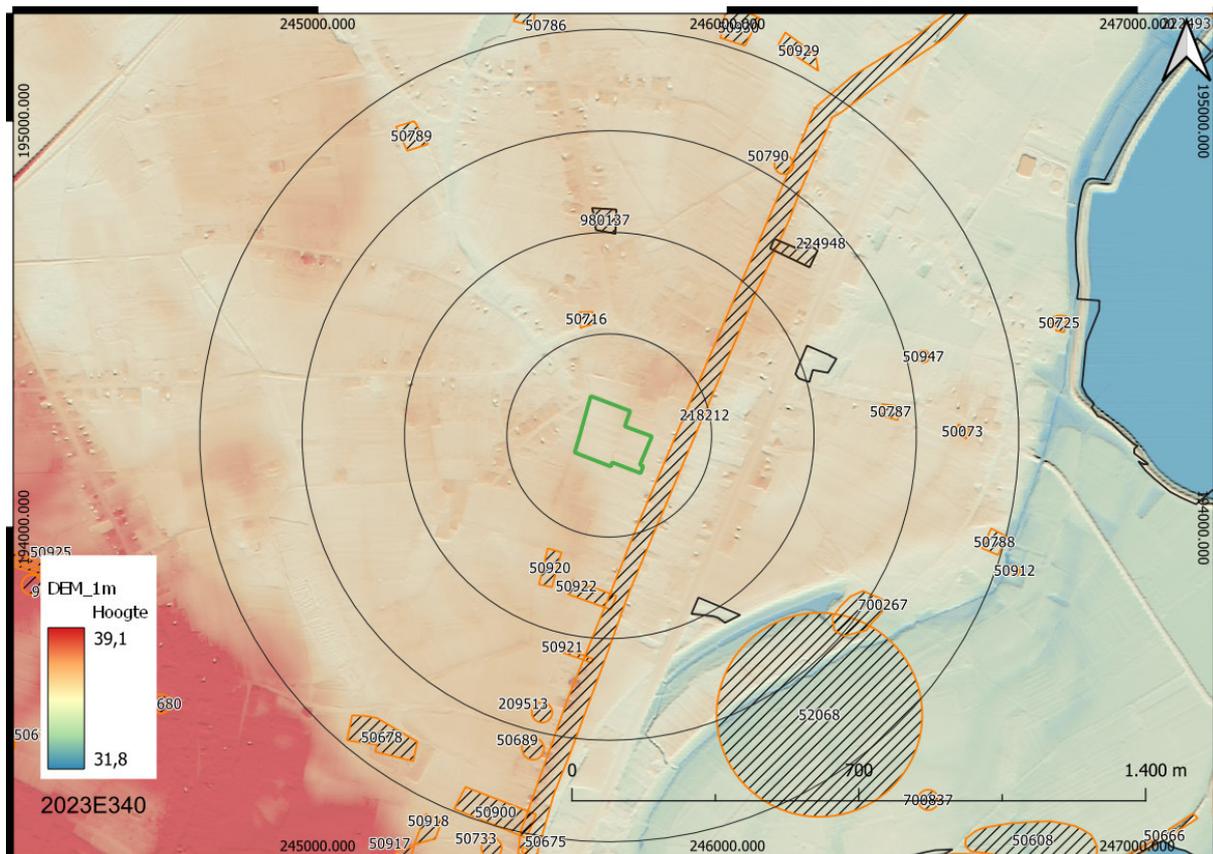
Daarnaast het domein van kasteel Ommerstein (CAI-waarnemingsnr. 700 267) als de watermolen 't Hof van der Moelen (CAI-waarnemingsnr. 52 068). Beiden zijn gelegen nabij de Sourveldbeek/Kogbeek.

In het zuiden zijn wat losse vondsten bekend. Concreet Romeinse scherven (CAI-waarnemingsnr. 50 920, 50 922 & 50 921) als een Vroeg-Romeinse munt door middel van metaaldetectie (CAI-waarnemingsnr. 209 513).

Gezien de nabijgelegen Romeinse weg zijn dergelijke vondsten zeker niet vreemd.

³ Claesen, Van Genechten, Audenaert & Bouckaert, 2020.

⁴ Van de Konijnenburg & Janssen, 2019.



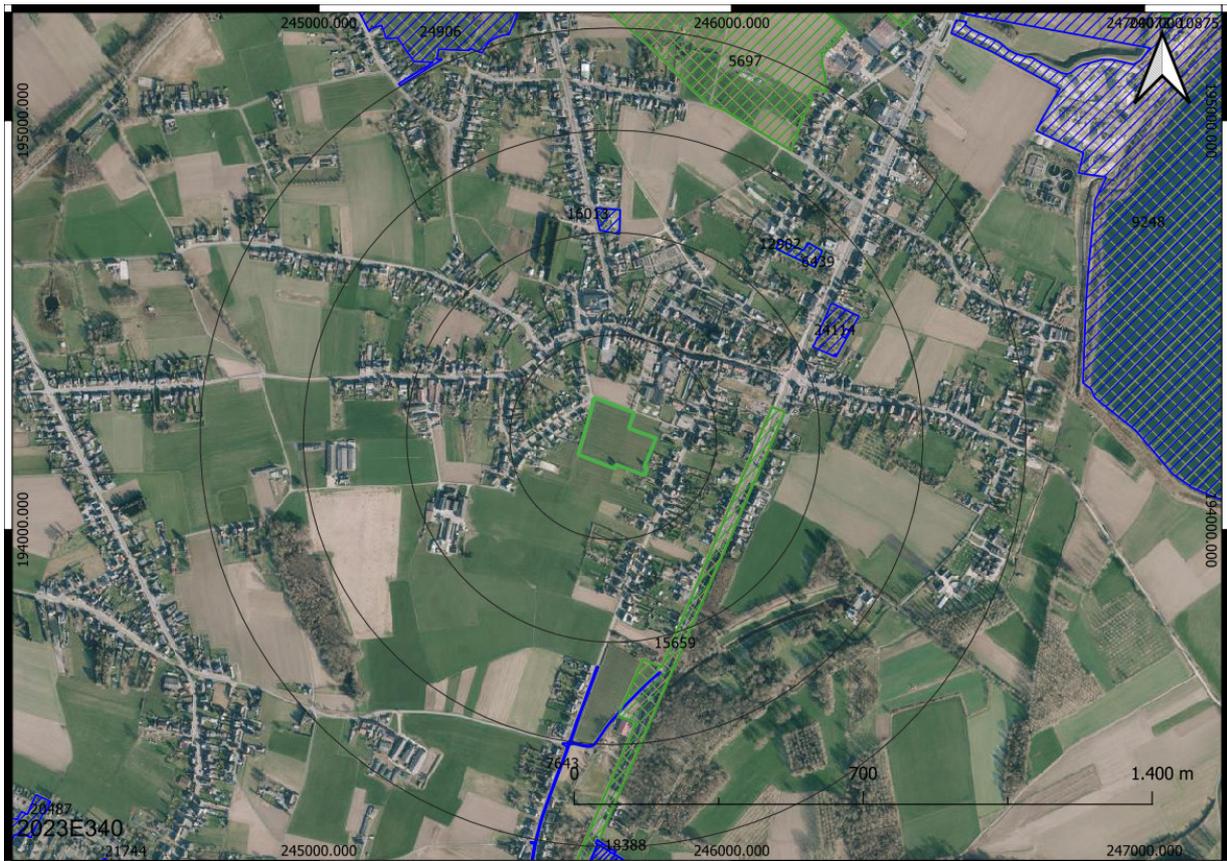
Afbeelding 4.4.2: Uitsnede uit de CAI op het DHM met aanduiding van het plangebied (groene lijn) op het DHM.

4.4.3. (Archeologie)nota's en/of eindverslagen in de directe omgeving.

In de directe omgeving en/of aangrenzend van het plangebied zijn een tiental (archeologie)nota's en/of eindverslagen opgesteld (*Afbeelding 4.4.3*).

Men zal zich hier beperken tot degene binnen een straal van 250 m én dit met de vraagstelling bij eventueel veldwerk qua bodemopbouw.

Echter er doet zich geen enkel rapport voor binnen deze afstand.



Afbeelding 4.4.3: Uitsnede van de publiek raadpleegbare (archeologie)nota's met aanduiding van het plangebied (groene lijn).

5. Archeologische verwachting

5.1. Steentijd artefactensites

Jager-verzamelaars leefden voornamelijk van de jacht, de visvangst en het verzamelen van eetbare planten en vruchten. Omdat alle gewenste voedingsbronnen niet op één plaats aanwezig waren én om de natuurlijke omgeving niet uit te putten, trokken ze van de ene kampplaats naar de andere. Hierdoor ontstond na verloop van tijd een landschap waarin tal van tijdelijke, zowel grote als kleine kampementen voorkwamen.

Uit diverse ruimtelijke analyses van bekende kampementen blijken dat deze vaak op de overgang van droog (hoog) naar nat (laag) liggen, de zogenaamde gradiëntzone. Vaak zelfs in een strook die zich vanaf de gradiënt tot respectievelijk circa gemiddeld 200-250m in het droge deel uitstrekt⁵. Dit verband is zelfs sterker naarmate de gradiënt markanter is.⁶

⁵ Een gradiëntzone is namelijk per definitief zelf een overgangs-/transitiezone, waarin veranderingen zich geleidelijk over een zekere afstand manifesteren. Omdat er zekere marge optreedt, opteert men hierbij voor een buffer van 200 à 250 m. Het gros van dergelijke sites situeren zich namelijk dichterbij dan op een afstand van 200 – 250 m van de gradiënt. Echter met het oog op de “uitzonderingen” die wat verder gelegen zijn, heeft men meestal met een buffer van 200 à 250 m quasi alle/vele sites te pakken.

en

<https://www.slideshare.net/VIOE/presentaties-vormingsvoormiddag-steentijdonderzoek-in-functie-van-het-archeologietraject>

⁶ Van Acker, 1999.

Van Acker, Govers, Van Peer, Verbeek, Desmet & Reyniers, 2001: 661-669.

Roymans & De Decker, 2001.

De Bie & Van Gils, 2002.

De Bie & Van Gils, 2004.

Robberechts, 2004.

De vindplaatsen komen dus vooral voor op plateau- en terrasranden in de omgeving van open water, zoals vennen, meren, beken, rivieren, afgesneden meanders of nabij diep ingesneden droogdalen. Maar ook in en nabij beek- en rivierdalen op de oeverzones situeren zich kampementen die later eventueel zijn weg geërodeerd of afgedekt met sedimenten. Hier was namelijk water in de onmiddellijke omgeving aanwezig naast een grote biodiversiteit aan te verzamelen planten en dieren waarop kon worden gejaagd. Rivier- en beekdalen vormden tevens markante en goed herkenbare elementen (in het soms door bossen gedomineerde) in het landschap en waren waarschijnlijk de belangrijkste transportroutes, zowel voor mens als dier. Langs eroderende oevers konden vuursteenhoudende terrasafzettingen aan het daglicht treden wat een belangrijke bron van vuursteenontsluiting was.

Jager-verzamelaars leefden voornamelijk van de jacht, de visvangst en het verzamelen van eetbare planten en vruchten. Omdat alle gewenste voedingsbronnen niet op één plaats aanwezig waren én om de natuurlijke omgeving niet uit te putten, trokken ze van de ene kampplaats naar de andere. Hierdoor ontstond na verloop van tijd een landschap waarin tal van tijdelijke, zowel grote als kleine kampementen voorkwamen.

Uit diverse ruimtelijke analyses van bekende kampementen blijken dat deze vaak op de overgang van droog (hoog) naar nat (laag) liggen, de zogenaamde gradiëntzone. Vaak zelfs in een strook die zich vanaf de gradiënt tot respectievelijk circa gemiddeld 200-250m in het droge deel uitstrekt. Dit verband

Deeben & Rensink, 2005.

Van Gils & De Bie, 2006.

De Nutte, 2008.

Finke, Meylemans & van de Wauw, 2008: 2786-2796.

Verhoeven, Keijers, Anderson, De Nutte, Roymans, Ruijters, Sprengers & Vansweevelt, 2011.

Smit, 2011.

is zelfs sterker naarmate de gradiënt markanter is. De vindplaatsen komen dus vooral voor op plateau- en terrasranden in de omgeving van open water, zoals vennen, meren, beken, rivieren, afgesneden meanders of nabij diep ingesneden droogdalen. Maar ook in en nabij beek- en rivierdalen op de oeverzones situeren zich kampementen die later eventueel zijn weggeërodeerd of afgedekt met sedimenten.⁷

Met andere woorden op een relatief korte afstand was dus een grote verscheidenheid aan voedsel- en grondstofbronnen voorhanden. Het waren locaties die vaak centraal toegang verschaften tot de verscheidenheid aan eco-zones in het omliggende landschap.⁸

Volgens het DHM, de geomorfologische kaart, de bodemkaart, de historische kaarten en de topografische kaarten doen er zich geen gradiëntzone voor in het plangebied.

Het plangebied is namelijk de hogere ligging van het Terras van Maasmechelen op enige afstand (≥ 250 m) ten opzichte van een oude (rest)geul of beek gelinkt aan de Maas.

ECHTER op basis van de kaart van Paulissen als van de VUAmsterdam wat betreft het Maasland situeert het plangebied zelfs zich zonaal ter hoogte van een paleogeul van de Maas. Dit betreft de loop van de Broekbeek.

Op grond hiervan geldt uiteindelijk toch een hoge archeologische verwachting voor vindplaatsen van jager-verzamelaars.

Doorgaans wordt voor de archeologische verwachting van jager-verzamelaars gebruik gemaakt van archeologische verwachtingsmodellen die een mengeling

⁷ Deeben & Rensink, 2005.

⁸ De Nutte, 2008.

vertonen van zowel een inductieve als een deductieve onderbouwing. Er wordt hierbij dan veelal gesproken over een hybridemodel.⁹ Men kan hierbij veelal slechts uitspraken doen over de laatste 12 000 jaar qua menselijke activiteit. Wat het aspect jager-verzamelaars betreft gaat dit vooral over het (Jong- en) Laat-Paleolithicum als het Mesolithicum.

Midden-Paleolithische vindplaatsen zijn eveneens jager-verzamelaars maar zijn veel ouder. Het is namelijk de periode tussen 300 000 en 35 000 jaar geleden voor de Vlaamse situatie

Het in dit rapport opgestelde verwachtingsmodel is echter niet van toepassing op archeologische vindplaatsen uit het Vroeg- en bepaalde oudere fases binnen het Midden-Paleolithicum. Het Paleolithische landschap heeft namelijk bloot gestaan aan voortdurende veranderingen en werd vervolgens bedekt door meters dikke laat-pleistocene pakketten. Uit het huidige landschap kan hierdoor niets worden herleid van wat gunstige bewoningslocaties waren in het Midden-Paleolithicum. Tevens wordt dit archeologisch niveau zo zelden aangesneden, dat een reliëfkaart uit die tijd niet op te stellen valt.

Het dient verder gezegd worden dat de Malta-archeologie opmerkelijk weinig tot geen resultaat geboekt heeft in de ontdekking van midden-paleolithisch erfgoed. Er wordt zelfs gezegd van wat gekend is, dat dit vaak toevalsvondsten betreffen. Veelal bij baggerwerken, bij zandwinningsgebieden of leemgroeves. Niettemin zijn er paar voorbeelden gekend dat dit aan het licht kwam bij archeologisch onderzoek naar de latere periodes. In het verleden hebben niettemin oppervlakteprospecties plaatsgevonden op zeer specifieke landschappelijke éénheden met enig resultaat. Dit gaat dan om gebieden waar vroeg- en/of midden- zich relatief dicht nabij het maaiveld bevinden en niet zijn afgedekt door laat-pleistocene afzettingen. Dergelijke toestand doet zich voor in het plangebied. Aan het oppervlak "dagzoomt" het Terras van Maasmechelen uit het Pleniglaciaal (74 000 – 14 650 jaar geleden; vermoedelijk gevormd rond 20 000 jaar geleden).

⁹ Meylemans, s.d.

Indien er sprake zou zijn van kampementen kunnen deze terug gaan tot maximaal de jongere fases binnen het Midden-Paleolithicum.

Elders komen sites vooral in geërodeerde situatie voor en blijven betere bewaringskansen beperkt tot enkele microregio's.

Het meest resultaat is in het verleden door de instellingen vooral geboekt in de Leemstreek. In het bijzonder in de nabijheid van bewaarde paleo-bodems (Roucourtbodem Warneton-pedocomplex, Kesseltbodem,...) die zich op enorme dieptes situeren.

Echter is het niet omdat men een paleo-bodem aantreft dat men ook hierin (altijd) archeologie aantreft. Dit is vaak ook een misvatting.

Vanwege de aard en diepteligging van het midden- en/of vroeg-laet paleolithisch bodemarchief is het gewoon moeilijk toegankelijk voor prospectief veldwerk. De praktijk wijst gewoon uit dat het huidige scala aan methoden en technieken in veel gevallen ontoereikend is bij het opsporen van deze zeer oude resten¹⁰.

De eventuele aanwezigheid en/of diepteligging van paleobodems binnen het plangebied is voorlopig niet gekend.

Het is vooral belangrijk om op te merken dat paleobodems op sommige locaties in het landschap op geringe diepte blijkt te zitten!

Echter dergelijke kampementen zijn zeer erosiegevoelig. Van een goede conservering van zulke sites kan daarom pas gesproken worden wanneer blijkt dat het natuurlijk bodemprofiel (vrijwel) intact is.

Met andere woorden indien het natuurlijk bodemprofiel verstoord en opgenomen is in de bouwvoor is er sprake van een lage gaafheid. Wanneer vindplaatsen echter aangeploegd zijn, betekent dit niet automatisch dat ze archeologisch niet

¹⁰ Meylemans, s.d.

meer interessant zijn, want deze kunnen bijvoorbeeld behoren tot een weinig gekende archeologische steentijdcultuur of traditie die zelden wordt aangetroffen. Intrinsieke kwaliteit primeert dan boven fysieke kwaliteit.¹¹ Een “verploegde” steentijdsite is nog altijd een vindplaats.

Voor een recente Vlaamse *status questionis* en aftoetsing betreffende jager-verzamelaars vindplaatsen in de bouwvoor wordt verwezen naar De Bie, M., M. Van Gils & D. Dewilde 2008. *A pain in the plough zone. Assessing early stone age sites in cultivated land. In. The Archaeology of Erosion.* Brussel: 24, <https://www.slideshare.net/VIOE/presentaties-vormingsvoormiddag-steentijdonderzoek-in-functie-van-het-archeologietraject> en het manifest *Prospecteren naar steentijd artefactensites versie 1*¹² van het agentschap Onroerend Erfgoed uit 2019.

Inzake de gaafheid en conservering van eventuele aanwezige kampementen moet men deze op basis van de huidige gegevens van het bureauonderzoek wellicht als slecht inschatten.

De cartografische bronnen vertonen een gebruik als akkerland. Bij het in cultuur brengen oftewel te ploegen, is het bovenste deel van dit natuurlijk bodemprofiel deels in de bouwvoor/ploeglaag opgenomen.

Men dient er wellicht van uit te gaan dat het eventuele aanwezige bodemarchief van eventuele aanwezige Mesolithische en/of Laat-Paleolithische jager-verzamelaars reeds volledig vernield is. Dit omwille dat de grote delen van het holocene ontwikkeld bodemprofiel reeds verstoord zijn.

Afhankelijk van de sedimentatie, de ontwikkeling en vooral diepteligging van een eventuele aanwezige paleo-bodem (Usselo), kunnen eventueel aanwezige Laat-Paleolithische Federmessergroep sites net onder, in en net hier boven eventueel nog wel bewaard zijn gebleven.

¹¹ Smit, 2010: 22.

¹² <https://www.onroerenderfgoed.be/sites/default/files/2019-03/Prospectie%20Steentijd.pdf>

5.2. (Proto-)historische sites

In de loop van het Neolithicum (ca. 5300 - 2000 v.Chr.) ging de mens geleidelijk over van jagen-verzamelen op de landbouw. Hierdoor werd de mate waarin gronden geschikt waren om te beakkeren een steeds belangrijkere factor rol spelen in de locatiekeuze van de mens.

Het oudste gedeelte van het Neolithicum beperkt zich vrijwel alleen tot de lössgebieden van Limburg. Het Vroeg Neolithicum begint daar met de eerste boeren van Vlaanderen: de zogenaamde Lineaire Bandkeramiek (LBK), te dateren tussen circa 5300 en 4900 voor Chr.

De eerste boeren hadden nagenoeg geen technische middelen om de natuurlijke bodemstructuur en vruchtbaarheid te verbeteren. Oogstrisico's en -successen hingen, behalve van de verbouwde gewassen, voor een belangrijk deel af van de fysische eigenschappen van de bodem en het landschap. Hierbij speelden met name het grondwaterregime, de (natuurlijke) vruchtbaarheid, de interne drainage (tijdens natte perioden), de vochtlevering (tijdens droge perioden) en de bewerkbaarheid een belangrijke en doorslaggevende rol bij de standplaats voor - permanente- nederzettingen en akkerarealen.

Ook in latere perioden bemerkt men een vergelijkbaar beeld, zowel in de Bronstijd, de IJzertijd, de Romeinse periode en de Vroege-Middeleeuwen worden voornamelijk de hogere vruchtbare terreingedeelten gebruikt.

Toch zijn er enkele perioden, onder meer de Midden-IJzertijd en subfases binnen de Vroege-Middeleeuwen dat ook de lagere terreingedeelten gebruikt worden. Mogelijk heeft een tijdelijke verdroging van het klimaat ervoor gezorgd dat ook deze terreingedeelten een gunstigere nederzettingslocatie vormden. Niettemin gaat het dan nog steeds om de meest vruchtbare locaties binnen deze lager gelegen landschappelijke delen.

Ook de begraafplaatsen, zowel solitaire begraving als de grote grafvelden, worden meestal op de hoger gelegen landschapsdelen aangelegd, maar wel op enige afstand van de nederzetting(en).

Dergelijke gebruik name van het landschap blijft grotendeels duren tot en met de Volle- Middeleeuwen.¹³

Vanaf de Late-Middeleeuwen, onder invloed van een sterke bevolkingsdruk, ontstaat er een keerpunt aangaande de locatiekeuze voor een nederzetting. Handelsbelangen beginnen een steeds belangrijkere rol te spelen. Nieuwe bewoningskernen ontstaan langsheen gewichtige doorgaande wegen, kruispunten of rivierovergangen. De overledenen worden tevens niet langer buiten de nederzetting begraven maar in het centrum rond de kerk. Hierdoor worden naast de vruchtbare ook de minder gunstige gronden ontgonnen evenals de kleinere en meer geïsoleerde vruchtbare gronden, de zogenaamde kamponggingen. Deze laatste liggen op grotere afstand van de oudste akkerarealen. Gedurende deze periode werd op de landbouwarealen intensiever geakkerd waardoor de vruchtbaarheid van de bodem dreigde af te nemen. Door middel van doorgedreven bemesting werd geprobeerd om de vruchtbaarheid van de bestaande akkers op peil te houden.¹⁴

Een overzicht van dergelijke predictieve modellen voor landbouwers is in talrijke publicaties te vinden. Dit zowel voor Vlaanderen als betreffende de aangrenzende Nederlandse provincies met gelijkaardige geomorfologische en bodemkundige éénheden¹⁵

¹⁵ Erynck, Baeteman, Demiddele, Hollevoet, Pieters, Schelvis, Tys, Van Strydonck & Verhaeghe. 1999: 97-121.

Finke, P., E. Meylemans & J. van de Wauw, 2008: 2786-2796.

Meylemans.

Recentelijk werd een hybride-model opgesteld voor de Vlaamse Gallo-Romeinse bewoning in het Maas-Demer-Scheldegebied, waartoe ook onderhavig plangebied toebehoort. Het gaat hier om een hybridemodel waarbij 566 sites zijn bekeken en dit in relatie tot zowel de grondsoort, de drainageklasse en de profielontwikkeling. Gezien de omvangrijke studie is het ook toepasbaar voor de periode vóór en nà de Romeinse tijd.¹⁶

Volgens de bodemkaart van Vlaanderen is er zowel sprake van matig droge lichte zandleemgronden met weinig duidelijk kleur B-horizont, droge licht zandleemgronden met weinig duidelijke kleur B-horizont, droge lemige zandgronden met weinig duidelijke kleur B-horizont als droge gronden op zandleem zonder profielontwikkeling.

Sommige bodems genieten een gunstige waterhuishouding maar anderen kunnen soms wel wat te droog zijn in de zomer. Maar zijn verder maar maximaal matig geschikt voor veeleisende teelten.

Op basis van het maximaal matig potentieel voor akkerbouw en daaraan gerelateerde bewoning geldt in eerste instantie voor het plangebied een maximale matige archeologische verwachting voor vindplaatsen (bewoningssporen) van landbouwende gemeenschappen (nederzettingen).

Creemers, Declercq, Hiddink, 2015: 33-44.

Hiddink, 2015.

Roymans & De Decker, 2001.

Robberechts, 2004.

Verhoeven, Keijers, Anderson, De Nutte, Roymans, Ruijters, Sprengers & Vansweevelt, 2011.

Van Leusen, Deeben, Hallewas, Zoetbrood, Kamermans & Verhagen, 2005: 25-92.

Deeben & Wiemer, 1999.

Deeben & Hallewas & Maarleveld, 2002.

Verhagen, 2007.

¹⁶ Hiddink, 2015.

Dit wordt echter wat bijgesteld naar matig omwille van de aantrekkingskracht van de nabijgelegen Romeinse heirbaan. In de directe omgeving zijn elders reeds wat losse Romeinse vondsten bekend.

Op basis van het beschikbare historische kaartmateriaal blijkt het gebied altijd onbebouwd te zijn geweest. Om die reden wordt een lage archeologische verwachting voor bewoningssporen (nederzettingen) en/of begravingen van landbouwende gemeenschappen vanaf het derde kwart van de 18e eeuw.

*Off-site*verschijnselen kunnen echter nooit volledig uitgesloten worden.

Net zoals evenmin verschijnselen uit WO II. Deze laatste zijn moeilijk te voorspellen en betreffen vaak puntvondsten.

De archeologische informatie over vindplaatsen van landbouwers wordt naast het vondstenmateriaal onder andere gedragen door grondsporen en/of muurresten. Dit zijn sporen van menselijke werkzaamheden in het verleden zoals kuilen, greppels, paalgaten en dergelijke. Deze zijn in het algemeen dieper ingegraven dan de bouwvoor. Ze zijn herkenbaar als verkleuringen en verstoringen van de bodemstructuur. De mate van intactheid van grondsporen en/of muurresten is afhankelijk van de diepte van toegepaste grondbewerkingen en/of mate van ontmanteling.

Als deze grondsporen zich onder een middeleeuws cultuurdek bevinden, stuifzand, colluvium, alluvium en/of antropogene ophogingsituatie -wat echter hier niet het geval is - zijn zeminder kwetsbaar voor landbouwactiviteiten (ploegen) en ondiepe bodemingrepen.

Hoe dieper het materiaal zich in de bodem bevindt en hoe dieper in het verleden kuilen en greppels werden gegraven, des te kleiner de kans dat archeologische resten en sporen zijn verstoord.

De gaafheid en conservering is onbekend maar wordt niettemin op basis van de huidige beschikbare gegevens eerder als matig tot goed beschouwd.

5.3. Natte contexten/beekdalarcheologie

Met natte en dus laaggelegen landschappen worden beken, rivieren, beekdalen, rivierdalen, vennen en moerassen bedoeld.

Zoals hierboven beschreven, leenden de drogere en hoger gelegen landschappen zich goed voor (pre)historische bewoning, begraving en akkerbouw. Tot voor kort (en spijtig genoeg nu nog) werd er door veel archeologen niet zo veel belang aan laaggelegen en natte gebieden gehecht. Het ontbreken van bovenstaande sporen van jager-verzamelaars en/of landbouwers vormt geen geldige reden om natte gebiedsdelen als archeologisch minder interessant of waardevol te beschouwen. Er zijn genoeg vondsten bekend, die aantonen dat onder meer beek- en rivierdalen vele eeuwen op een intensieve manier geëxploiteerd zijn en heel veel waardevolle archeologische informatie bevatten.¹⁷

De aanwezige *datasets* wijken in sterke mate af van de "klassieke" vondsten en structuren.

Het plangebied betreft echter geen natte context. De archeologische verwachting wordt dan ook logischerwijs als laag in geschat.

¹⁷ Rensink, 2008

Roymans, 2005.

6. Synthese

6.1. Afweging noodzakelijk verder (voor)onderzoek & onderzoeksmethoden?

Men zal hierbij de verschillende onderzoeksmethoden individueel beoordelen. Van iedere onderzoeksmethode zullen de vier criteria voor keuzebepaling, zoals beschreven in hoofdstuk 5.3 van de Code van Goede Praktijk, overlopen worden. Deze criteria zijn:

- Is het **mogelijk** deze methode toe te passen op dit terrein?
- Is het **nuttig** deze methode toe te passen op dit terrein?
- Is het overdreven **schadelijk** voor het bodemarchief om toe te passen op dit terrein?
- Is het **noodzakelijk** dit toe te passen op dit terrein?

Een **landschappelijk booronderzoek** dient een bijdrage leveren in de kennis over de mate van intactheid betreffende de natuurlijke bodemopbouw. Dit is namelijk van essentieel belang bij een eventuele hoge archeologische verwachting voor vindplaatsen van jager-verzamelaars en vissers. Dergelijke kampementen zijn namelijk zeer erosiegevoelig. Van een goede conservering van zulke sites kan daarom pas gesproken worden wanneer blijkt dat het natuurlijk bodemprofiel (vrijwel) intact is.

Wanneer het vermoeden bestaat dat grootschalige en diepgaande (sub-)recente verstoringen zich situeren binnen een onderzoeksgebied is het eveneens aangewezen om dit met harde data te checken door middel van onderhavige methode.

Indien er onduidelijkheid bestaat over de landschappelijke ontwikkeling en opbouw van het landschap, omdat het beschikbare kaartmateriaal ontoereikend is, is dit ook een in te zetten werkwijze.

Ingeval het vermoeden bestaat dat de toekomstige werkzaamheden ondieper zullen plaatsvinden dan de situering van het archeologische relevante niveau, kan een landschappelijk booronderzoek dit met harde data ondersteunen.

Manuele boringen worden uitgevoerd met een gutsboor en/of een Edelmanboor. Gutsboren hebben hierbij een minimale diameter van 3 centimeter en Edelmanboren een minimale diameter van 7 centimeter. De keuze van het grid en de resolutie gebeurt in functie van de te verwachten complexiteit van het landschap. Het gehanteerde grid is steeds van die aard dat het toelaat om voldoende gefundeerde uitspraken te doen over het geheel van het onderzochte gebied én dat vooral de vigerende onderzoeksvragen beantwoord kunnen worden.

Wanneer men de criteria overloopt dan is het **in theorie mogelijk** om deze methode toe te passen. **In realiteit echter niet.** De opdrachtgever en initiatiefnemer hebben hierbij tevens besloten na overleg indien verder archeologisch vooronderzoek zou nodig zijn, te opteren voor een uitgesteld traject. De pro's en contra's zijn hiervan afgewogen.

Tevens is het **niet schadelijk** op het eventuele aanwezige bodemarchief.

Het is **een nuttige methode**. Aangezien het voor verdere eventuele in te zetten onderzoeksmethodes gericht op vindplaatsen van jager-verzamelaars het voornaam is om te weten of er nog resten kunnen voorkomen of niet. Er geldt namelijk een hoge archeologische verwachting. Een landschappelijk booronderzoek is hierbij een zeer nuttige, snelle en goedkope methode om de diepte van het archeologische niveau én de (bewaarde) intactheid van de natuurlijke bodemontwikkeling te staven.

Echter **de noodzakelijkheid** van specifiek de techniek van boringen wordt **in twijfel** getrokken.

Gezien de mogelijke/wellicht situatie van een voormalige paleo-geul van de Maas, namelijk de Broekbeek is de kans reëel bij aanwezigheid dat men te maken heeft met zonaal een complexe landschappelijke situatie. Dit betreft dan een complex

van afzettingen behorende van meanderende tot vlechtende rivieren, beddingen/of oeverafzettingen met typische korrelgroottes, siltigheid, textuur, horizonten, ... Bijkomstig moet eveneens rekening gehouden worden met natuurlijke erosie binnen een voormalige restgeul. Echter er kan ook sprake zijn van afdekkende bewaarde sedimentatie.

In overleg met het agentschap Onroerend Erfgoed is men van mening dat het niet opportuun om direct over te schakelen naar een proefsleuvenonderzoek wegens de context van het Maasdal met specifiek vermoedelijk een paleo-geul.

Het is veel strategischer en optimaler om eerder de eventuele complexiteit te bestuderen door middel van landschappelijke profielputten. Dit is zeer moeilijk vast te stellen door middel van boringen in eerste instantie. Het is hierbij veelal veel makkelijker een landschappelijk referentiekader te verkrijgen door middel van landschappelijke profielputten.

Kritisch moet men bemerken dat het ook gewoon mogelijk kan zijn dat er is gewoon sprake van (bewaarde) dekzanden bovenop Grinden van Maasmechelen.

Bij het graven van **landschappelijke profielputten** dienen de heersende onderzoeksvragen beantwoord te worden die moeilijk door middel van landschappelijke boringen vast te stellen zijn. Een andere functie is hierbij een verificatie van de boorresultaten en de lithogenetische analyse en interpretatie ten behoeve van de genese en gaafheid van het landschap te verkrijgen. Vaak gaat het hierbij om complexe natuurlijke stratigrafische sequenties zoals bijvoorbeeld in holocene alluviale zones. De dekkingsgraad en inplanting zijn van die aard dat ze volstaan om voldoende gefundeerde uitspraken te doen over de rest van het onderzochte gebied. De referentieprofielen worden zo aangelegd dat ze alle aardkundige eenheden omvatten waarin archeologische sites in stratigrafisch primaire positie kunnen voorkomen die relevant zijn voor de vraagstellingen van het onderzoek. Dit is een soort "detaillering" binnen het reguliere verkennende landschappelijk onderzoek. Dit is de enige manier om op een zeer effectieve en efficiënte wijze (kostenbesparend én zonder voor verassingen te komen staan)

inzicht te verkrijgen in het landschap (genese, processen, gaafheid) en daarmee de archeologische potentie.

Wanneer men de criteria overloopt dan is het **in theorie mogelijk** om deze methode toe te passen. **In realiteit echter niet.** De opdrachtgever en initiatiefnemer hebben hierbij tevens besloten na overleg indien verder archeologisch vooronderzoek zou nodig zijn, te opteren voor een uitgesteld traject. De pro's en contra's zijn hiervan afgewogen. Men wil echter de vergunningsaanvraag zo snel mogelijk indienen.

Het onderzoek is **schadelijk**, omdat een landschappelijke put verstorend is voor de eventuele aanwezige site. Echter het is nu éénmaal een archeologisch methode om complexe landschappelijke natuurlijke stratigrafieën te bestuderen.

Ter hoogte van onderhavig plangebied situeert zich mogelijk een complexe natuurlijke sequentie dat zeer moeilijk door landschappelijk booronderzoek kan vastgesteld worden. Men moet dan denken aan een complex van afzettingen behorende van meanderende tot vlechtende rivieren, bedding- en/of oeverafzettingen. typische korrelgroottes, siltigheid, textuur, horizonten,... Dit is zeer moeilijk vast te stellen door middel van boringen in eerste instantie. Het is hierbij veelal veel makkelijker een landschappelijk referentiekader te verkrijgen door middel van landschappelijke profielputten en/of bij de profielbestuderingen tijdens proefsleuven.

Op basis daarvan zijn landschappelijke profielputten een **nuttige methodiek**. De voorkeur gaat hier zelfs naar uit boven landschappelijk boringen, gezien de mogelijke complexiteit.

Het wordt dus als **noodzakelijk** beschouwd.

Men kan hier echter ook te maken hebben met zogenaamde bruine Maasgronden. De bruine kleur van de afzettingen is typerend voor afzettingen waarbij verbruining/interne verwerking heeft plaatsgevonden. Verbruining is het proces waarbij mineralen worden afgebroken en ijzeroxiden vrijkomen. Dit ijzer wordt in huidjes afgezet rondom de minerale delen en veroorzaakt mede de kleur van de sedimenten.

Dit betekent dat de zogenaamde uitlogingshorizont (E-horizont) die vooral lichter van kleur en veelal (wit)grijs hierbij eveneens is verbruind. Anders gezegd het Holocene bodemprofiel is hierbij volledig bruin gehomogeniseerd. De verschillende ooit gevormde bodemhorizonten zijn hierbij niet tot moeilijk te onderscheiden. Dit betekent dan ook dat het zeer moeilijk tot onmogelijk is om de intactheid van de bodem te kunnen beoordelen.

Het is mogelijk dat deze landschappelijke profielputten/profielen bijkomstig ondersteund moeten worden door extra landschappelijke boringen (supra).

Tijdens een **oppervlaktekartering** wordt een gebied raai-gewijs belopen op zoek naar vondstmateriaal aan de oppervlakte. Wanneer een plangebied in gebruik is als akkerland dan is dit veelal een in te zetten methode wanneer het er braak bij ligt. Dit is namelijk een zeer snelle, goedkope en efficiënte karteringsmethode voor eventuele aanwezige archeologische vindplaatsen. De kans is vele male groter dat archeologische indicatoren aangeploegd zijn en aan het oppervlak liggen dan dat men dit (statistisch) opboort door middel van een megaboring. Bij het aantreffen van indicatoren kan men tevens hier een aantal landschappelijke boringen plaatsen om de gaafheid van het bodemprofiel te kunnen inschatten.

Afhankelijk van deze resultaten als de interpretatie hiervan kan dit richting geven over het al dan niet moeten inzetten van overige onderzoeksmethodes. Met andere woorden het is dan eerder sturend. Men kan namelijk onderzoek lokaliseren waar de resultaten relatief negatief waren ter verificatie alsook onderzoek aanleggen ter verificatie waar wel iets opgemerkt werd.

Als de vraagstelling echter is om met een non-destructief onderzoek met 100% zekerheid te achterhalen of al dan niet archeologische vindplaatsen aanwezig zijn dan is het antwoord hierop negatief. Het is als het ware een eerste verkennende karterende onderzoeksfase... dat eventueel aanvullende gegevens kan aandragen.

De afwezigheid van relevante archeologische concentraties bewijst niet noodzakelijk het tegendeel. Dit onder de zegswijze Absence of Evidence doesn't

mean Evidence of Absence... De spreiding van vondsten kan een indicatie zijn, dat archeologische resten in de ondergrond (grondsporen, structuren) van (delen van) het plangebied aanwezig zijn. Dit hoeft echter niet het geval te zijn. Ervaring leert dat de verspreiding van vondsten aan het oppervlak niet één op één gerelateerd hoeft te zijn met de aanwezigheid van archeologische resten in de ondergrond.

Bovenstaande is conform de Code van Goede Praktijk. In Hoofdstuk 7.5 Veldkartering staat namelijk op blz. 62 het volgende:

Uit veldkartering kunnen, op basis van de aangetroffen archeologische vondsten en indicatoren, aanwijzingen afgeleid worden voor de aanwezigheid van een archeologische site, maar kan geen uitsluitsel verkregen worden over de aard, de uitgestrektheid, de bewaringstoestand of de chronologische complexiteit van die archeologische site. Uit de resultaten van de veldkartering kunnen evenmin sluitende conclusies getrokken worden over de afwezigheid van antropogene sporen in de ondergrond.

Men zal het hier nog even hebben over de mogelijkheden en de beperkingen van een veldkartering.

Het zijn vooral de vindplaatsen met een grote archeologische neerslag (veel vondsten aan de oppervlakte) die men in kaart brengt. Vuursteenvindplaatsen en nederzettingen uit bijvoorbeeld de Romeinse tijd en de Late Middeleeuwen zijn hiervan voorbeelden.

Nederzettingen van kleine omvang en met weinig archeologische neerslag en andere complextypen, zoals grafvelden en akkercomplexen, manifesteren zich doorgaans minder duidelijk aan de oppervlakte. In laatstgenoemde gevallen kan een handje vol scherven of zelfs een losse vondst van een voorwerp (bijvoorbeeld een stenen dissel of een bronzen munt) reeds een aanwijzing voor een belangrijke vindplaats zijn. Oppervlaktevondsten hebben ten slotte de eigenschap dat ze van elders afkomstig kunnen zijn en bijvoorbeeld door egalisatie of opgebrachte grond op de locatie terecht zijn gekomen.

Wanneer men de criteria overloopt dan is het **in theorie mogelijk** om deze methode toe te passen. **In realiteit echter niet.** De opdrachtgever en initiatiefnemer hebben hierbij tevens besloten na overleg indien verder

archeologisch vooronderzoek zou nodig zijn, te opteren voor een uitgesteld traject. De pro's en contra's zijn hiervan afgewogen. Men wil echter de vergunningsaanvraag zo snel mogelijk indienen.

Een dergelijk onderzoek is totaal **onschadelijk**.

Echter het onderzoeksgebied is niet onder de ploeg en betreft een grasland. De vondstzichtbaarheid is bijgevolg erg slecht tot nihil. Het is dus **geen nuttige methode** gezien de terreincondities en daarom **evenmin noodzakelijk**.

Een **geofysisch onderzoek** is een onderzoeksmethode voor archeologische sporen die een afwijking veroorzaken in een magnetisch of elektrisch veld. Hiervoor stuurt men elektrische en magnetische pulsen in de grond die onschadelijk zijn.

Geofysisch onderzoek kan in vier hoofdvormen worden uitgevoerd:

- Grondradar (GPR)
- Magnetometer-onderzoek
- Electromagnetisch onderzoek (EM)
- Elektrische weerstandsmetingen

De verschillende typen geofysische meetinstrumenten kunnen elk specifieke soorten

ondergrondse structuren en lagen detecteren. De keuze van de juiste methode, alsmede van de juiste meetmethodiek is cruciaal voor een optimaal resultaat. Een geofysisch onderzoek vindt plaats door in een regelmatig patroon van raaien een groot aantal metingen te doen. Niettemin is het vaak zo dat de bekomen metingen van de verschillende geofysische inzetbare techniek vaak elkaar aanvullen en leiden tot een beter eindresultaat.

Elektromagnetische metingen kunnen echter grotendeels worden beïnvloed door de aanwezigheid van goede elektrische geleiders als stalen hekken, hoogspanningsmasten en elektriciteitskabels. Tenslotte is deze techniek ook vaak niet inzetbaar door de aanwezigheid van te dikke ophogingspakketten en/of bouwpuin. Ook dient men in het achterhoofd houden dat waterputten blijkbaar heel lastig te meten en/of te interpreteren zijn.

Binnen het plangebied is er een lage trefkans voor vuursteenvindplaatsen van jager-verzamelaars als een middelhoge voor nederzettingsresten en sporen van begraving betreffende landbouwers. Dergelijke archeologische resten die bij allerlei archeologische methodes worden aangetroffen zijn van die aard dat ze geen afwijking praktisch veroorzaken in het magnetisch of elektrisch veld. Meestal zijn de sporen en/of mobilia klein en beperkt van aard. Dergelijke archeologische resten zijn vaak erg moeilijk geofysisch op te sporen of vast te leggen en/of de verzamelde data hiervan is onbruikbaar tot niet te duiden. Tot op heden geeft het weinig bevredigde en constante resultaten. De onderzoeksmethode van proefsleuven scheppen hierbij een veel beter beeld en kunnen hierbij eveneens een waardering toekennen aan elk individueel spoor.

Zowel het bovenstaande als onderstaande is van de hand van dhr. J. Orbons een deskundige terzake. Met uitzondering van publieke profane dan wel religieuze gebouwen evenals stadsverdediging wordt dit type van onderzoek zelden tot nooit ingezet.

Indien men archeologische resten meet, is het zo dat dat de verzamelde gegevens geen nader specificatie geven betreffende de chronologie van de eventueel gedetecteerde fenomenen. Dit staat in verband met de "waardering" van de gekarteerde archeologische fenomenen. Tevens is het zo dat een dergelijk onderzoek op zich zelf nooit kan leiden tot een voldoende gefundeerde uitspraak of in het terrein nog behoudenswaardige archeologische resten aanwezig zijn.

Wanneer men de criteria overloopt dan is het **in theorie mogelijk** om deze methode toe te passen. **In realiteit echter niet.** De opdrachtgever en initiatiefnemer hebben hierbij tevens besloten na overleg indien verder archeologisch vooronderzoek zou nodig zijn, te opteren voor een uitgesteld traject. De pro's en contra's zijn hiervan afgewogen. Men wil echter de

vergunningaanvraag zo snel mogelijk indienen. Tevens is het eveneens onmogelijk door de bebossing en de ondergrondse wortelstelsels.

Tevens is het **niet schadelijk** op het eventuele aanwezige bodemarchief.

Op basis van de gespecificeerde archeologische verwachting, de lage verwachting betreffende publieke profane of religieuze gebouwen als voor stadsverdedigingstructuren,... is het geen **nuttige methode** en daarom **evenmin noodzakelijk**.

Indien de resultaten van het landschappelijk booronderzoek/profielputtenonderzoek aantonen dat er nog (vrijwel) intacte holocene bodems (al dan niet lokaal/zonaal) en/of indien kenmerken van pleistocene bodemvormig aanwezig zijn én dit binnen de maximale diepte van de toekomstige werkzaamheden, dient er een **verkennend archeologisch booronderzoek** te worden uitgevoerd. Een dergelijk booronderzoek is de beste methode om vuursteenvindplaatsen van jager-verzamelaars, die een hoge trefkans kregen toegekend voor het hele plangebied, op te sporen. Men gebruikt hierbij een handmatige edelmanboor met een boorkop van minimaal 10 cm als diameter. Het gehanteerde regelmatig verspringend driehoeksgrid bedraagt 10 meter als afstand tussen de raaien en 12 meter tussen de boringen in een raai. Het opgeboorde sediment wordt hierbij gezeefd over een zeef met een maximale maaswijdte van 2 mm. Bij sedimenten die zich niet lenen tot zeven, mag het sediment gesneden worden op een manier die toelaat om vondsten van kleine omvang visueel waar te nemen.

Wanneer men de criteria overloopt dan is het **in theorie mogelijk** om deze methode toe te passen. **In realiteit echter niet.** De opdrachtgever en initiatiefnemer hebben hierbij tevens besloten na overleg indien verder archeologisch vooronderzoek zou nodig zijn, te opteren voor een uitgesteld traject. De pro's en contra's zijn hiervan afgewogen. Men wil echter de vergunningaanvraag zo snel mogelijk indienen.

Tevens is het **niet overdreven schadelijk** op het eventuele aanwezige bodemarchief.

Het **kan** een **nuttige methode worden**. **Op dit moment** wordt de **noodzakelijkheid** echter **in vraag gesteld**. Het zal pas noodzakelijk zijn, indien (vrijwel) intacte, bodems nog worden aangetroffen. Hierover zal pas duidelijkheid heersen bij het uitvoeren van de landschappelijke profielputten. Dit onder meer met de vraagstelling betreffende een hoge verwachting naar jager-verzamelaars.

Indien de resultaten van een verkennend archeologisch booronderzoek (al dan niet lokaal/zonaal) positief zijn dan kan er geopteerd worden om ter hoogte van deze positieve boringen een **waarderend archeologisch booronderzoek** uit te voeren . Dit type booronderzoek heeft als doel de reeds opgespoorde jager-verzamelaars sites te evalueren door middel van boringen. Het hanteert dezelfde technieken als het verkennend archeologisch booronderzoek maar in andere resoluties afgestemd op de specifieke onderzoeksvragen en -doelstellingen.

Men gebruikt hierbij een handmatige edelmanboor met een boorkop van minimaal 15 cm als diameter. Het gehanteerde regelmatig verspringend driehoeksgrid bedraagt 5 meter als afstand tussen de raaien en 6 meter tussen de boringen in een raai. Het opgeboorde sediment wordt hierbij gezeefd over een zeef met een maximale maaswijdte van 2 mm. Bij sedimenten die zich niet lenen tot zeven, mag het sediment gesneden worden op een manier die toelaat om vondsten van kleine omvang visueel waar te nemen.

Wanneer men de criteria overloopt dan is het **in theorie mogelijk** om deze methode toe te passen. **In realiteit echter niet**. De opdrachtgever en initiatiefnemer hebben hierbij tevens besloten na overleg indien verder archeologisch vooronderzoek zou nodig zijn, te opteren voor een uitgesteld traject. De pro's en contra's zijn hiervan afgewogen. Men wil echter de vergunningsaanvraag zo snel mogelijk indienen.

Gezien men in een fijnmazig grid boort, is in feite sprake van een **zekere schadelijkheid**. Echter het is één van de beste methodes om aanwezige vuursteenvindplaatsen te waarderen en af te lijnen.

Het **kan** een **nuttige methode worden**. **Op dit moment** wordt **de noodzakelijkheid** echter **in vraag** gesteld. Het zal **pas noodzakelijk** zijn, **indien** effectief ook **bij een eventueel archeologisch verkennend booronderzoek positieve indicatoren worden opgeleverd**.

Indien op basis van een verkennend en/of waarderend archeologisch booronderzoek duidelijk is dat er een vuursteenvindplaats aanwezig (al dan niet lokaal/zonaal) is, dan kunnen **proefputten in functie van steentijdsites** een beter inzicht geven in de ruimtelijke spreiding van de vondsten gerelateerd aan een vuursteenvindplaats.

Het doel van proefputten is uitspraken te doen over de archeologische waarde van de totaliteit van een terrein door een beperkt maar statistisch representatief deel van dat terrein op te graven. Specifiek voor jager-verzamelaars (Steentijd) kampementen wordt een methode gebruikt waarbij met de hand vierkante proefputten worden gegraven. Indien een vast grid wordt gehanteerd, worden de proefputten uitgezet in een grid van maximaal 15x 18 meter. De proefputten zijn, afhankelijk van de onderzoeksvragen en –doelstellingen, 0,25 vierkante meter of 1 vierkante meter groot en vierkant van vorm.

Het sediment wordt per proefput uitgezeefd, en dit per aardkundige eenheid, laag of eventueel fijner arbitrair niveau. Alle aardkundige eenheden die vondsten kunnen bevatten worden onderzocht. Het zeven gebeurt met een maaswijdte van maximaal 2 millimeter. Bij situaties met weinig variatie in de aardkundige eenheden wordt in arbitraire niveaus van maximaal 10 centimeter gewerkt. Indien het zeven met een maaswijdte van 2 millimeter niet relevant is voor het beantwoorden van de onderzoeksvragen en –doelstellingen kan een grotere maaswijdte gehanteerd worden. De maaswijdte overschrijdt echter in geen geval 6 millimeter.

Wanneer men de criteria overloopt dan is het **in theorie mogelijk** om deze methode toe te passen. **In realiteit echter niet**. De opdrachtgever en initiatiefnemer hebben hierbij tevens besloten na overleg indien verder archeologisch vooronderzoek zou nodig zijn, te opteren voor een uitgesteld traject. De pro's en contra's zijn hiervan afgewogen. Men wil echter de vergunningsaanvraag zo snel mogelijk indienen.

Het onderzoek is **schadelijk**, omdat een proefput verstorend is voor deze specifiek zone binnen oppervlakte van de site. Indien het onderzoek goed wordt uitgevoerd is het niet overdreven schadelijk voor het bodemarchief.

Het **kan** een **nuttige methode worden**. **Op dit moment** wordt **de noodzakelijkheid** echter **in vraag** gesteld. Het zal pas noodzakelijk zijn, indien effectief ook bij eventueel in te zetten verkennende en/of waarderende archeologisch boringen positieve indicatoren hebben opgeleverd.

Proefputten gericht op sites met een complexe verticale stratigrafie moeten inzicht proberen te scheppen in de stratigrafische opbouw van de te onderzoeken zones. Terwijl proefsleuven eerder tot doel hebben om een (voornamelijk horizontaal) ruimtelijk inzicht in de archeologische site te verwerven. De dekkingsgraad en inplanting zijn van die aard dat ze volstaan om voldoende gefundeerde uitspraken te doen over de rest van het terrein. Van proefputten wordt in de regel de volledige stratigrafische sequentie onderzocht. De diepte van de proefput omvat alle aanwezige sporen, voor zover dit relevant is voor de vraagstellingen van het onderzoek. De diepte van de aan te leggen vlakken wordt bepaald tijdens het veldwerk zelf, maar berust vooral op voorafgaand vooronderzoek, aangevuld met lokale boringen, en de ervaring van de veldwerkleider. Na het opgraven van elk vlak wordt geverifieerd, op basis van de vaststellingen uit de putwanden en door middel van lokale verdiepingen van het opgravingsvlak, of er zich dieperliggende niveaus met archeologische sporen of vondsten voordoen. In voorkomend geval wordt een nieuw opgravingsvlak aangelegd en onderzocht. Indien de diepte van de proefput de natuurlijke

ondergrond in stratigrafisch primaire positie niet bereikt, worden per proefput enkele boringen of sonderingen tot in de natuurlijke ondergrond in stratigrafisch primaire positie geplaatst om de stratigrafie in kaart te brengen.

Onderhavig plangebied situeert zich niet in een historische stadskern en hiermee in samenhang niet in een zogenaamde vastgestelde archeologische zone. Tevens tonen de historische cartografische bronnen aan dat het onderzoeksgebied sinds/vanaf de late 18^e eeuw onbebouwd is geweest. Op basis hiervan is dus ook sprake van “zones die gekenmerkt worden door een lage dichtheid aan bebouwing in het verleden” zoals sprake is in de Code van Goede Praktijk (artikel 7.2.4). Een dichte bebouwing in het verleden kan inderdaad vaak aanleiding geven tot een complexe verticale stratigrafie, maar dat is niet per se zo. En omgekeerd hoeft een lage dichtheid in bebouwing niet per se te leiden tot een site zonder complexe verticale stratigrafie.

Wanneer men de criteria overloopt dan is het **in theorie mogelijk** om deze methode toe te passen. **In realiteit echter niet**. De opdrachtgever en initiatiefnemer hebben hierbij tevens besloten na overleg indien verder archeologisch vooronderzoek zou nodig zijn, te opteren voor een uitgesteld traject. De pro's en contra's zijn hiervan afgewogen. Men wil echter de vergunningsaanvraag zo snel mogelijk indienen.

Het onderzoek is **schadelijk**, omdat een proefput verstorend is voor deze specifieke zone binnen oppervlakte van de site. Indien het onderzoek goed wordt uitgevoerd is het niet overdreven schadelijk voor het bodemarchief.

Het is echter **geen nuttige methode** gezien het onderzoeksgebied geen hoge dichtheid aan bebouwing vertoont in het verleden.

Om die reden is het dan ook **niet noodzakelijk**.

Een **proefsleuvenonderzoek** is de meest geschikte methode om zowel nederzettingsresten en/of begravingen van landbouwers al dan niet vast te stellen en/of te waarderen. Door middel van een graafmachine wordt op

steekproefsgewijze methode veelal de teelaarde en/of niet-relevante ophogingspakketten van diverse aard verwijderd. Hierbij wordt onderzocht of er antropogene sporen en/of muurresten aanwezig zijn.

Gezien er geen specifieke archeologische elementen van landbouwersgemeenschappen met zekerheid aanwezig zijn wordt een standaardonderzoek geadviseerd waarbij gewerkt wordt met continue 2 m brede sleuven. De keuze van continue sleuven is gebaseerd op de resultaten van een recente studie (Haneca, K., S. Debruyne, S. Vanhoutte & A. Eryvynck. 2016. Onderzoeksrapport archeologisch onderzoek met proefsleuven. Op zoek naar een optimale strategie. Agentschap Onroerend Erfgoed. Brussel) waaruit blijkt dat de hoogste trefkans kan bekomen worden bij het gebruik van 2 m brede sleuven. Bovendien heeft deze methode als voordeel dat het niveau in functie van het micro-reliëf gemakkelijker gevolgd kan worden. Bijkomstige pluspunten is de geringe tijdsinvestering om het proefsleuvenpatroon uit te zetten en dat er minder machinebewegingen nodig zijn.

Wanneer men de criteria overloopt dan is het **in theorie mogelijk** om deze methode toe te passen. **In realiteit echter niet**. De opdrachtgever en initiatiefnemer hebben hierbij tevens besloten na overleg indien verder archeologisch vooronderzoek zou nodig zijn, te opteren voor een uitgesteld traject. De pro's en contra's zijn hiervan afgewogen. Men wil echter de vergunningsaanvraag zo snel mogelijk indienen.

Het onderzoek is **schadelijk**, omdat een proefsleuf verstorend is voor deze specifieke zone binnen oppervlakte van de site. Indien het onderzoek goed wordt uitgevoerd is het niet overdreven schadelijk voor het bodemarchief. Echter het is nu éénmaal dé aangewezen archeologisch methodes om eventuele aanwezige vindplaatsen van landbouwers (grondsporen) te karteren en te waarderen.

Het is daarom een **nuttige methode** en daarom ook **noodzakelijk** gezien het plangebied gekenmerkt wordt door een middelhoge verwachting voor nederzettingen en/of sporen van begravingen van landbouwers vanaf het Neolithicum/Bronstijd tot en met de late 18^e eeuw.

Dit geeft volgend genererend overzicht:

Methodie	Mogelijk	Schadelijk	Nuttig	Noodzakelijk
Landschappelijk booronderzoek	neen (keuze opdrachtgever/initiatiefnemer voor uitgesteld traject dan)	neen)	neen (gezien mogelijke bruine Maasbodems & complexe natuurlijke sequentie)	neen (gezien mogelijke bruine Maasbodems & complexe natuurlijke sequentie)
Landschappelijke profielputten	neen (keuze opdrachtgever/initiatiefnemer voor uitgesteld traject dan)	neutraal	ja (gezien mogelijke bruine Maasbodems & complexe natuurlijke sequentie)	ja (gezien mogelijke bruine Maasbodems & complexe natuurlijke sequentie)
Oppervlaktekartering	neen (keuze opdrachtgever/initiatiefnemer voor uitgesteld traject dan)	neen	neen	neen
Geofysisch Onderzoek	neen (keuze opdrachtgever/initiatiefnemer voor uitgesteld traject dan)	neen	neen	neen
Verkennd archeologisch booronderzoek	neen (keuze opdrachtgever/initiatiefnemer voor uitgesteld traject dan)	neen	onder voorbehoud afhankelijk van resultaten landschappelijk profielputten/profielen	onder voorbehoud afhankelijk van resultaten landschappelijk profielputten/profielen
Waarderend archeologisch	neen (keuze opdrachtgever/initiatiefnemer voor uitgesteld traject dan)	neutraal	onder voorbehoud afhankelijk	onder voorbehoud afhankelijk van resultaten

booronderzoek	emer voor uitgesteld traject dan)		van resultaten verkennend booronderzoek	verkennend booronderzoek
Proefputten in functie van steentijdsites	neen (keuze opdrachtgever/initiatiefn emer voor uitgesteld traject dan)	neutraal	onder voorbehoud afhankelijk van resultaten verkennend en/of waarderend archeologisch booronderzoek	onder voorbehoud afhankelijk van resultaten verkennend en/of waarderend archeologisch booronderzoek
Proefputten op sites met complexe verticale stratigrafie	neen (keuze opdrachtgever/initiatiefn emer voor uitgesteld traject dan)	neutraal	neen	neen
Proefsleuven	neen (keuze opdrachtgever/initiatiefn emer voor uitgesteld traject dan)	neutraal	ja	ja

Tabel 1: Overzicht van de te hanteren selectiecriteria betreffende elke onderzoeksmethode.

6.2. Beantwoording van de onderzoeksvragen

Ter afsluiting van het bureauonderzoek worden de vooropgestelde onderzoeksvragen beantwoord:

Hoe is de aardkundige opbouw van het plangebied?

Geo(morfo)logisch maakte het onderzoeksgebied ooit lang geleden deel uit van het stroomgebied van de oude Maas. Dit op de linkeroever van de huidige Maas.

Deze oude rivierdalbodem oftewel het Terras van Maasmechelen werd verlaten gedurende het Pleniglaciaal (73 000 – 14 650 jaar geleden). Vermoedelijk was dit ergens rond 20 000 jaar geleden.

Mogelijk/Wellicht is er eveneens sprake van paleo-geul van de oude Maas, namelijk de Broeekbeek.

Dit landschap is in het Laat-Pleistoceen bedekt met Dekzand.

De zandleemgronden tot lemige zandgronden wijzen er wellicht op dat hier nog eerder sprake is van Oude Dekzanden die een zekere leemfactor hebben.

Men weet namelijk dat op het Terras van Maasmechelen, dat zich gevormd heeft wellicht 20 000 jaar geleden, er nog dekzanden zijn overheen afgezet.

Maar evengoed was dit eerder ondik of zijn deze niet meer bewaard gebleven. Waarbij de wat lemige grove fluviatiele zanden met grind van het Maasmechelenterras zich hierbij eerder situeren nabij het maaiveld.

In deze dekzand en/of terrassedimenten hebben zich matig droge lichte zandleemgronden met weinig duidelijk kleur B-horizont, droge licht

zandleemgronden met weinig duidelijke kleur B-horizont, droge lemige zandgronden met weinig duidelijke kleur B-horizont als droge gronden op zandleem zonder profielontwikkeling ontwikkeld.

Mogelijk heeft men hier ook te maken met zogenaamde bruine Maasgronden. De bruine kleur van de afzettingen is typerend voor afzettingen waarbij verbruining/interne verwerking heeft plaatsgevonden. Verbruining is het proces waarbij mineralen worden afgebroken en ijzeroxiden vrijkomen. Dit ijzer wordt in huidjes afgezet rondom de minerale delen en veroorzaakt mede de kleur van de sedimenten.

- **Hoe evolueerde het historisch landgebruik en/of bebouwing van het plangebied?**

Historische kaarten tonen aan dat het plangebied in de late 18^e eeuw onbebouwd was en deel uitmaakte van uitgestrekte akkerlanden.

De Hiegaetsweg en Allemansweg zijn ook pas gekend nà 1807 cartografisch.

Rotem gaat historisch terug tot 1202.

Echter er is sprake van het tracé van de Romeinse heirbaan Maastricht – Nijmegen.

“Oud-Rotem” wordt gesticht nà 500, nabij een voormalige Maasarm de Kogbeek.

De plaatselijke landsheer verbleef in het kasteel Ommerstein dat reeds gekend is in de 13^e eeuw.

Nà 1820 zal het dorpscentrum zich landinwaarts verplaatsen, in de richting van de Rijksweg en de Hoogbaan.

Onderhavig plangebied situeert zich 730 m ten noordwesten van Kasteel Ommerstein.

De Hoogbaan oftewel delen van de heirbaan Maastricht-Nijmegen situeren zich slechts op 180 m ten oosten.

Het situeert zich echter niet ter hoogte van "Oud-Rotem" maar bij de kern die zich vormde nà 1820.

Het bouwkundig erfgoed in de directe omgeving dateert uit de eerste helft van de 20^e eeuw en verder het domein Ommerstein.

- **Zijn er reeds archeologische waarden bekend binnen en/of in de directe omgeving van het plangebied?**

In een straal van 750 m rondom het plangebied zijn tot op heden twaalf archeologische waarnemingen bekend. Samen met de wat wijdere omgeving betreft dit het er zelfs 40.

Het verloop van de Romeinse heirbaan is bekend. Omwille van die aanwezigheid in het landschap zijn ook losse oppervlaktevondsten bekend uit de Romeinse periode.

Verder is het 13^e eeuwse kasteeldomein Ommerstein bekend als een daar eveneens gelegen watermolen.

Tenslotte zijn wat historische hoeves uit de 18^e eeuw bekend.

- **Wat is het archeologische potentieel van het projectgebied?**

Op basis van bovenstaande resultaten werd een verwachtingsmodel opgesteld:

Voor vuursteenvindplaatsen van jager-verzamelaars werd een hoge trefkans opgesteld.

Aan het oppervlak "dagzoomt" het Terras van Maasmechelen uit het Pleniglaciaal (74 000 – 14 650 jaar geleden; vermoedelijk gevormd rond 20 000 jaar geleden). Indien er sprake zou zijn van kampementen kunnen deze terug gaan tot maximaal de jongere fases binnen het Midden-Paleolithicum.

Daarnaast geldt een middelhoge archeologische verwachting voor vindplaatsen (bewoningssporen en/of begravingen) van landbouwende gemeenschappen (nederzettingen).

Dit omwille van de "aantrekkingskracht" van de nabijgelegen Romeinse heirbaan. In de directe omgeving zijn elders reeds wat losse Romeinse vondsten bekend.

Op basis van het beschikbare historische kaartmateriaal blijkt het gebied altijd onbebouwd te zijn geweest. Om die reden wordt een lage archeologische verwachting voor bewoningssporen (nederzettingen) en/of begravingen van landbouwende gemeenschappen vanaf het derde kwart van de 18e eeuw.

Het plangebied betreft echter geen natte context. De archeologische verwachting wordt dan ook logischerwijs als laag in geschat.

- **Zijn er bekende gegevens beschikbaar die invloed hebben op de gaafheid en conservering van het natuurlijk en/of antropogeen ontwikkeld bodemprofiel?**

Tot op heden is er geen specifieke kennis betreffende aanwezige verstoringen en de precieze locaties hiervan en/of de specifieke (maximale) dieptes binnen het plangebied.

Inzake de gaafheid en conservering van eventuele aanwezige kampementen moet men deze op basis van de huidige gegevens van het bureauonderzoek wellicht eerder als slecht inschatten. Dit omwille dat de grote delen van het holocene ontwikkeld bodemprofiel reeds verstoord zijn.

Afhankelijk van de sedimentatie, de ontwikkeling en vooral diepteligging van een eventuele aanwezige paleo-bodem (Usselo), kunnen eventueel aanwezige Laat-Paleolithische Federmessergroep sites net onder, in en net hier boven eventueel nog wel bewaard zijn gebleven.

De gaafheid en conservering van grondsporen (landbouwers) is wellicht eerder matig tot goed te beschrijven.

- **Wat is de potentiële impact van de geplande werken op het eventuele aanwezige cultuurhistorisch en/of archeologisch erfgoed?**

Binnen de contouren van het plangebied met een oppervlakte van 20 728 m² hoopt men weldra een verkaveling te realiseren.

Het gaat om 40 bouwloten die ontsloten zullen worden door middel van wegenis met onderliggend nutsleidingen als een wadi met een onbekende diepte.

Gezien er geen restricties zijn opgenomen in de verkavelingsvoorwaarden is men vrij om bv. een zwembad of vijver in de tuinzone aan te leggen.

Op basis van bovenstaande funderingswijze als verder geen bijzondere verkavelingsrestricties (vijver, zwembad,...) wordt er uit gegaan van een worst-case scenario ter hoogte van de woonkavels waarbij geroerd zal worden tot in de archeologisch relevante niveaus.

Doorgaans situeert het (eerste) archeologische relevante niveau in Vlaanderen zich maar net onder de bouwvoor/ploeglaag. Dit is gemiddeld genomen 20 à 50 cm dik.

Op basis van bovenstaande verstoringen zal dit eventueel compleet nefast zijn voor de eventuele aanwezige archeologische resten. Bij de uitvoering hiervan zal het eventueel aanwezige bodemarchief volledig verstoord/vernield worden.

- **Wat is de te volgen strategie tijdens een eventueel verder archeologisch (vervolg)onderzoek?**

In eerste instantie wordt het uitvoeren van landschappelijke profielputten geadviseerd. Dit gezien de hoge archeologische verwachting betreffende jager-verzamelaars als de wellicht/eventuele aanwezigheid van een paleo-geul van de Maas met een complexe landschappelijke opbouw.

De centrale vraagstelling is hierbij de intactheid van de natuurlijke bodemopbouw vast te stellen en dit af te toetsen betreffende de gaafheid en conservering van eventuele aanwezige kampementen van jager-verzamelaars als van grondsporen van landbouwers.

Op basis van de resultaten daarvan kan bepaald worden of er een verkennend archeologisch booronderzoek noodzakelijk is. Indien er vindplaatsen worden vastgesteld dient er vervolgens waarderend archeologisch geboord worden en/of een proefputtenonderzoek uitgevoerd worden in (delen van) het plangebied.

Los van de specifieke resultaten van de landschappelijk profielputten zal eveneens ook het advies worden uitgebracht betreffende een proefsleuvenonderzoek voor het volledige plangebied. Dit voor het vaststellen van al dan niet aanwezige resten van landbouwgemeenschappen Dit is namelijk de beste methode om deze vast te stellen en te waarderen als deze aanwezig zouden blijken.

Alle bovenstaande vooronderzoeken dienen op vraag van de opdrachtgever/initiatiefnemer ooit uitgevoerd worden binnen een uitgesteld traject.

7. Samenvatting

In het kader van een aanvraag tot het verkavelen van gronden aan de Schemmersheide te Genk in de gelijknamige gemeente werd een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd.

Op basis van de resultaten van onderhavig bureauonderzoek zijn er onvoldoende gegevens voorhanden om de volledige afwezigheid van archeologische resten, de slechte gaafheid en conservering en/of het nihilistisch potentieel tot archeologisch kennis vermeerdering hiervan te staven. Om die reden wordt archeologisch vervolgonderzoek geadviseerd.

In eerste instantie wordt het uitvoeren van landschappelijke profielputten geadviseerd. Dit gezien de hoge archeologische verwachting betreffende jager-verzamelaars als de wellicht/eventuele aanwezigheid van een paleo-geul van de Maas met een complexe landschappelijke opbouw.

De centrale vraagstelling is hierbij de intactheid van de natuurlijke bodemopbouw vast te stellen en dit af te toetsen betreffende de gaafheid en conservering van eventuele aanwezige kampementen van jager-verzamelaars als van grondsporen van landbouwers.

Op basis van de resultaten daarvan kan bepaald worden of er een verkennend archeologisch booronderzoek noodzakelijk is. Indien er vindplaatsen worden vastgesteld dient er vervolgens waarderend archeologisch geboord worden en/of een proefputtenonderzoek uitgevoerd worden in (delen van) het plangebied.

Los van de specifieke resultaten van de landschappelijke profielputten zal eveneens ook het advies worden uitgebracht betreffende een proefsleuvenonderzoek voor het volledige plangebied. Dit voor het vaststellen van al dan niet aanwezige resten van landbouwergemeenschappen Dit is namelijk de

beste methode om deze vast te stellen en te waarderen als deze aanwezig zouden blijken.

Alle bovenstaande vooronderzoeken dienen op vraag van de opdrachtgever/initiatiefnemer ooit uitgevoerd worden binnen een uitgesteld traject.

8. Besluit

Op basis van de resultaten van het bureauonderzoek geldt voor kampementen van jager-verzamelaars een hoge archeologische verwachting.

Daarnaast voor nederzettingen en sporen van begravingen vanaf het Neolithicum/Bronstijd tot en met de late 18^e eeuw een middelhoge archeologische verwachting.

Binnen het trajectopstel van de specifieke archeologienota was het inzetten van, landschappelijke boringen, een oppervlaktekartering, een geofysisch onderzoek, verkennend archeologisch booronderzoek, waarderend archeologisch booronderzoek, archeologische proefputten gericht op Steentijdsites als archeologische proefputten gericht op sites met een complexe verticale stratigrafie (voorlopig) weinig geschikte, niet optimale en/of onstrategische onderzoeksmethodes om diverse redenen op basis van het bureauonderzoek.

In eerste instantie wordt het uitvoeren van landschappelijke profielputten geadviseerd. Dit gezien de hoge archeologische verwachting betreffende jager-verzamelaars als de wellicht/eventuele aanwezigheid van een paleo-geul van de Maas met een complexe landschappelijke opbouw.

De centrale vraagstelling is hierbij de intactheid van de natuurlijke bodemopbouw vast te stellen en dit af te toetsen betreffende de gaafheid en conservering van eventuele aanwezige kampementen van jager-verzamelaars als van grondsporen van landbouwers.

Op basis van de resultaten daarvan kan bepaald worden of er een verkennend archeologisch booronderzoek noodzakelijk is. Indien er vindplaatsen worden vastgesteld dient er vervolgens waarderend archeologisch geboord worden en/of een proefputtenonderzoek uitgevoerd worden in (delen van) het plangebied.

Los van de specifieke resultaten van de landschappelijke profielputten zal eveneens ook het advies worden uitgebracht betreffende een proefsleuvenonderzoek voor het volledige plangebied. Dit voor het vaststellen van al dan niet aanwezige resten van landbouwgemeenschappen Dit is namelijk de beste methode om deze vast te stellen en te waarderen als deze aanwezig zouden blijken.

Alle bovenstaande vooronderzoeken dienen op vraag van de opdrachtgever/initiatiefnemer ooit uitgevoerd worden binnen een uitgesteld traject.

Met andere woorden het advies luidt om een Programma van Maatregelen op te stellen voor een Uitgesteld Traject.

9. Bibliografie

Beijers, H. & G. Van Bussel. 1991. *Veldnamen als historische bron. Een handleiding voor methodisch onderzoek.* 's-Hertogenbosch.

Bouwkundig Erfgoed Inventaris. *ID 16514* (geraadpleegd 8/6/2023).

Bouwkundig Erfgoed Inventaris. *ID 18062* (geraadpleegd 8/6/2023).

Bouwkundig Erfgoed Inventaris. *ID 1908* (geraadpleegd 8/6/2023).

Centrale Archeologische Inventaris. *ID 218212* (geraadpleegd 8/6/2023).

Centrale Archeologische Inventaris. *ID 50716* (geraadpleegd 8/6/2023).

Centrale Archeologische Inventaris. *ID 980137* (geraadpleegd 8/6/2023).

Centrale Archeologische Inventaris. *ID 224948* (geraadpleegd 8/6/2023).

Centrale Archeologische Inventaris. *ID 507877* (geraadpleegd 8/6/2023).

Centrale Archeologische Inventaris. *ID 700267* (geraadpleegd 8/6/2023).

Centrale Archeologische Inventaris. *ID 52068* (geraadpleegd 8/6/2023).

Centrale Archeologische Inventaris. *ID 5092* (geraadpleegd 8/6/2023).

Centrale Archeologische Inventaris. *ID 50922* (geraadpleegd 8/6/2023).

Centrale Archeologische Inventaris. *ID 50921* (geraadpleegd 8/6/2023).

Centrale Archeologische Inventaris. *ID 209513* (geraadpleegd 8/6/2023).

Claesen, J., B. Van Genechten, E. Audenaert & K. Bouckaert. 2020. *Nota met ingreep in de bodem. Dilsen-Stokkem - Burgemeester Henrylaan. Archeo rapport.* Kortenaeken.

Creemers, G., W. De Clercq & H. Hiddink, 2015. An inventorisation of the Roman habitation in the Meuse-Demer-Scheldt area. In: Roymans, N., T. Derks & H. Hiddink. *The Roman villa of Hoogeloon and the archaeology of the periphery*. Amsterdam:33-44.

Crombé, Ph. 1999. *Hoe schrijf ik de geschiedenis van mijn gemeente*. Gent: 165-214.

De Bie, M. & M. Van Gils, 2002. *Prospectie en kartering van laat-glaciale en vroeg-holocene sites in de Kempen. Boorcampagne 2001. IAP-Rapporten 12*. Asse-Zellik.

De Bie, M. & M. Van Gils. 2004. *Steentijdsites op de Maatheide te Lommel. Archeologisch waarderingsonderzoek 2003. Intern I.A.P.-rapport*. Brussel.

De Bie, M., M. Van Gils & D. Dewilde 2008. *A pain in the plough zone. Assessing early stone age sites in cultivated land. In. The Archaeology of Erosion*. Brussel: 24.

De Decker, S. & J. Roymans. 2001. Ruilverkaveling Merksplas. Archeologische verwachtingskaart en beleidsadvieskaart. RAAP-rapport 695: 59-60.

Deeben, J. & R. Wiemer 1999. Het onbekende voorspeld. De ontwikkeling van een indicatieve kaart van archeologische waarden. In: Willems, W. *Nieuwe ontwikkelingen in de Archeologische Monumentenzorg. Nederlandse Archeologische Rapporten 20*. Amersfoort: 29-42.

Deeben, J., D Hallewas & T. Maarlevelt. 2002. Predictive modelling in archaeological heritage management of the Netherlands: the indicative map of archaeological values (2nd generation). In: *Berichten Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 45. Amersfoort: 9-56.

Deeben, J. & E. Rensink. 2005. Het Laat-Paleolithicum in Zuid-Nederland, In: Deeben, J., E. Drenth, M-F Van Oorsouw & L. Verhart. *De steentijd van Nederland* (Archeologie 11/12): 171-199.

De Nutte, G. 2008. *Het Magdaleniaan gedurende het Laat-Glaciaal in Noordwest-Europa: een lithische, fauna, prospectie en topografische analyse in functie van (herkolonisatie) nederzettingspatronen. Onuitgegeven Licentiaatsverhandeling Katholieke Universiteit Leuven. Leuven.*

Depraetere, D., M. De Bie & M. Van Gils. 2006. Archeologisch detailonderzoek naar steentijdsites in ruilverkaveling Merksplas.

Ellenkamp, R. & G. Hensen (2018). *Projectgrindwinning Elerweerd en Flankerend Irrigatieproject te Dilsen-Stokkem en Maaseik. Update bureauonderzoek. Archeologienota Archeologisch Vooronderzoek-2018G37. RAAP-Rapport 3430. Weert.*

Ervynck, A., C. Baeteman, H. Demiddele, Y. Hollevoet, M. Pieters, J. Schelvis, D. Tys, M. Van Strydonck & F. Verhaeghe. 1999. Human occupation because of regression, or the cause of a transgression? A critical review of the interaction between geological events and human occupation in the Belgian coastal plain during the first millennium AD. In: *Probleme der Küstenforschung im südlichen Noordseegebiet* 26: 97-121.

Finke, P., E. Meylemans & J. van de Wauw. 2008. Mapping the possible occurrence of archeological sites by Bayesian inference. In: *Journal of Archaeological Science* 35: 2786-2796.

Fontijn, D. 2002. *Sacrificial landscapes. Cultural Biographies of persons, objects and 'natural' places in the Bronze Age of the southern Netherlands. Analecta Praehistorica Leidensia* 33/34. Leiden/Leuven.

Fokkens, H. & N. Roymans. 1991. *Nederzettingen uit de bronstijd en de vroege ijzertijd in de lage landen. Nederlandse Archeologische Rapporten 13. Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek*. Amersfoort.

Haneca, K., S. Debruyne, S. Vanhoutte & A. Eryvynck. 2016. *Onderzoeksrapport archeologisch onderzoek met proefsleuven. Op zoek naar een optimale strategie. Agentschap Onroerend Erfgoed*. Brussel.

Hartmann, J. 1986. *De reconstructie van een middeleeuws landschap. Nederzettingsgeschiedenis en instellingen van de heerlijkheden Breust en Eijsden bij Maastricht (10e-19e eeuw). Maaslandse Monografieën 44*. Assen/Maastricht.

Hiddink, H. 2015. *De paleografie van het Maas-Demer-Scheldegebied in de Romeinse tijd op basis van de bodemkaarten van Nederland en Vlaanderen. Zand 2*. Amsterdam.

<https://www.slideshare.net/VIOE/presentaties-vormingsvoormiddag-steentijdonderzoek-in-functie-van-het-archeologietraject>

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

Meylemans, E. 2015. Revealing protohistoric field systems through high resolution lidar data in the northern part of Belgium. In: *Archäologisches Korrespondenzblatt 45, Heft 2*: 197- 213.

Meylemans, E. s.d. *Archeologisch en het fysisch landschap*. https://onderzoeksbalans.onroerendergoed.be/sites/...ob.../OBL2_1_tekst_erwin.pdf

Meirsman, E., M. Van Gils, B. Vanmontfort, E. Paulissen, J. Bastiaens & P. Van Peer. 2008. Landschap De Liereman herbezocht. De waardering van een gestratificeerd finaalpaleolithisch en mesolithisch sitexcomplex in de Noorderkempen (gem. Oud-Turnhout en Arendonk). In: *Notae Praehistoricae 28*: 33-41.

Paulissen, E. 1973. *De morfologie en de kwartair stratigrafie van de Maasvallei in Belgisch Limburg*. Brussel.

Renes, H. 1988. *De geschiedenis van het Zuidlimburgse cultuurlandschap*. Assen.

Renes, H. 1999. *Landschappen van Maas en Peel. Een toegepast historisch-geografisch onderzoek in het streekplangebied Noord- en Midden-Limburg*. Eisma/St.Maaslandse Monografieën. Leeuwarden/Maastricht.

Rensink, E. 2008. *Archeologie en beekdalen. Schatkamers van het verleden*. Amersfoort.

Robberechts, B. 2004. *Ruilverkaveling Zondereigen. Gemeenten Baarle-Hertog, Merksplas, Turnhout en Hoogstraten. Een archeologisch-cultuurhistorisch vooronderzoek. RAAP-Rapport 1084*. Weert.

Roymans, N. & F. Gerritsen, 2002. Landschap, ecologie en mentalités. Het Maas-Demer-Scheldegebied in een lange-termijn perspectief. In: H. Fokkens & R. Jansen. *2000 jaar bewoningsdynamiek. Brons- en ijzertijdbewoning in het Maas-Demer-Scheldegebied*. Amsterdam: 371-406.

Roymans, J. & S. De Decker, 2001. *Ruilverkaveling Merksplas. Archeologische verwachtings- en beleidsadvieskaart. RAAP-rapport 695*. Amsterdam.

Roymans, J. 2005. *Een cultuurhistorisch verwachtingsmodel voor Brabantse beekdallandschappen: een mogelijke toekomst voor het verleden van de beekdalen*. Leidal.

Smit, B. 2010. *Valuable flints. Research studies for the study of early prehistoric remains from the pleistocene soils of the Northern Netherlands. Groningen Archaeological Studies (GAS) 11*. Groningen.

Spek, Th. (2004) *Het Drentse esdorpenlandschap. Een historisch-geografische studie*. Matrijs, Utrecht.

Spek, Th. & J. Groenewoudt (2007) Essen en plaggenbodems in Drenthe. In: Doesburg J., M. de Boer & J. Deeben.. *Essen in zicht. Essen en plaggendecken in Nederland: onderzoek en beleid. Nederlandse Archeologische Rapporten 34*. RACM, Amersfoort:79-104.

Tol, A. 1999. Urnfield and settlement traces from the Iron Age at Mierlo-Hout. In: Theuws, F. & N. Roymans. *Land and ancestors. Cultural dynamics in the urnfield period and the Middle Ages in the Southern Netherlands*. Amsterdam.

Uitgeverij Lannoo n.v. 2009. *De Grote Atlas van Ferraris. De eerste atlas van België. 1777. Kabinetskaart van de Oostenrijkse Nederlanden en het Prinsbisdom Luik*. Tielt.

Vanacker, V. 1999. Ruimtelijke modellering van de relatie tussen fysische landschapskenmerken en het Mesolithisch nederzettingspatroon in de Antwerpse Noorderkempen. In: *De Aardrijkskunde* 3: 33-41.

Vanacker, V., G. Govers, P. Van Peer, C. Verbeek, J. Desmet, Jr. & J. Reyniers. 2001. Using Monte Carlo simulation for the environmental analysis of small archaeological datasets, with the Mesolithic in Northeast Belgium as a case study. In: *Journal of Archaeological Science* 28: 661-669.

Van de Konijnenburg, R. & J. Janssen. 2019. *Dilsen-Stokkem (Rotem), Hoogbaan 185-187, nota archeologie. Haast-rapport 2019-55*. Bree.

Van Dijk, X. 2009. Plangebied Weerterbergen, gemeente Weert en Nederweert. Archeologisch vooronderzoek: een inventariserend veldonderzoek proefsleuven. *RAAP Archeologisch Adviesbureau-rapport 1993*. Weesp.

Van Dijk, X. 2012. *Een archeologische waarden- en verwachtingskaart voor plangebied Elerweerd, gemeente Dilsen-Stokkem en Maaseik. RAAP-rapport 2608*. Weesp.

Van Gils, M. & M. De Bie. 2006. Steentijd in de Kempen. Prospectie, kartering en waardering van het laat-paleolithisch en mesolithisch erfgoed. In: Cousserier, K., E. Meylemans & I. In 't Ven. *Centrale Archeologische Inventaris (CAI) II. Thematisch inventarisatie- en evaluatieonderzoek*. Brussel: 7-16.

Van Leusen, M., J. Deeben, D. Hallewas, P. Zoetbrood, H. Kamermans, P. Verhagen. 2005. A Baseline for Predictive Modelling in the Netherlands. In: Van Leusen, M. & H. Kamermans. *Predictive Modelling for Archaeological Heritage Management: a Research Agenda. Nederlandse Archeologische rapporten 29*: 25-92.

Van Ranst, E. & C. Sys. 2000. *Eenduidige legende voor de digitale bodemkaart van vlaanderen (schaal 1:20.000)*, Gent.

Verdurmen, I & D. Tys. 1997. *Centrale Archeologische Inventaris (CAI) III. De archeologische waarde van militaire heidedomeinen*. Brussel.

Verhagen, P. 2007. *Case studies in archaeological predictive modelling*. *Archaeological Studies University Leiden*. Leiden.

Verhoeven, M., D. Keijers, K. Anderson, G. De Nutte, J. Roymans, M. Ruijters, N. Sprengers & S. Vansweevelt. 2011. Landschap en archeologie in het Pajottenland; een archeologische studie in het kader van de ruilverkaveling in de gemeente Gooik, Vlaams-Brabant. RAAP-Rapport 2262. Weert.

Vermeersch, E. & S, Bubel. 1997. Postdepositional artefact scattering in a podzol. Processes and consequences for Late Paleolithic and Mesolithic sites. In: *Anthropologie*: 119-130.

Internetbronnen

CARTESIUS: <http://www.cartesius.be>

CARTOWEB: <http://www.cartoweb.be>

GEOPORTAAL: <https://geo.onroenderfgoed.be>

GOPUNT VLAANDEREN: <http://www.geopunt.be/kaart>