



Kremerstraat, Kleine Hemmenweg & Industrieweg Zuid te Zonhoven

Archeologienota door middel van bureauonderzoek



Rapporten 165

G. De Nutte

1. . Inhoudsopgave

1. . Inhoudsopgave	3
2. Colofon	5
3. Inleiding	6
3.1. Administratieve fiche	6
3.2. Juridisch kader	8
3.3. Bestaande toestand projectgebied	10
3.4. Archeologische voorkennis	11
3.5. Onderzoeksopdracht	11
3.6. Randvoorwaarden	12
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	30
4.4. (Bouw)historische waarden en archeologische situering	50
5. Archeologische verwachting	55
5.1. Steentijd artefactensites	55
5.2. (Proto-)historische sites	61
5.3. Natte contexten/beekdalarcheologie	65
6. Synthese	67
6.1. Afweging noodzakelijk verder (voor)onderzoek & in te zetten onderzoeksmethodes?	67
6.3. Beantwoording van de onderzoeksvragen	81

7. Samenvatting	87
8. Besluit	88
9. Bibliografie	89
Internetbronnen	97

Bijlagen:

Bijlage 1: Kaarten- en Plannenlijst

2. Colofon

Pertinax Rapporten 165
Kremerstraat, Kleine Hemmenweg & Industrieweg Zuid, Zonhoven –
Gemeente Zonhoven
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 2022.

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 veeelvoudigd 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	2022 E 381	
Nummer wettelijk depot	Niet van toepassing	
Naam en erkenningsnummer erkend archeoloog	De Nutte Glenn (OE/ERK/Archeoloog/2015/00055), Dorpsstraat 60, 3650 DILSEN-STOKKEM	
Provincie	Limburg	
Gemeente	Zonhoven	
Deelgemeente	Zonhoven	
Plaats	Kremerstraat, Kleine Hemmenweg & Industrieweg Zuid	
Toponiem	Hemmen	
Bounding Box	X: 221131.451 X: 221012.341	Y: 188266.899 Y: 188184.905
Kadastrale gegevens	Gemeente: Zonhoven Afdeling: 2 Sectie: C Nrs.: 359s, 359w, 357c2, 362t & 361b	
Kadasterkaart		



Topografische kaart



Oppervlakte onderzoeksgebied	5 482 m ²
Oppervlakte bodemingrepen	≤ 5 482 m ²
Datum uitvoering	8/6/2022 tot en met 18/6/2022
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	IOED Lage Kempen
Omgevingsvergunning	Verkaveling

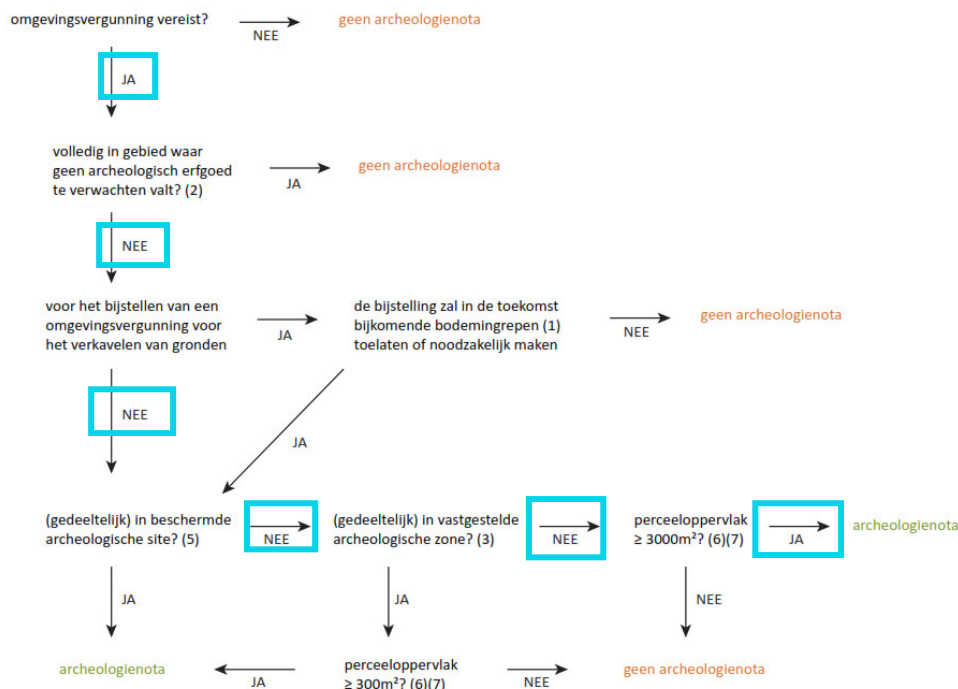
3.2. Juridisch kader

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

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

Informatie uit de beschikbare historisch cartografische bronnen, namelijk uit 1771-1778 (Ferraris), 1843-1845 (Atlas der Buurtwegen), 1846-1854 (Vandermaelen) als Popp (1842-1879) tonen aan dat het plangebied (minstens) sinds/vanaf de late 18^e eeuw (voornamelijk) 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). Het raadplegen van bovenstaande bronnen volstaan voor het opmaken van onderhavige archeologienota.

Gezien het onderzoeksgebied gelegen is in een zone met een lage densiteit aan bebouwing in het verleden, dient tevens bijzondere aandacht besteed te worden aan de landschappelijke opbouw en het landgebruik van het gebied.

3.3. Bestaande toestand projectgebied

Het onderzoeksgebied is onbebouwd en vertoont momenteel een dense begroeiing van bomen en struiken.

¹ CGP 2019, p. 49

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

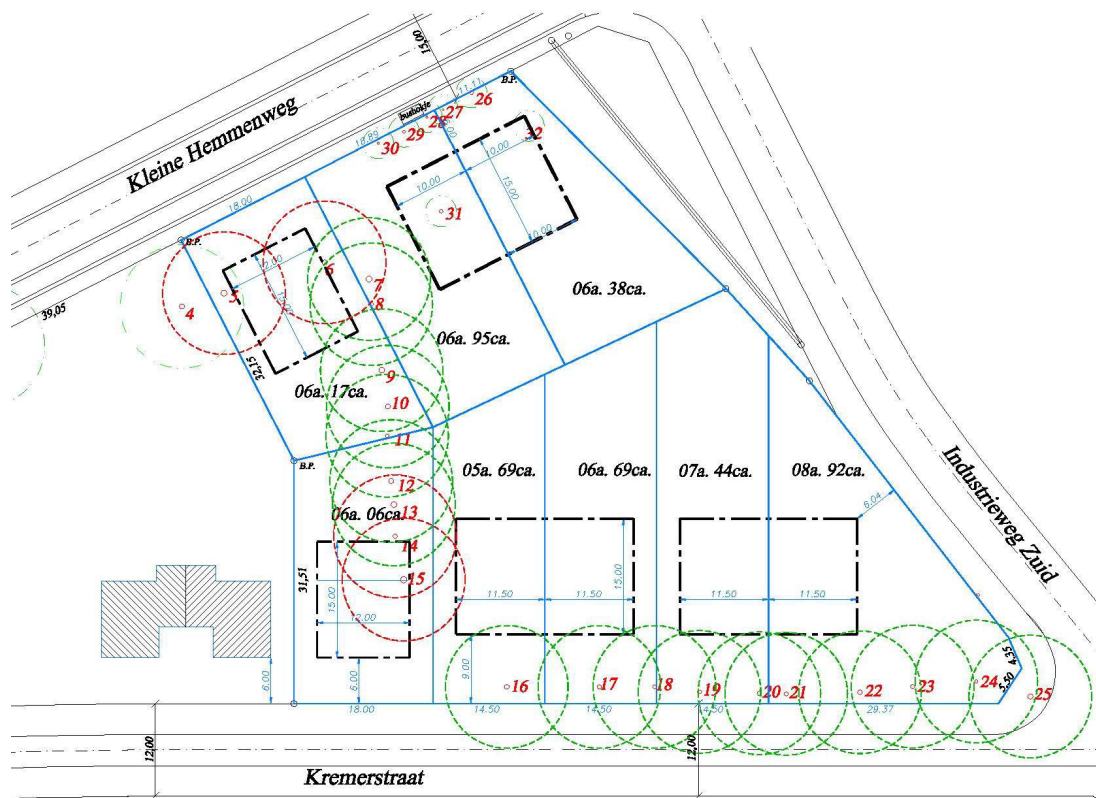
Voor het opstellen van onderhavig archeologisch bureauonderzoek zijn geen specifieke randvoorwaarden van toepassing.

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 sommige hiervan aansluitend 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. Bijkomstig zijn bepaalde vooronderzoeken, indien nuttig en noodzakelijk, moeilijk technisch uitvoerbaar. Dit gezien de dense begroeiing van bomen. De kapvergunning zal hierbij op termijn pas gekoppeld worden aan de goedkeuring van de omgevingsvergunning.

3.7. Geplande werken en hun bodemingrepen

Binnen de contouren van het 5 482 m² grote onderzoeksgebied zal men verkavelen overheen acht bouwloten (Afbeelding 3.7.1).



Afbeelding 3.7.1: Toekomstige toestand (bron: aangestelde landmeter).

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 toekomstige nieuwe woonkavel waarbij geroerd zal worden tot in de archeologisch relevante niveaus.

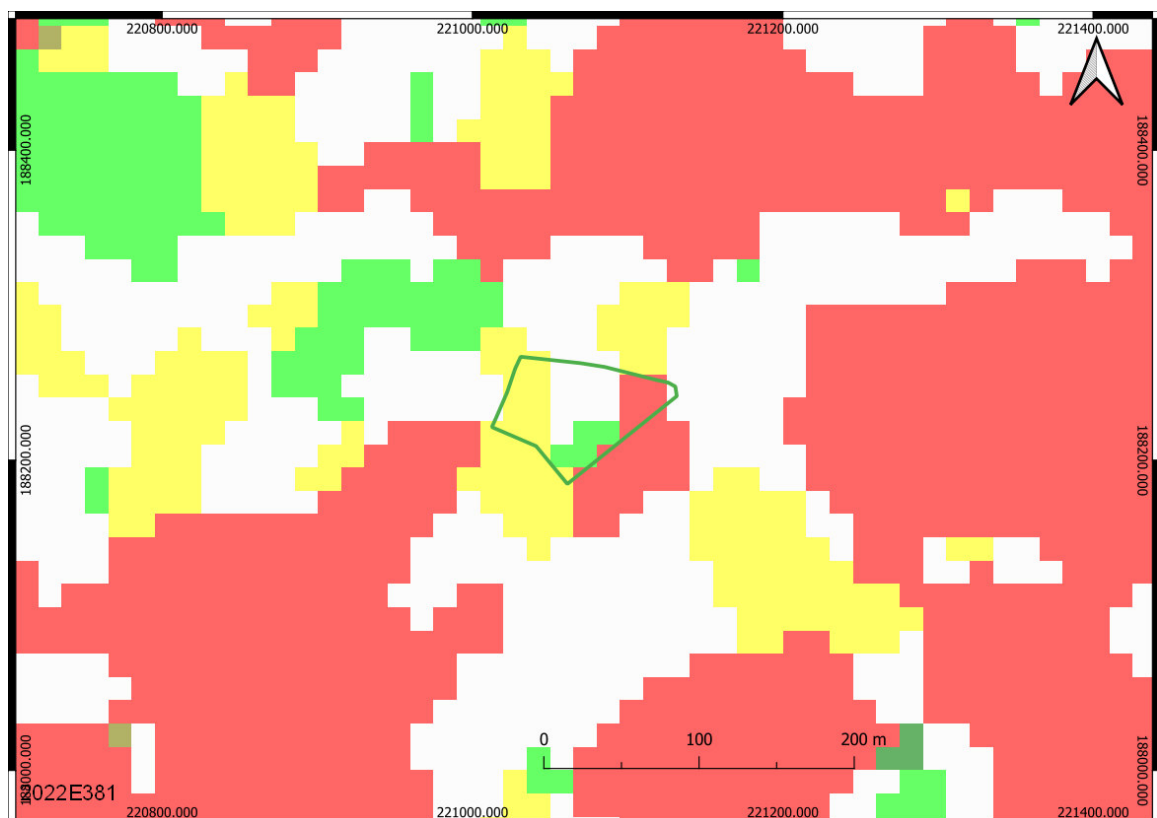
4. Assessmentrapport

4.1. Ligging

Het plangebied is ingeklemd tussen de Kremerstraat, de Kleien Hemmenweg en de Industrieweg Zuid te Zonhoven in de gelijknamige gemeente.

Volgens de bodemgebruiksaanpak uit 2001 (*Afbeelding 4.1.1*) komt er zowel geen waardebeoordeling voor (*kleurcode wit*) naast wat weiland (*kleurcode geel*), bebouwing (*kleurcode rood*) of begroeiing van bomen en struiken (*kleurcode groen*).

In werkelijkheid vertoont het plangebied uitsluitend begroeiing van boom en struiken.



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

4.2. Geo(morfo)logische en bodemkundige situatie

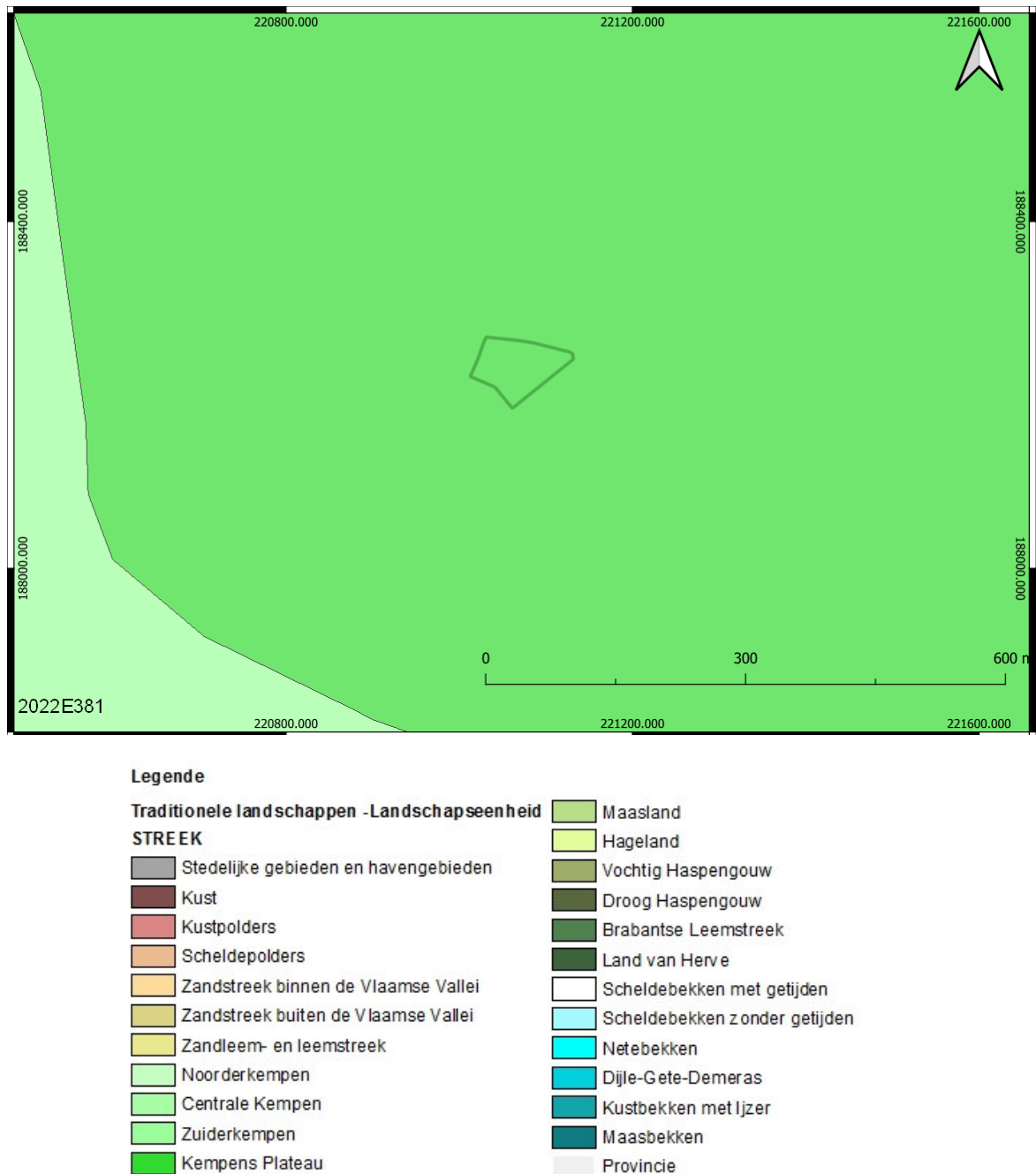
De ligging van archeologische vindplaatsen relateert in hoge mate aan het natuurlijk landschap waarin deze zich bevinden. Het huidige landschap is hierbij intussen het resultaat van een lange en complexe ontwikkeling.

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

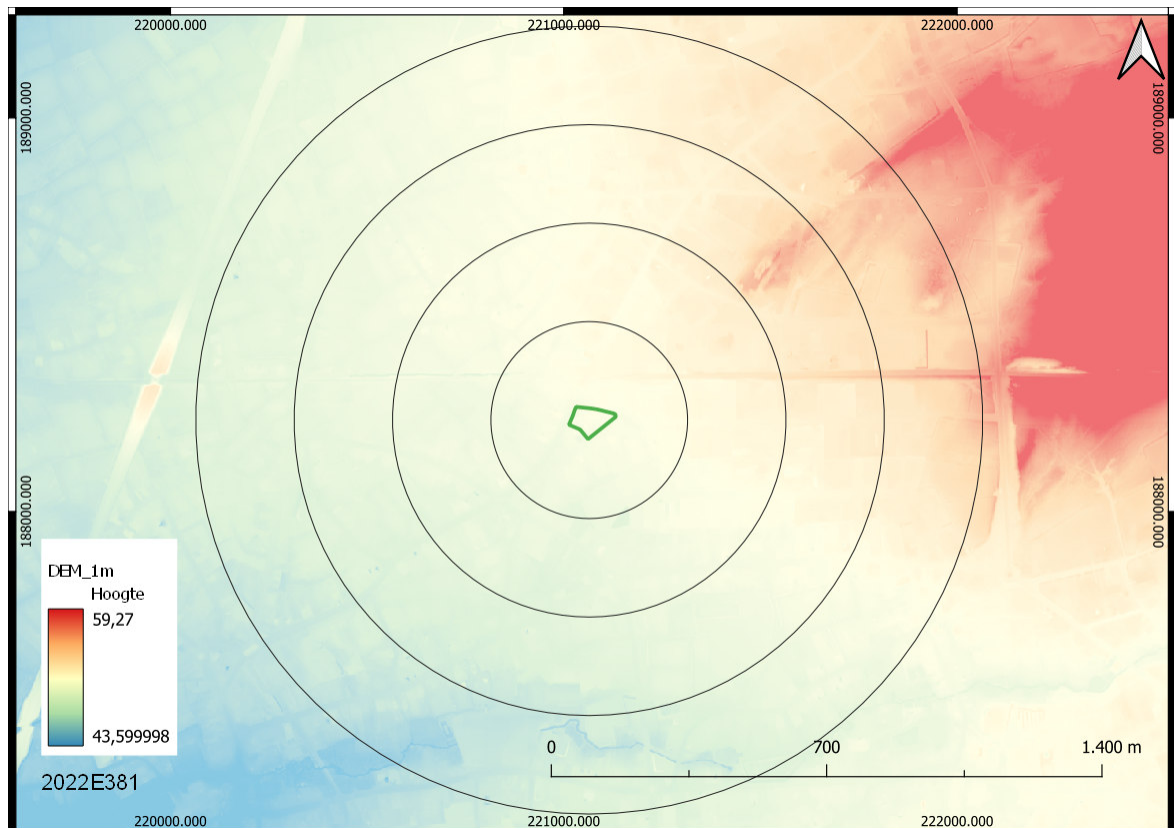
Geo(morfo)logisch gezien ligt het plangebied op het Kempisch Plateau (*Afbeelding 4.2.1*). Dit plateau wordt gekenmerkt door rivierinsnijdingen en duinophoppingen.



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

Op de uitsnede van het Digitaal HoogteModel (DHM, *Afbeelding 4.2.2*) ligt het plangebied op de transitie (kleurcode geel) tussen de hoger gelegen landschappelijke delen (kleurcodes oranje en rood) in het noorden en oosten als de lager gelegen landschappelijke delen

(kleurcodes groen en blauw) in het zuiden en westen. In het zuiden betreft het hier de valleien van de Slangbeek en de Roosterbeek. Terwijl in het westen de nattere zones van de Laambeek, de Rodebeek, de Bolderbergbeek,...

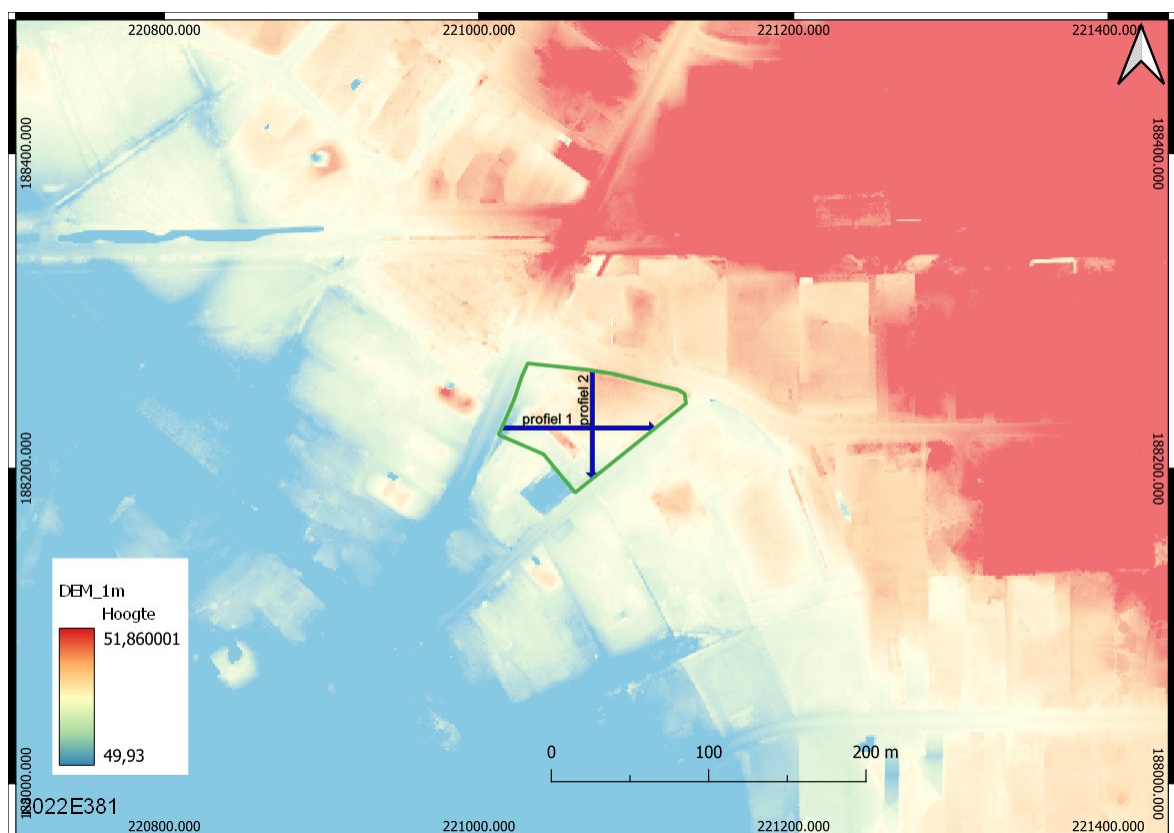


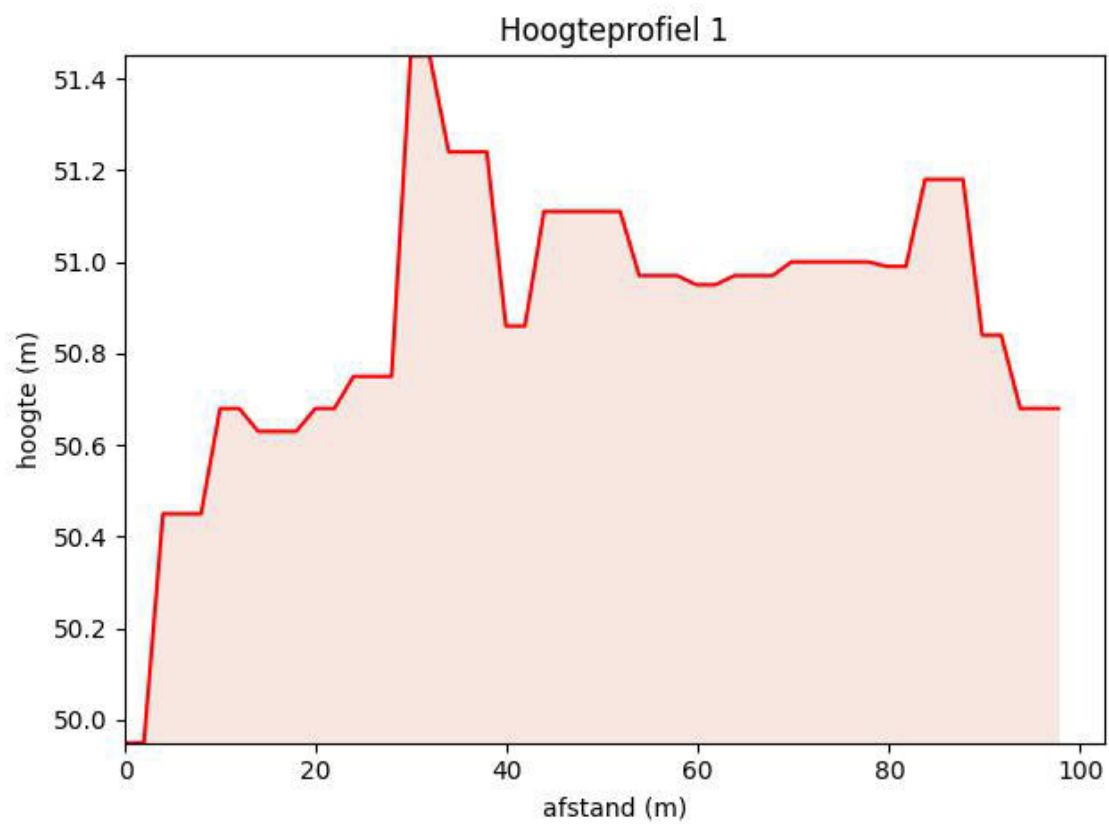
Afbeelding 4.2.2: Digitaal HoogteModel van de wijde omgeving van het plangebied (groene lijn) en onderzoeksgebied (rode contour).

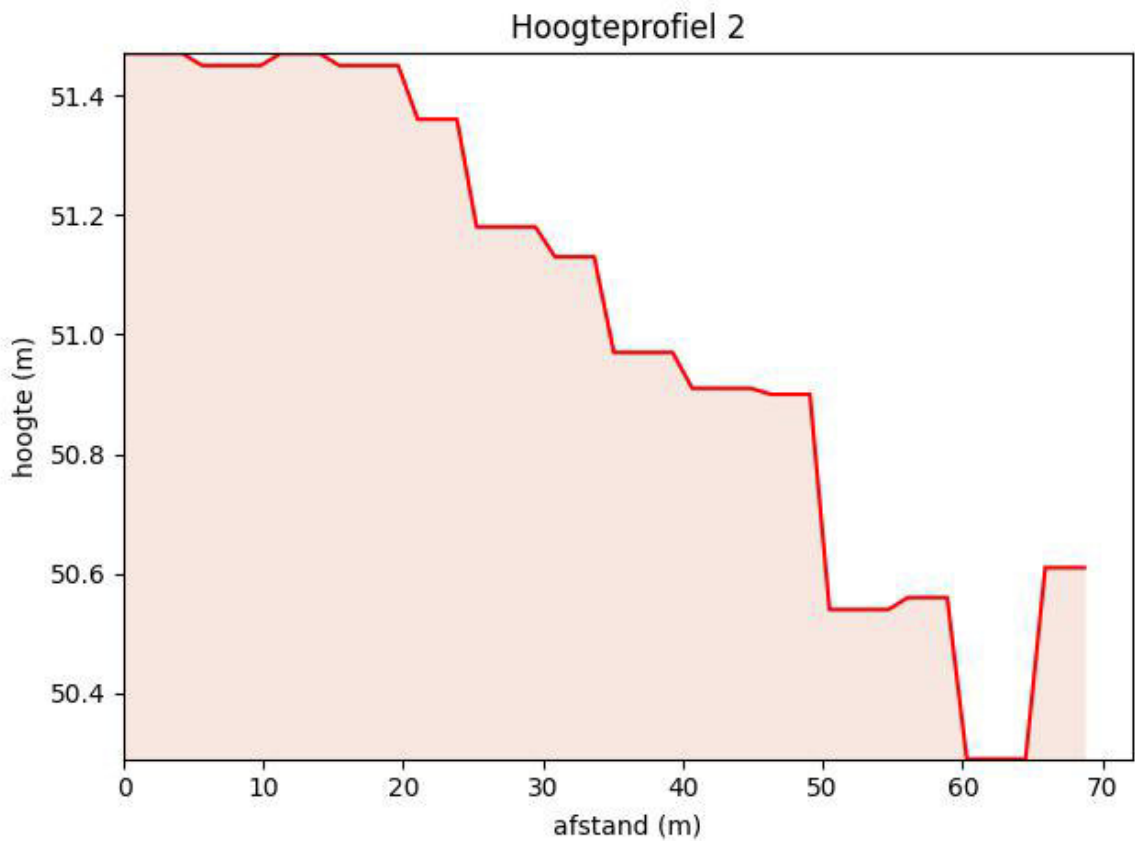
Van west naar oost stijgt het in feite geleidelijk maar wat onduidelijk van 50,4 m naar 51,0 m +TAW. Niettemin is een piek te bemerken op 51,4 m +TAW.

Van noord naar zuid daalt het geleidelijk van 51,4 naar 50,6 m +TAW. Men kan dus wel zeggen dat de (noord)oostelijke zijde hoger ligt dan de rest.

Er is dus sprake van een maximaal hoogteverschil van 1,0 m maar gemiddeld eerder slechts van 0,6 à 0,8 m op te merken over een afstand van 100 m. Dus men heeft hier te maken met een zeer vlak terrein, specifiek slechts een hellingspercentage van 0,6 à 0,8%. De wat "hogere" ligging is wellicht natuurlijk of is wat versterkt door een eventuele aanwezige plaggenbodem (infra).



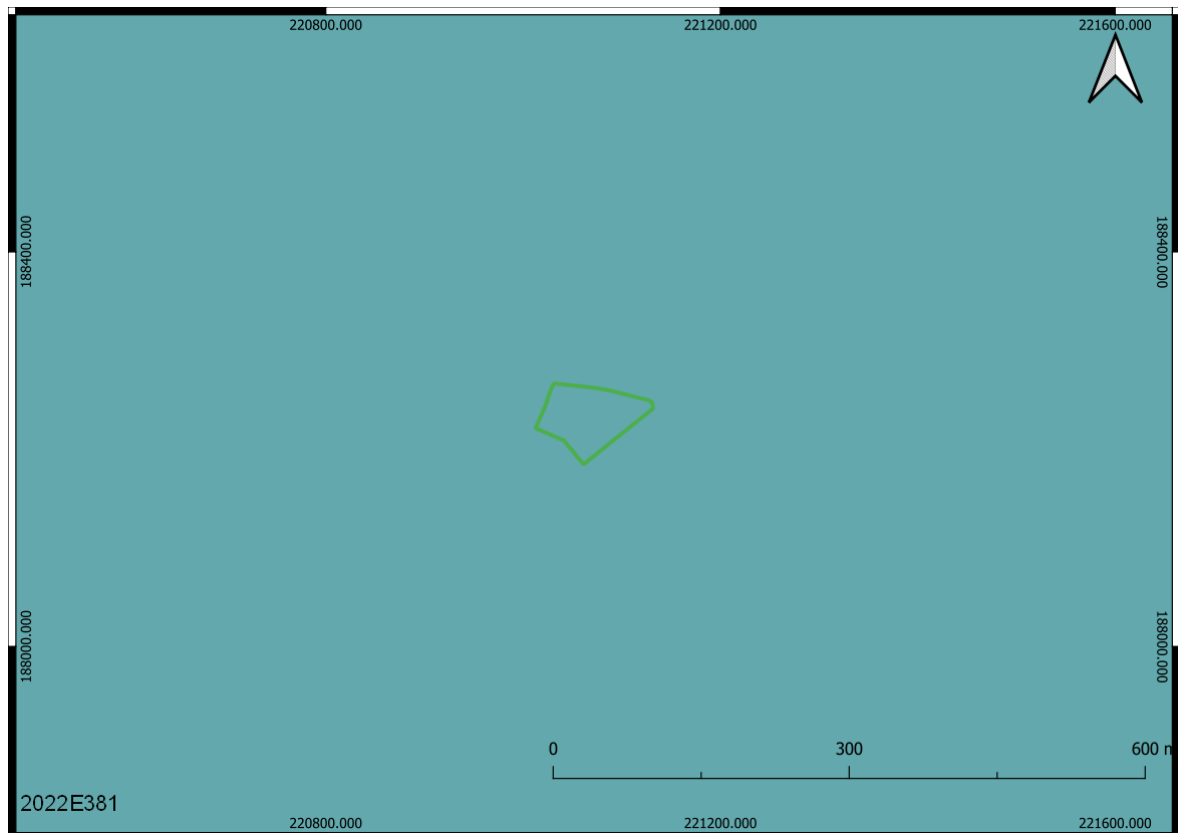




Afbeelding 4.2.3: Digitaal HoogteMode met gedetailleerde herclassificatie van de directe omgeving van het plangebied (groene lijn) en onderzoeksgebied (rode contour).

Volgens de Tertiair geologische kaart (*Afbeelding 4.2.4*) komt in de diepe ondergrond de Formatie van Bolderberg, specifiek het Lid van Genk voor.

Dit lid bestaat uit geel tot grijswit zeer fijn glimmerhoudend zand met lignietlaagjes en grindlaagjes.



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

Volgens de Kwartair geologische kaart (*Afbeelding 4.2.5*) karteert het plangebied als zijnde de Formatie van Wildert (kleurcode geel).

Dit betreffen laat-pleistocene zwaklemige dekzanden.

Het Weichselien (circa 116 000 – 11 800 jaar geleden), de laatste ijstijd was dus vooral een periode van grote landschapsvormende activiteit voor onderhavig plangebied.

Tijdens de koudste fase hiervan, het Pleniglaciaal (73 000 - 14 650 jaar geleden) werd het landschap zelfs geteisterd door hevige stormen. Hierbij werd door de wind uitgestrekte glooiende pakketten sterk gelaagd lemig dekzand afgezet bovenop de oudere afzettingen.

Het toenmalige landschap is al het ware (wat) afgevlakt door deze uitgestrekte glooiende pakketten -al dan niet sterk gelaagde lemige-afgezette dekzanden. Dit proces is te vergelijken met de huidige (stuif)duinen. Men spreekt van "Oud Dekzand" of de Formatie van Wildert (zand) en Brabant Leem (leem). Nabij de onderzoekszone is het echter zo dat de zandfractie overheerst.

Dit laagpakket 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 onder 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.

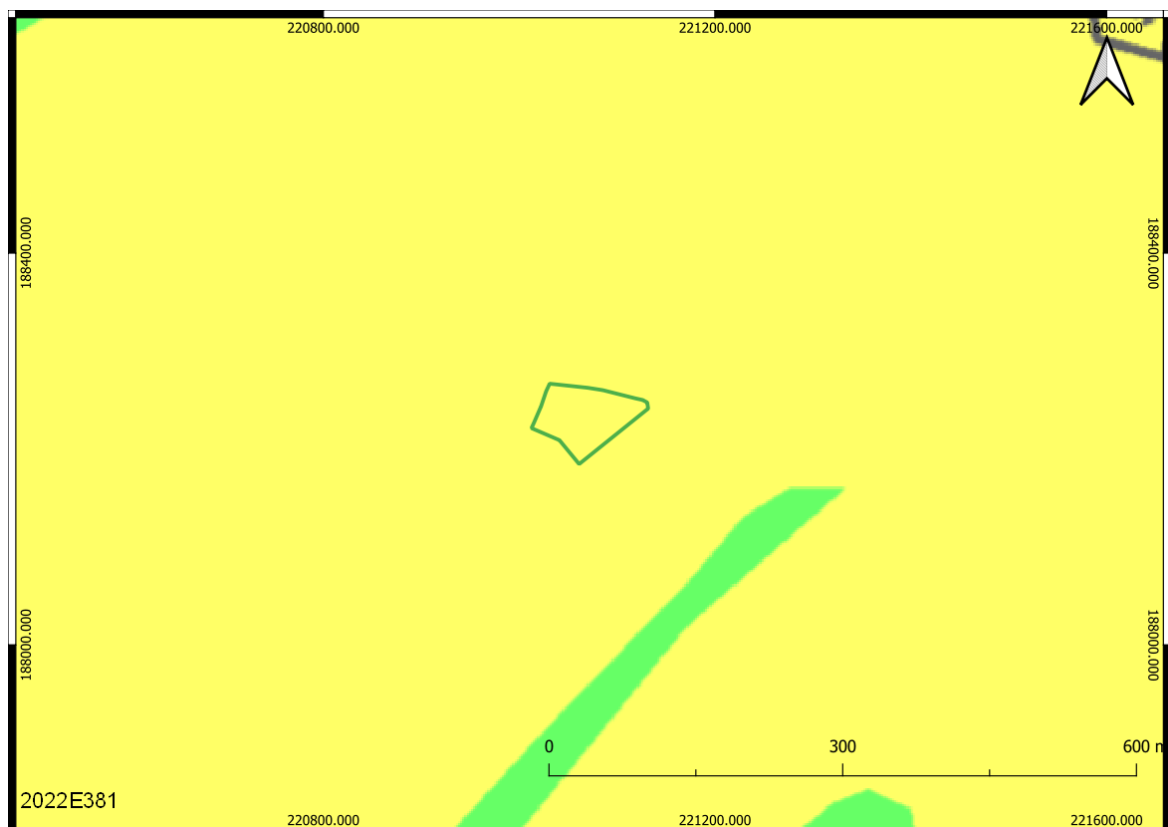
Eerder kenmerkend voor het Jong Dekzand is dat het niet zozeer in glooiende pakketten, maar in ruggen en duinen werd afgezet. Vanwege de overheersende westenwind oriënteren deze ruggen zich veelal west-oost.

Er kan een onderscheid gemaakt worden tussen Jong Dekzand I en Jong Dekzand II. Het Jong Dekzand I is gevormd tijdens de koude fase van het Oude Dryas (14 000 – 13 900 jaar geleden), aan het begin van het Laat-Glaciaal. Het Jong Dekzand II stamt uit de zeer koude Late Dryas (12 700 – 11 560 jaar geleden).

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 en ook grover van korrel. Het droge zand loopt heel gemakkelijk tussen de vingers door. Bovendien is gelaagdheid 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 van elkaar gescheiden zijn door een oude, fossiele bodem uit het warme Alleröd (13 900 – 12 850 jaar geleden), de

zogenaamde Usselo-laag. De bleke kleur van de laag is echter niet overall even duidelijk, maar de zone is goed te herkennen aan de talrijke vingervormige uitstulpingen en ronde doorsneden van graafgangen van mestkevers. De gang-opvullingen vallen op omdat ze iets lichter van kleur zijn dan het omringende zand.

Naar alle waarschijnlijkheid komt in het onderzoeksgebied nabij het maaiveld dus eerder Jong Dekzand voor.

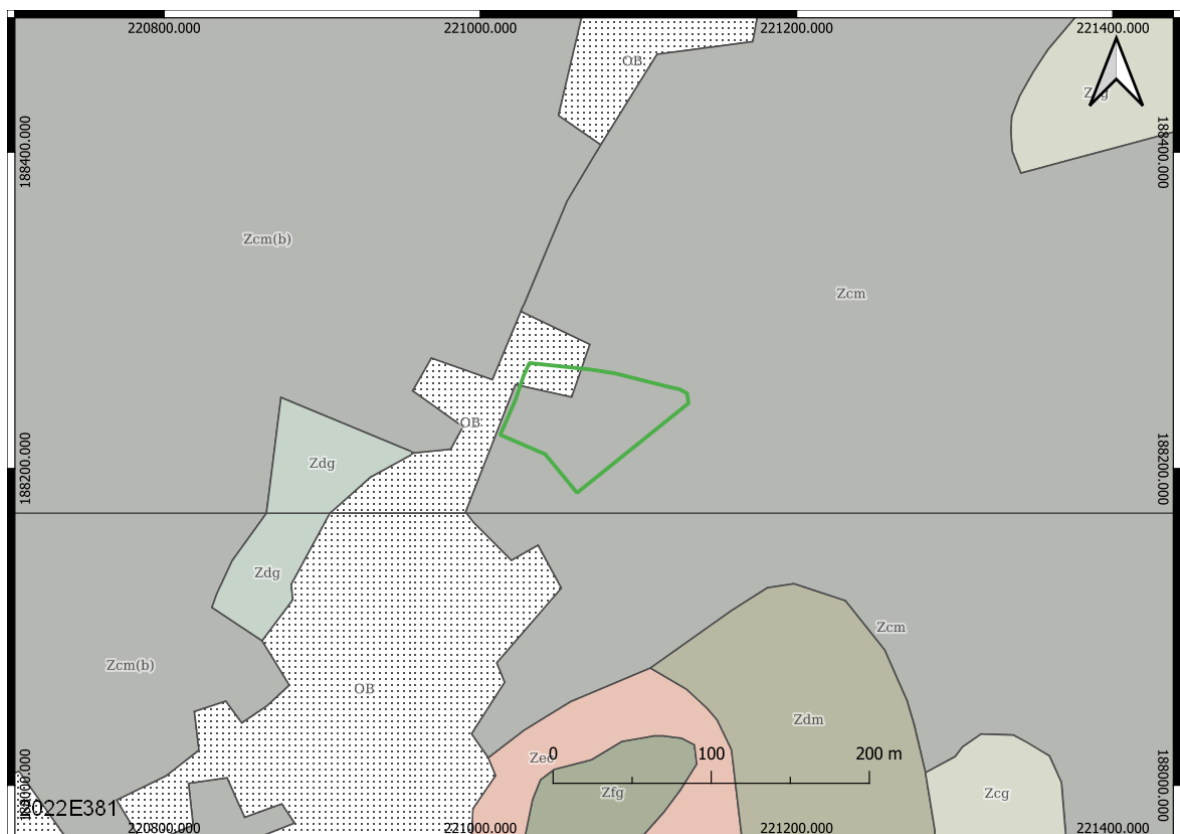


Afbeelding 4.2.5: Kwartairgeologische kaart met aanduiding van het plangebied (groene lijn) en onderzoeksgebied (rode contour).

Met de overgang naar het warmere Holocene, 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 rivier- en beekdalen. Dit betreft rivier- en beekalluvium (Afbeelding 4.2.5; kleurcode groen). Specifiek gaat het hier om de Roosterbeek wellicht.

4.2.2. Bodem



Afbeelding 4.2.7: Bodemkaart met aanduiding van het plangebied (groene lijn) en onderzoeksgebied (rode contour).

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 Jonge Dekzanden.

Volgens de bodemkaart (Afbeelding 4.2.7) van Vlaanderen situeren zich ter hoogte van het plangebied matig droge zandbodems met een dikke antropogene humus A horizont (*bodemserie Zcm*). Dit betreffen antropogene gevormde gronden.

Maar in de directe omgeving is er sprake van het natuurlijk bodemtype matig natte zandgronden met duidelijk humus en/of ijzer B horizont (*bodemserie Zdg*). Dit betreffen zogenaamde podzols.

Het zou niet verwonderlijk zijn indien dergelijk bodemtypes ooit oorspronkelijk zich situeerden ter hoogte van onderhavig plangebied alvorens de vorming van de plaggenbodem.

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.

Plaggenbodems

De gronden met een diepe antropogene A-horizont oftewel zogenaamde plaggenbodems zijn “menselijk” ontstaan door het systeem van potstalbemesting. Voor het begin van deze praktijk zijn verschillende dateringen gegeven. In Zuid-Nederland bijvoorbeeld dateren de oudste plaggendeken uit de late 14e of 15e eeuw, dus vrijwel zeker uit de Late-Middeleeuwen. Het grootste deel van de lappendeken aan plaggenbodems in het landschap dateren waarschijnlijk uit de 16e-19e eeuw waarna dit gebruik in zijn geheel verdween.

Gestoken plaggen werden in de stallen gelegd om de meststoffen van het vee op te nemen. Deze vruchtbare en mineraalrijke plaggen werden vervolgens geleidelijk en eeuwenlang over de landbouvvelden uitgespreid. Hierdoor ontstond in de loop der eeuwen een dek van plaggen boven op de oorspronkelijke natuurlijke bodem. Dit humushoudende materiaal bestond dus uit een mengsel van stalmest, huisafval, bosstrooisel, heideplaggen en dikwijls vrij veel zand.

Ze worden ook wel esdekken, enken en/of hoge enkeerdgronden genoemd. Eerdgronden ontstaan op plaatsen waar de aanvoer van plantaardig materiaal de afvoer, met name door uitspoeling en afbraak van fauna en flora, overtreft.

Er is pas sprake van een plaggendek wanneer er een minimaal 50 cm dik pakket cultuurgrond is opgebracht. Een plaggendek is dus met andere woorden een “man-made” soil.

Plaggenbodems zijn met andere woorden, oude akkerlanden die reeds honderden jaren in cultuur zijn, meestal in de nabijheid van oude woonkernen.

Vanuit archeologisch oogpunt hebben plaggenbodems voor een conserverende werking gezorgd. Doordat er een dikke cultuurlaag werd opgebracht is het onderliggende archeologisch erfgoed in en op de natuurlijke bodem beter bewaard gebleven tegen destructieve invloeden van hedendaagse landbouwtechnieken, zoals ondermeer diepploegen en andere antropogene invloeden zoals ondiepe graafwerkzaamheden. Het esdek heeft immers als een buffer gewerkt. Daarnaast blijkt uit uitgebreide Nederlandse historische en archeologische onderzoeken dat de trefkans van archeologische vindplaatsen onder plaggenbodems veel keer hoger is dan op andere bodemtypes in de Zandstreek. Vooral op de meer lemigere bodems waarop essen zich vormden. Dit heeft ondermeer te maken met de vaak gunstige ligging, hoog en droog in het landschap, van deze plaggenbodems.

Onder een deel van deze enkeerdgronden worden vaak nog een (deels) intact oorspronkelijk -lees natuurlijke- bodemprofiel aangetroffen. In het noordwestelijke hoekpunt in het plangebied komen deze natuurlijke bodems van podzols. Deze situeerden zich dus ooit in deze deelzone van plaggenbodems oorspronkelijk als natuurlijke bodems.

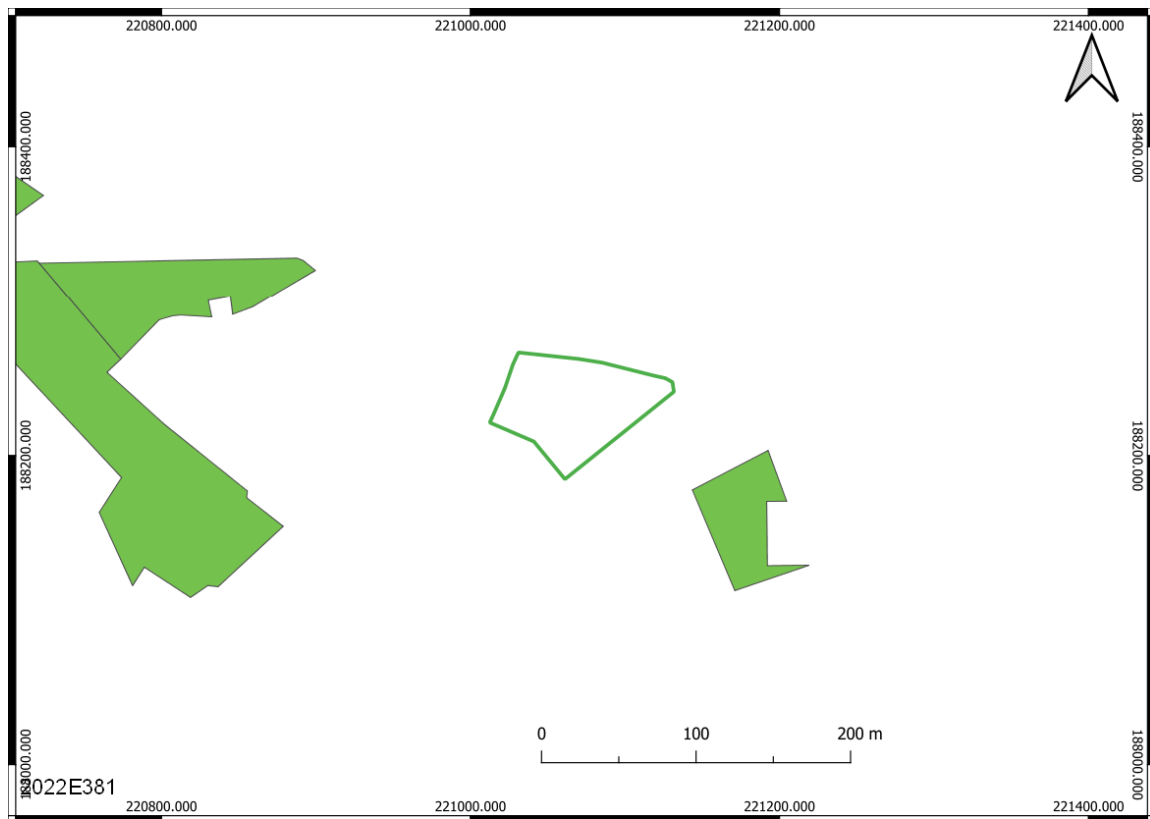
Plaggenbodems worden gekenmerkt door een tenminste 50 tot 90 cm dikke, vrij donkere bruine/zwarte humushoudende bovengrond, een opgehoogde A-horizont. Deze A-horizont bestaat uit een donkerbruine bouwvoor (Aap-horizont) met een dikte van circa 25 cm en die door recente landbewerking sterk gehomogeniseerd is. Daaronder wordt het

blekere plaggendeek (Aa-horizont) aangetroffen. De Aa-horizont is vaak heterogeen doordat de plaggen sterk konden verschillen in dikte en in mineralogische samenstelling.

Af en toe komt hieronder nog een oude akkerlaag/fossiele cultuurlaag (Ap-horizont) van gemiddeld eveneens 25 cm dik voor. Dit vormt de basis van het esdek en betreft een soort overgangslaag/menglaag van de natuurlijke ondergrond en de opgebrachte grond. Deze laag dateert vanaf de “eerste” ingebruikname als akkerland. Wanneer echter een bruin cultuurdek een bruine natuurlijke ondergrond afdekt, is het zeer lastig om te bepalen waar het cultuurdek eindigt en de natuurlijke ondergrond begint.

Er bestaan echter ook enkeerdgronden die niet behoren tot de oude bouwlanden en dus “jonge” bouwlanden zijn. Deze hebben vaak een opgebracht pakket van slechts 30-50 cm dik. Dit maakt hen officieel geen plaggenvodem. Niettemin zijn het in essentie ook man made soils.

Deze zogenaamde lage enkeerdgronden zijn later ontgonnen, namelijk in de loop van de 16e-19e eeuw. Hierbij werd vaak in één keer of slechts in een paar keer grond opgebracht in plaats van eeuwenlang en geleidelijk. Dit omwille van de druk op het land waarbij ook minder gunstig gelegen landbouwgronden (lees lager en dus natter) door de ophoging boven de watertafel moesten komen te liggen om te kunnen bewerken.



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

Ter afsluiting van het aardkundig en bodemkundige deel werd de bodemerosiekaart bekeken (Afbeelding 4.2.9). Er is echter geen waardebeoordeling (kleurcode wit) vastgesteld.

In de direct aangrenzende omgeving is er eveneens geen sprake van een waardebeoordeling of van een geen tot verwaarloosbare erosie (kleurcode groen).

4.3. Historische en cartografische situering

4.3.1. Historisch kader

Zonhoven wordt voor het eerst vermeld als Sonuwe in 1280. Echter men weet dat dit gebied reeds sinds de 11^e eeuw al behoorde tot het Graafschap Loon.

Mathilde van Loon (1282-1313), dochter van Arnold V van Loon (†1328) kreeg het Land van Vogelsanck, bestaande uit Zonhoven, Zolder, Houthalen en het zuidelijk deel van Heusden in 1308 als bruidsschat van haar vader toen zij trouwde met Godfried van Heinsberg (1320-1342), de vader van Diederik van Heinsberg (1300-1361).

In tegenstelling tot wat velen denken slaat het eerste gedeelte in de naam niet op de zon. Hoogstwaarschijnlijk betekent de naam waterrijk en laag gelegen land dicht bij de waterloop de Son. Dit is de oude naam voor de Roosterbeek die dwars door het centrum loopt en in de buurgemeente Houthalen nog steeds Zonderikbeek heet.

Pas in het midden van de 16^e eeuw komt de naam Zonhoven voor het eerst voor.

Een andere mogelijke oplossing voor de naam van Zonhoven is de hoeve van de familie Zon. Naar welke hoeve dit dan zou verwijzen; blijft tot op heden onbekend.

In het centrum staat de Sint-Quintinuskerk. Deze is in diens huidige vorm gebouwd tussen 1785 en 1788. Niettemin is er ook nog een vroeg-gotische toren bewaard gebleven. Deze gaat terug tot de eerste helft van de 14^e eeuw. Zonhoven was echter al vanaf de 9^e eeuw een dochterparochie van Hasselt met een eigen bijkerk, die omwille van de grote afstand het dooprecht verkreeg. De patroonheilige van de Hasseltse hoofdkerk was trouwens ook Sint-Quintinus. Zonhoven werd een zelfstandige parochie in het begin van de 12^e eeuw. Verder viel ze onder de bescherming en onder de invloed van de abdij van Herkenrode tot aan de sluiting van de abdij door de Fransen in 1797.

Het centrum van Zonhoven ligt echter 1 350 m ten zuidwesten van onderhavig plangebied.

4.3.2.Cartografische bronnen

De oudste kaart die men kon georeferen is die van de Franse ingenieurs-geografen, ook wel Villaretkaart (1745-1748) genoemd (Afbeelding 4.3.1). Deze bestrijken grote delen van het huidige Belgische grondgebied. Na de slag bij Fontenoy (1745) kregen de Fransen namelijk voor enkele jaren de controle over onze gebieden. Het is in die militaire context dat de meer dan 80 kaartbladen ontstonden. Door de zin voor detail bieden die een uniek zicht op onze gewesten, zo'n kwarteeuw vroeger dan de bekende Ferrariskaart uit 1771-1778.

Specifiek voor het plangebied zijn geen detaillering beschikbaar als evenmin voor de directe als zelfs wijdere omgeving.



Afbeelding 4.3.1: Villaretkaart uit 1745-1748 met aanduiding van het plangebied (groene contour).

Het plangebied vertoonde in de Oostenrijkse periode en meer bepaald op de Ferrariskaart 1771-1778 (Afbeelding 4.4.2) een gebruik als akkerland.

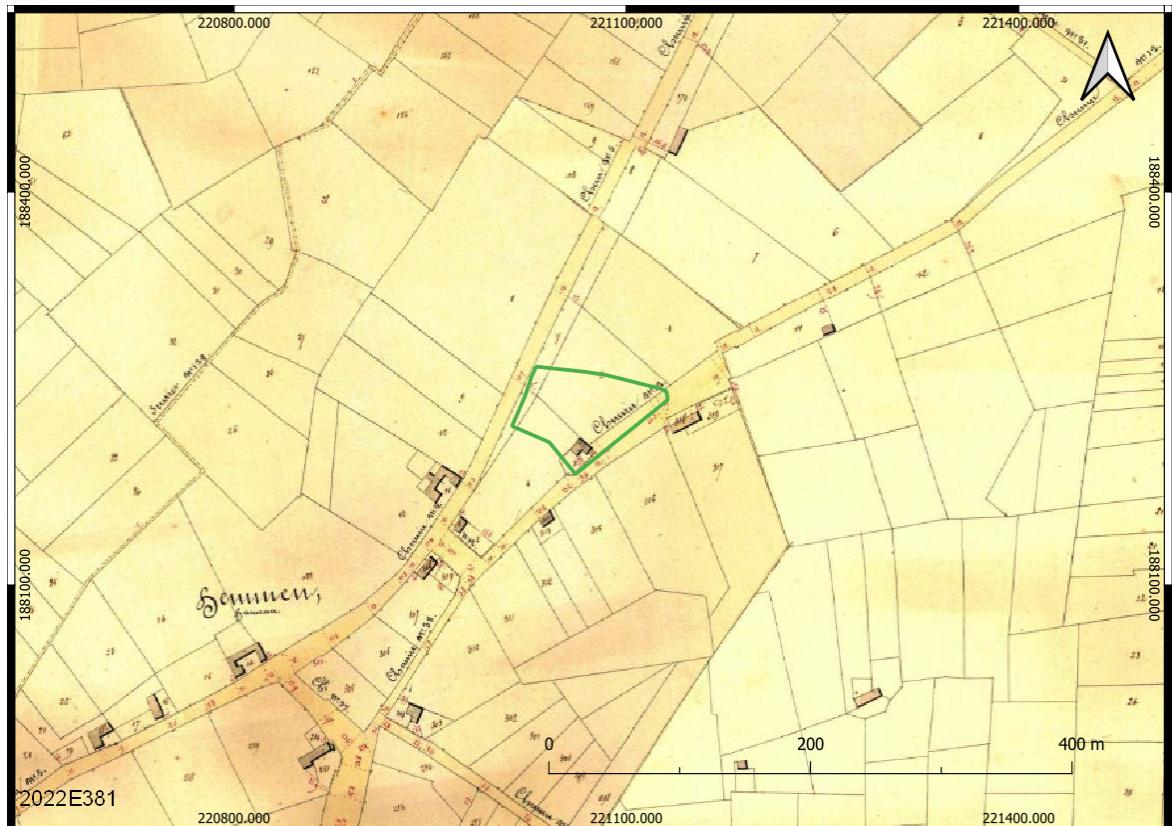
Grote delen van de huidige wegpatronen gaat hier minstens al op terug.



Afbeelding 4.3.2: Ferrariskaart uit 1771-1778 met aanduiding van het plangebied (groene contour).

Op de Atlas der Buurtwegen uit 1843-1845 (*Afbeelding 4.3.3*) maakte het plangebied deel uit van minstens vier grotere kavels.

Nabij de straatzijde van de Kremerstraat lijkt er wel sprake te zijn van solitaire bewoning.



Afbeelding 4.3.3: Atlas der Buurtwegen met aanduiding van het plangebied (groene contour).

Op de kaart Vandermaelen uit 1846-1854 (*Afbeelding 4.3.4*) is geen bijkomende detaillering te zien dan wat reeds bestudeerd. Evenmin lijkt er sprake te zijn van de solitaire bebouwing zoals op de Buurtwegen in de noordwestelijke hoekpunt.



Afbeelding 4.3.4: Vandermaelen met aanduiding van het plangebied (groene contour).

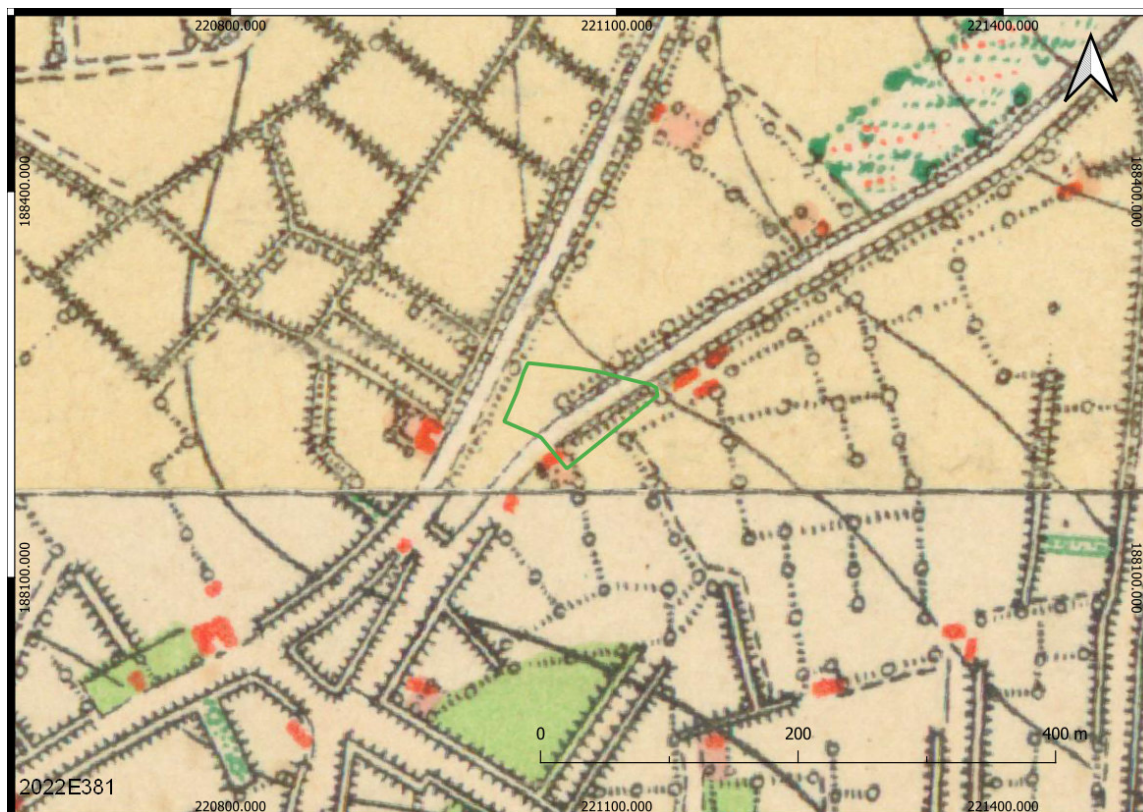
4.3.3. Voormalige topografische kaarten

Uit de bestudering van de topografische kaarten tussen 1873 en 1989 (*Afbeeldingen 4.3.5 tot en met 4.3.11*) kan men nog wat extra bijkomende detaillering verkrijgen.

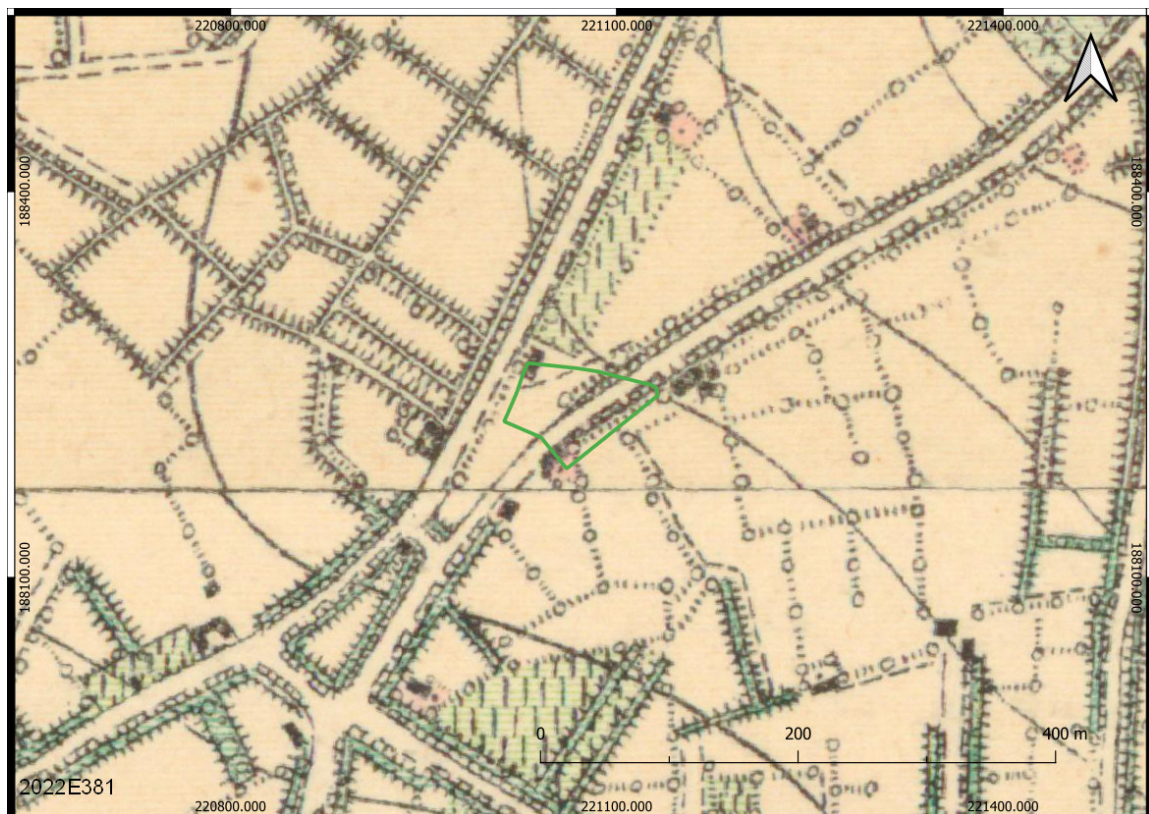
Er lijkt nooit sprake te zijn geweest van solitaire bebouwing nabij de Kremerstraat.

Echter tussen 1873 en 1904 is er wel sprake nabij de noordoostelijke hoekpunt ter hoogte van de Kleine Hemmenweg.

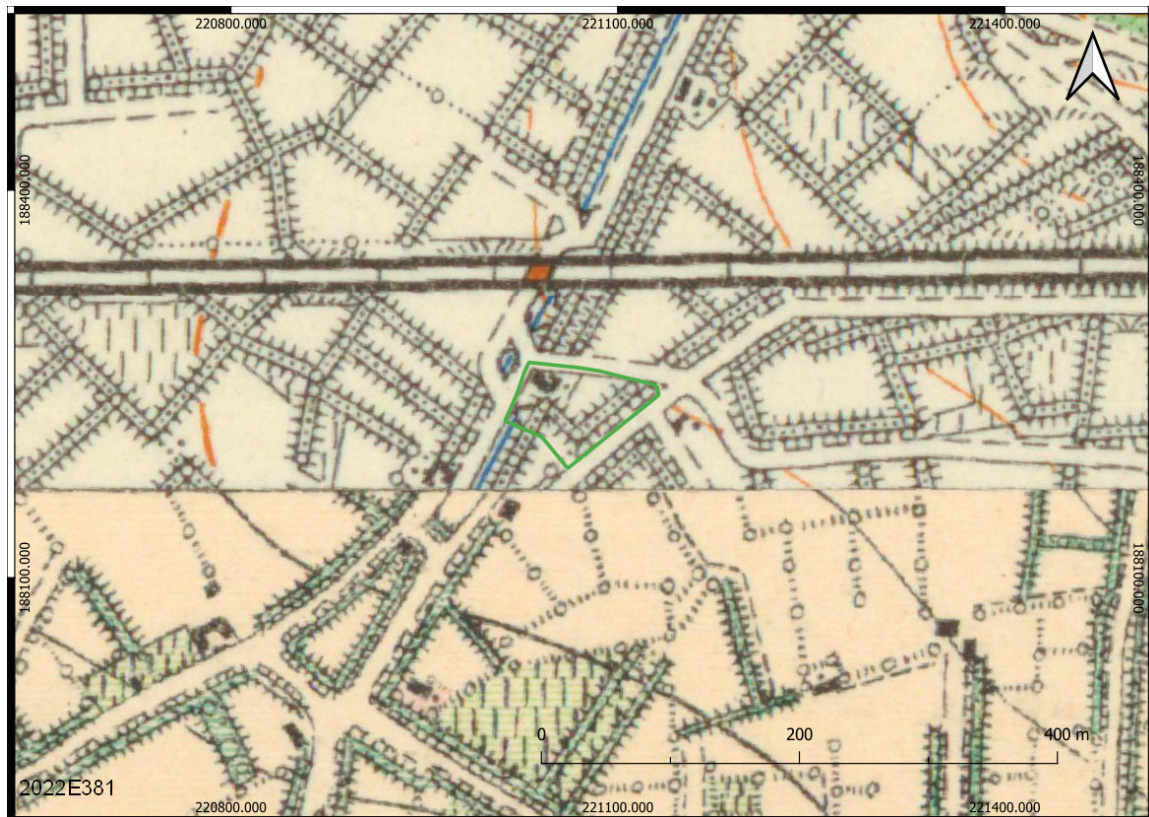
De Industrieweg Zuid lijkt te zijn aangelegd tussen 1904 en 1939.



Afbeelding 4.3.5: Topografische kaart uit 1873 met aanduiding van plangebied (groene lijn) en onderzoeksgebied (rode contour).



Afbeelding 4.3.6: Topografische kaart uit 1904 met aanduiding van het plangebied (groene lijn) en onderzoeksgebied (rode contour).



Afbeelding 4.3.7: Topografische kaart uit 1939 met aanduiding van het plangebied (groene lijn) en onderzoeksgebied (rode contour).



Afbeelding 4.3.8: Topografische kaart uit 1969 met aanduiding van het plangebied (groene lijn) en onderzoeksgebied (rode contour).



Afbeelding 4.3.9: Topografische kaart uit 1981 met aanduiding van het plangebied (groene lijn) en onderzoeksgebied (rode contour).

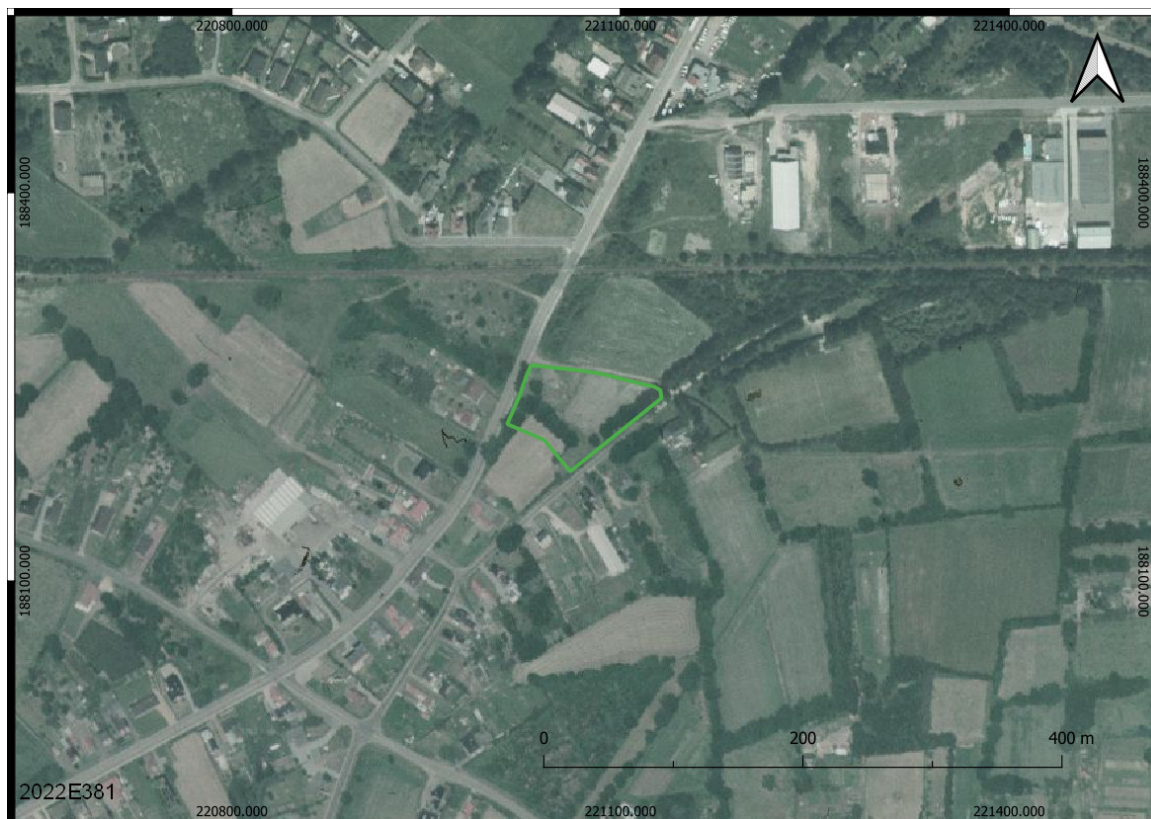


Afbeelding 4.3.10: Topografische kaart uit 1989 met aanduiding van plangebied (groene lijn) en onderzoeksgebied (rode contour).

Op basis van de oudste raadpleegbare luchtfoto's (Afbeeldingen 4.3.11 – 4.3.16) kan men duiden dat tussen 1971 en 1986 de bebouwing nabij het hoekpunt van de Industrieweg Zuid en de Kleine Hemmenweg lijkt te zijn ontmanteld.



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



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



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



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



Afbeelding 4.3.14: Luchtfoto 2015 met aanduiding van het plangebied (groene lijn) en onderzoeksgebied (rode contour).



Afbeelding 4.3.15 Luchtfoto 2019 met aanduiding van het plangebied (groene lijn) en onderzoeksgebied (rode contour).

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 ná de wapenstilstand.

Er zijn twaalf luchtfoto's beschikbaar. Echter er is geen sprake van militair erfgoed als evenmin in de directe en/of wijdere omgeving.

Het plangebied was ongebouwd en was in gebruik als akker- of weiland.



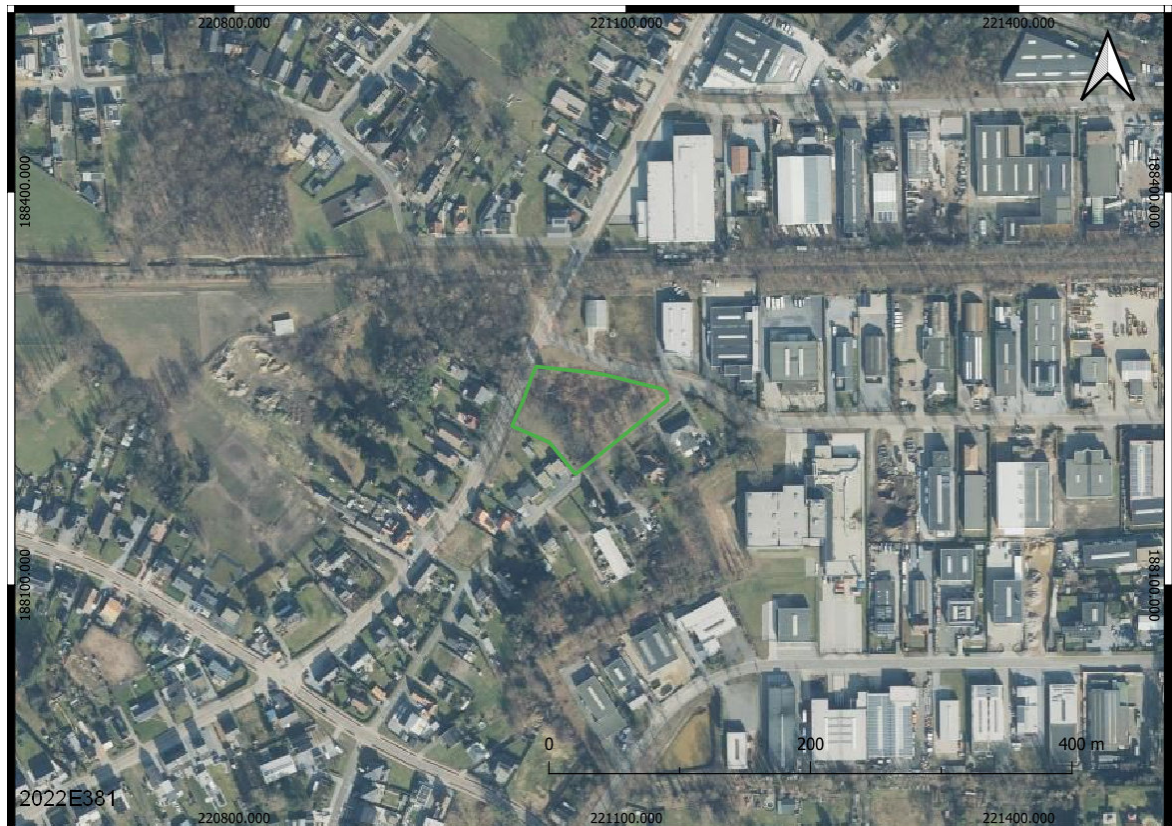
Afbeelding 4.3.16: Luchtfoto WO II met aanduiding van het plangebied (blauwe pijl)

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 als evenmin aangrenzend of in de 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, relict en 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.



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

4.4.2. CAI

Op de Centrale Archeologische Inventaris (*Afbeelding 4.4.2*), de Vlaamse archeologische database, staan in de “directe” maar pas eerder in wijdere omgeving van het plangebied 25 vindplaatsen aangegeven (peildatum: juni 2022). Binnen de grenzen van het plangebied zelf staan tot op heden (nog) geen vindplaatsen geregistreerd.

Men zal zich hier beperken tot de directe omgeving van het plangebied oftewel 750 m oftewel veertien waarnemingen.

De dichtst nabijgelegen vindplaats betreft CAI-waarnemingsnr. 55 470. Het gaat hier op prospectievondsten van wijlen archeoloog Dirk Huyghe. Concreet gaat het om scherven (post-)middeleeuws aardewerk.

Gezien de aanwezigheid van plaggenbodems gaat het wellicht voornamelijk om opgesmeten scherven die vervat zaten in de potstalbemesting.

Bovenstaande geldt ook voornamelijk voor de gelijkaardige CAI-waarnemingsnrs. 55 456, 55 455, 55 458, 55 469, 55 471, 55 468, 55 467, 55 466 en 55 462)

Enkel ter hoogte van bovenstaande CAI-waarnemingsnr. 55 466 werd daarnaast ook een lithische vondst aangetroffen uit de Steentijd.

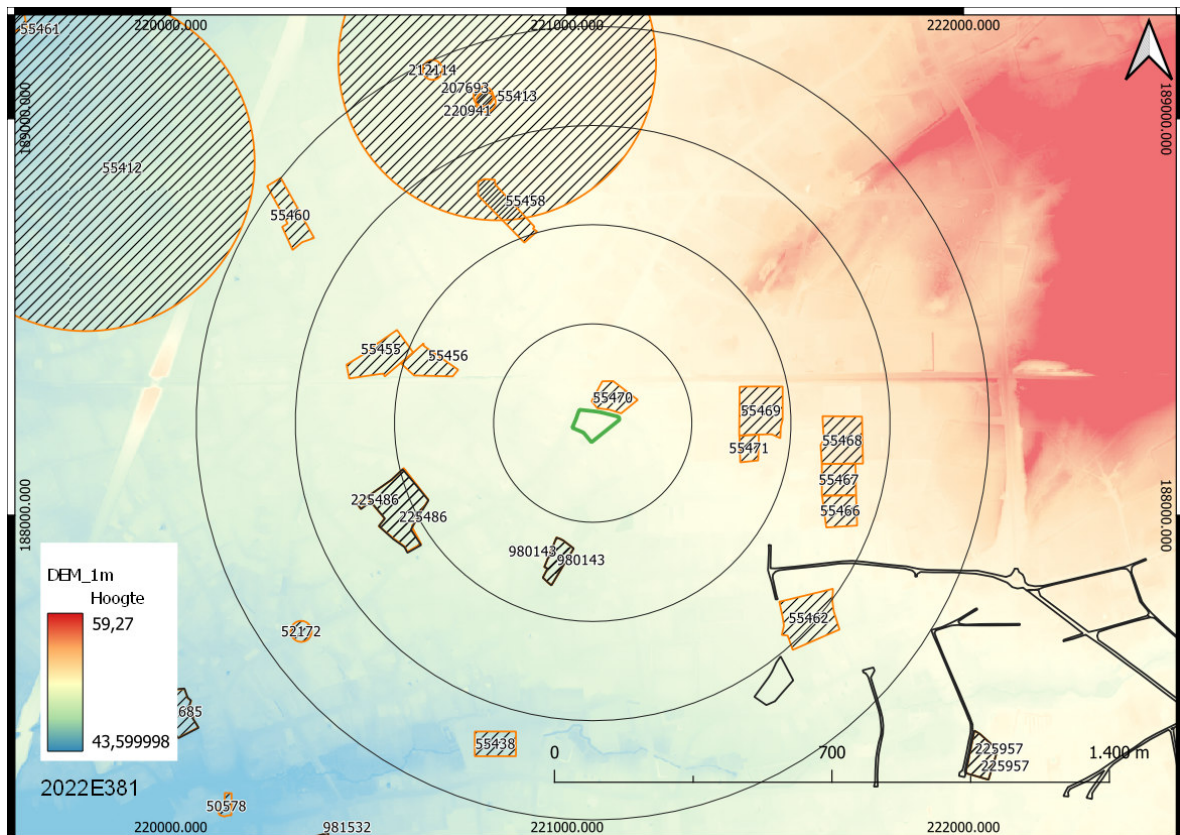
In het noorden zou er sprake zijn van een bedreigd landschap van Romeinse houtkanten. Verdere specificaties zijn niet bekend (CAI-waarnemingsnr. 55 413).

Ten zuiden van het plangebied heeft een proefsleuvenonderzoek plaatsgevonden. Hierbij situeerden zich geen archeologisch relevante vondsten en/of sporen (CAI-waarnemingsnr. 980 143).²

Ten zuidwesten hebben ook proefsleuven plaatsgevonden (CAI-waarnemingsnr. 225 486).³ Er werden greppels, karrensporen, kuilen, paalkuilen, spitsporen en aardewerk vastgesteld. Deze dateren uit de Late-Middeleeuwen en/of Nieuwe Tijd en staan in relatie met de gekend historische bewoning.

² Van de Konijnenburg, Janssen, Wijnen & Swennen: 2020.

³ Decramer & Yperman, 2019.



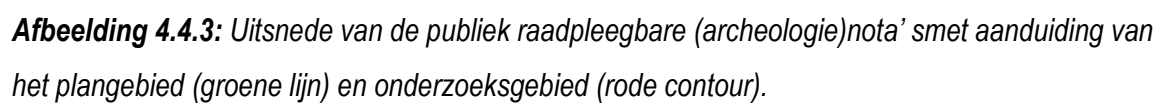
Afbeelding 4.4.2: Uitsnede uit de CAI op het DHM met aanduiding van het plangebied (groene lijn) en onderzoeksgebied (rode contour).

4.4.3. (Archeologie)nota's in de directe omgeving.

In de directe omgeving en/of aangrenzend van het plangebied is tot op heden één (archeologie)nota opgesteld (*Afbeelding 4.4.3*). Dit door onderhavige auteur.

Concreet gaat het slechts om een bureauonderzoek met het advies tot een uitgesteld traject van proefsleuven.⁴

⁴ <https://loket.onroerendergoed.be/archeologie/notas/notas/4288>



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.

Deeben & Rensink, 2005.

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

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.

gradiënt tot respectievelijk circa gemiddeld 200-250m in het droge deel uitstrekt. Dit verband 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 bodemkaart, de historische kaarten en de topografische kaarten doet er zich geen gradiëntzone voor in het plangebied. Het plangebied situeert zich namelijk op een zekere afstand (> 250 m) ten opzichten van de maximale (voormalige) aanzet van de in het zuiden gelegen Roosterbeek.

Op basis daarvan geldt een **lage archeologische verwachting voor jager-verzamelaars.**

Doorgaans wordt voor de archeologische verwachting van jager-verzamelaars gebruik gemaakt van archeologische verwachtingsmodellen die een mengeling vertonen van zowel een inductieve als een deductieve onderbouwing. Er wordt hierbij dan

⁷ Deeben & Rensink, 2005.

⁸ De Nutte, 2008.

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

⁹ Meylemans, *s.d.*

maaiveld bevinden en niet zijn afgedekt door laat-pleistocene afzettingen. Dergelijke toestand doet zich niet voor in het plangebied.

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

¹⁰ Meylemans, *s.d.*

automatisch dat ze archeologisch niet 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 112 van het agentschap Onroerend Erfgoed uit 2019.

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

Men dient er wellicht van uit te gaan dat het eventuele aanwezige bodemarchief van onder extremis 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. Echter ook deze worden niet

¹¹ Smit, 2010: 22.

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

direct verwacht, gezien geen gradiëntsituatie en dus een lage verwachting.

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 kamponginingen. 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

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 na de Romeinse tijd.¹⁶

Het plangebied karteert antropogeen als zijnde matig droge zandbodems met een dikke antropogene humus A horizont oftewel plaggenbodems.

Van nature is er, onder voorbehoud, wellicht ooit sprake van matig natte zandgronden met duidelijk humus en/of ijzer B horizont.

Dergelijk bodems zijn vrij nat in de winter maar vertonen wel een gunstige waterhuishouding in de zomer. Niettemin zijn het niet de rijkste minerologische bodems binnen de Zandstreek. Ze zijn hierbij maximaal matig geschikt voor veeleisende gewassen.

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.

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.

Op basis hiervan wordt een middelhoge verwachting ingeschat voor nederzettingen en/of sporen van begravingen van landbouwers vanaf het Neolithicum/Bronstijd tot en met de late 18e eeuw.

Op basis van het beschikbare historische kaartmateriaal blijkt het gebied mogelijk zonaal bebouwd te zijn geweest vanaf minstens het midden van de 19^e eeuw. Niettemin is dit onder voorbehoud. Om die reden wordt een hoge archeologische verwachting voor bewoningssporen (nederzettingen) en/of begravingen van landbouwende gemeenschappen vanaf minstens het midden van de 19^e eeuw.

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

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, antropogene ophoging, colluvium, alluvium, stuifzand,... bevinden - wat hier het geval is met een plaggenvorm - zijn ze minder kwetsbaar voor (sub-recente) 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 als eerder matig tot goed beschouwd omwille van de bufferende werking van de bovenliggende pluggenbodem.

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 als restgeulen 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.

¹⁷ Rensink, 2008

Roymans, 2005.

Het plangebied betreft echter geen natte context, logischerwijs is er dan ook sprake van een lage trefkans voor natte contexten.

6. Synthese

6.1. Afweging noodzakelijk verder (voor)onderzoek & in te zetten onderzoeksmethodes?

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 **mogelijk** om deze methode toe te passen.

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

Echter het is **geen nuttige methode** en daarom **evenmin noodzakelijk**. Er geldt namelijk een lage archeologische verwachting voor vindplaatsen van jager-verzamelaars én het beschikbare kaartmateriaal wordt voldoende geacht om het onderzoeksgebied landschappelijk te bestuderen.

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 verrassingen te komen staan) inzicht te verkrijgen in het landschap (genese, processen, gaafheid) en daarmee de archeologische potentie. Wanneer men de criteria overloopt dan is **mogelijk** om deze methode toe te passen.

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. Echter ter hoogte van onderhavig plangebied situeert zich wellicht niet echt een complexe natuurlijke en/of antropogene sequentie dat niet door landschappelijk booronderzoek kan vastgesteld worden of ter verificatie hiervan. Op basis daarvan zijn onrechtstreeks landschappelijke profielputten dan ook **geen nuttige methodiek** hier en daarom **evenmin noodzakelijk**.

Tijdens een **oppervlaktekartering** wordt een gebied raaigewijs 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 uitsluitel 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 **mogelijk** om deze methode toe te passen.

Echter het plangebied is momenteel niet onder de ploeg én vertoont een dense begroeiing van groen waardoor de vondstzichtbaarheid bijgevolg erg slecht tot nihil is. De vondstzichtbaarheid is bijgevolg erg

slecht tot nihil. Bijkomstig wordt het vondstniveau niet aangeploegd door de aanwezigheid van een bufferende plaggenbodem wellicht.

Een dergelijk onderzoek is totaal **onschadelijk**.

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 hoge trefkans voor vuursteenvindplaatsen van jager-verzamelaars als een hoge 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 bevredigende 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 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 **mogelijk** om deze methode toe te passen.

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 aantonen dat er nog (vrijwel) intacte¹⁸ 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 **mogelijk** om deze methode toe te passen.

¹⁸ Het gaat hier met name vooral om de Ah-horizont, E-horizont en/of B(t)-horizont. Enkel de vaststelling van de bewaring van de B/C-horizont of zelfs een restant hiervan is, is al minder relevant. Verschillende studies tonen aan dat het aantal artefacten plots heel veel naar beneden daalt (Vermeersch & Bubel, 1997).

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

Het is echter **geen nuttige methode** en daarom ook **niet noodzakelijk**. Dit is namelijk afhankelijk van de resultaten van een landschappelijk booronderzoek met de vraagstelling betreffende een hoge verwachting naar jager-verzamelaars. Er geldt voor het plangebied een lage verwachting hiervoor.

Indien de resultaten van een verkennend archeologisch booronderzoek (al dan niet lokaal/zonaal) positief¹⁹ zijn dan kan er geopteerd worden om ter hoogte van deze positieve boringen een **waarderend archeologisch booronderzoek** uit te voeren²⁰. 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,

¹⁹ Primaire indicatoren zijn hierbij antropogeen bewerkte (vuur)stenen. Secundair kan dit verbrand bot zijn, houtskool in bepaalde lagen, geroosterde (hazel)nootfragmenten,...

Een archeologische boring is al positief als één duidelijk artefact wordt aangetroffen.

²⁰ Afhankelijk van de specifieke resultaten van het verkennend archeologisch booronderzoek kan ook besloten worden om een waarderend archeologisch booronderzoek over te slaan en meteen te opteren voor proefputten gericht op sites met een complexe verticale stratigrafie.

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 **mogelijk** om deze methode toe te passen.

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 is echter **geen nuttige methode** en daarom ook **niet noodzakelijk**. Dit is namelijk afhankelijk van de resultaten van een verkennend archeologisch booronderzoek.

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 **mogelijk** om deze methode toe te passen.

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 is echter **geen nuttige methode** en daarom ook **niet noodzakelijk**. Dit is namelijk afhankelijk van de resultaten van een verkennend en/of waarderend archeologisch booronderzoek.

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 gros van 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 densiteit aan bebouwing in het verleden” zoals sprake is in de *Code van Goede Praktijk* (artikel 7.2.4). Een dense 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 densiteit in bebouwing niet per se te leiden tot een site zonder complexe verticaler stratigrafie.

Wanneer men de criteria overloopt dan is het **mogelijk** om deze methode toe te passen.

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 densiteit 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. Ervynck. 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 **niet mogelijk** om deze methode toe te passen. 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 vervolledigen. Tevens is het zo dat door de dense begroeiing van bomen en struiken dit technisch moeilijk tot onmogelijk uit te voeren is momenteel.

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 maximale middelhoge verwachting voor nederzettingen en/of sporen van begravingen van landbouwers vanaf het Neolithicum/Bronstijd.

Dit geeft volgend genererend overzicht:

Methode	Mogelijk	Schadelijk	Nuttig	Noodzakelijk
Landschappelijk booronderzoek	ja	neen	neen	neen
Landschappelijke profielputten	ja	neutraal	neen	neen
Oppervlaktekartering	ja	neen	neen	neen
Geofysisch Onderzoek	ja	neen	neen	neen
Verkennd archeologisch booronderzoek	ja	neen	neen	neen

Waarderend archeologisch booronderzoek	ja	neutraal	neen	neen
Proefputten in functie van steentijdsites	ja	neutraal	neen	neen
Proefputten op sites met complexe verticale stratigrafie	ja	neutraal	neen	neen
Proefsleuven	neen (keuze opdrachtgever/initiatiefnemer voor uitgesteld traject dan + technisch onmogelijk omwille van dense begroeiing)	neutraal	ja	ja

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

6.3. Beantwoording van de onderzoeksvragen

Ter afsluiting van het bureauonderzoek worden de vooropgestelde onderzoeksvragen beantwoord:

- **Hoe is de aardkundige opbouw van het plangebied?**

Geomorfologisch gezien ligt het plangebied op het Kempisch Plateau.

Specifiek op een landschappelijke transitie(helling). Niettemin op een zekere afstand van de maximale (voormalige) aanzet van de Roosterbeek in het zuiden.

Nabij het maaiveld situeert zich Dekzand.

In deze laat-pleistocene sedimenten hebben zich wellicht ooit zeer matig natte podzols ontwikkeld. Vervolgens hebben zich antropogene plaggenbodems gevormd.

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

Zonhoven behoorde sinds de 11^e eeuw tot het Graafschap Loon.

Het centrum van Zonhoven ligt echter 1 350 m ten zuidwesten van onderhavig plangebied.

Minstens vanaf de late 18^e eeuw was het gros van het plangebied in gebruik als akkerland.

In de zuidwestelijke hoek was er mogelijk sprake van solitaire bewoning. Dit vanaf minstens het midden van de 19^e eeuw. Als deze zich wel degelijk bevond binnen de grenzen van het plangebied, dan verdween deze ook zeer snel weer in het landschap.

Tussen 1873 en 1904 is er sprake van bebouwing nabij de noordoostelijke hoekpunt ter hoogte van de Kleine Hemmenweg. Deze werd ontmanteld tussen 191 en 1986.

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

Er zijn talloze losse vondstmeldingen bekend van (post-)middeleeuws aardewerk. Gezien de aanwezigheid van plaggenbodems gaat het wellicht voornamelijk om opgesmeten scherven die vervat zaten in de potstalbemesting.

Eén keer is er sprake van een losse vondst uit de Steentijd.

Ten noorden is er sprake van een bedreigd landschap van Romeinse houtkanten.

Tenslotte heeft een proefsleuvenonderzoek vondsten en sporen aan het licht gebracht die in relatie stonden met de bekende daar aanwezige historische bebouwing.

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

Op basis van bovenstaande resultaten werd een verwachtingsmodel opgesteld:

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

Voor nederzettingsresten of sporen van begravingen vanaf het Neolithicum/Bronstijd tot en met de late 18^e eeuw werd een middelhoge trefkans toegekend.

Daarnaast is er sprake van mogelijk een hoge archeologische verwachting voor bewoningsresten vanaf minstens het midden van de 19^e eeuw. Dit is echter onder voorbehoud.

Tenslotte een lage archeologische verwachting natte contexten/beekdalarcheologie.

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

Inzake de gaafheid en conservering van eventuele aanwezige kampementen onder extremis 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. Echter ook deze worden niet direct verwacht, gezien geen gradiëntsituatie en dus een lage verwachting.

De gaafheid en conservering van grondsporen (landbouwers) is wellicht eerder matig tot goed te beschrijven omwille van de mogelijke bufferende werking van de bovenliggende pluggenbodem.

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

Weldra hoopt men een verkaveling te realiseren van ongeveer 5 482m² groot.

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 kavel(s) 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, indien geen sprake is van een **plaggenbodem**, ophoging,... Dit is gemiddeld genomen 20 à 50 cm dik.

Echter er is sprake van een bedekkende plaggenbodem. Dan situeert het archeologisch relevante niveau zich hier onder, namelijk gemiddeld genomen op 50 à 120 cm.

Op basis van bovenstaande verstoringen zal dit 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?**

Voor het vaststellen van al dan niet aanwezige resten van landbouwgemeenschappen wordt een proefsleuvenonderzoek

geadviseerd. Dit is namelijk de beste methode om deze vast te stellen en te waarderen als deze aanwezig zouden blijken.

Zoals eerder aangehaald moet men hierbij opteren voor een uitgesteld traject.

7. Samenvatting

In het kader van een verkavelingsaanvraag aan de Kremerstraat, de Kleine Hemmenweg & Industrieweg te Zonhoven 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.

Voor het vaststellen van al dan niet aanwezige resten van landbouwgemeenschappen wordt een proefsleuvenonderzoek geadviseerd. Dit is namelijk de beste methode om deze vast te stellen en te waarderen als deze aanwezig zouden blijken.

Zoals eerder aangehaald moet men hierbij opteren voor een uitgesteld traject.

8. Besluit

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

Daarnaast is er sprake van mogelijk een hoge archeologische verwachting voor bewoningsresten vanaf minstens het midden van de 19^e eeuw. Dit is echter onder voorbehoud.

Binnen het trajectopstel van de specifieke archeologienota was het inzetten van landschappelijke boringen, landschappelijke profielputten, 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 weinig geschikte, niet optimale en/of onstrategische onderzoeksmethodes om diverse redenen op basis van het bureauonderzoek.

Gezien bovenstaande archeologische verwachting, de aard van de toekomstige werkzaamheden als het potentieel voor archeologische kennisvermeerdering wordt een proefsleuvenonderzoek geadviseerd. Dit is namelijk de meest geschikte, optimale en/of strategische onderzoeksmethode.

Zoals eerder aangehaald moet men hierbij opteren voor een uitgesteld traject.

9. Bibliografie

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

Centrale Archeologische Inventaris. ID 55 470 (geraadpleegd 9/6/2022).

Centrale Archeologische Inventaris. ID 55 456 (geraadpleegd 9/6/2022).

Centrale Archeologische Inventaris. ID 55 455 (geraadpleegd 9/6/2022).

Centrale Archeologische Inventaris. ID 55 458 (geraadpleegd 9/6/2022).

Centrale Archeologische Inventaris. ID 55 413 (geraadpleegd 9/6/2022).

Centrale Archeologische Inventaris. ID 55 469 (geraadpleegd 9/6/2022).

Centrale Archeologische Inventaris. ID 55 471 (geraadpleegd 9/6/2022).

Centrale Archeologische Inventaris. ID 55 468 (geraadpleegd 9/6/2022).

Centrale Archeologische Inventaris. ID 55 467 (geraadpleegd 9/6/2022).

Centrale Archeologische Inventaris. ID 55 466 (geraadpleegd 9/6/2022).

Centrale Archeologische Inventaris. ID 55 462 (geraadpleegd 9/6/2022).

Centrale Archeologische Inventaris. ID 980 143 (geraadpleegd 9/6/2022).

Centrale Archeologische Inventaris. ID 225 486 (geraadpleegd 9/6/2022).

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*.

Decramer, W. & W. Yperman. 2019. *Nota: Het archeologisch vooronderzoek aan de Kleine Hemmenweg te Zonhoven. Studiebureau Archeologie*. Tienen

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. Maarleveld. 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. Ervynck. 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.onroerenderfgoed.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.*

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 plaggendekken in Nederland: onderzoek en beleid. Nederlandse Archeologische Rapporten 34*. RACM, Amersfoort:79-104.

Steegmans J. & P. Driesen. 2019. *Prospectie met ingreep in de bodem aan de Platwijersweg te Zonhoven. Aron Rapport 790*. Sint-Truiden.

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, J. Wijnen & F. Swennen. 2020: *Zonhoven, Vaartstraat, nota archeologie. Haast-rapport 2020-44*. 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.onroerenderfgoed.be>

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

BIJLAGEN

Bijlage 1



Plannenlijst

Projectcode	Bijlage / Nr.	Type	Onderwerp	Schaal	Vervaar digings wijze	datum	Gevis ua- liseer d	verwijzing rapport
2022 E 381	1	Topografische kaart	Topokaart aanduiding plangebied ten opzicht van omgeving	1:20000	digitaal	2/06/2022	ja	topokaart
2022 E 381	2	Vlaktekening	Toekomstige toestand	onbekend	digitaal	onbekend	ja	afb. 3.7.1
2022 E 381	3	Bodemgebruikskaart	Bodemgebruikskaart	1:500	digitaal	2/06/2022	ja	afb. 4.1.1
2022 E 381	4	Traditionele landschappen Vlaanderen	Overzicht	1:100000	digitaal	2/06/2022	ja	afb. 4.2.1
2022 E 381	5	Hoogtekaart	Digitaal hoogtemodel	1:1000	digitaal	2/06/2022	ja	afb. 4.2.2
2022 E 381	6	Doorsnede	Terreindoorsnede	1:1000	digitaal	2/06/2022	ja	afb. 4.2.3
2022 E 381	7	Geologische kaart	Tertiair geologische kaart	1:50000	digitaal	2/06/2022	ja	afb. 4.2.4
2022 E 381	8	Geologische kaart	Kwartair geologische kaart	1:50000	digitaal	2/06/2022	ja	afb. 4.2.5
2022 E 381	9	Bodemkaart	Bodemkaart	1:20000	digitaal	2/06/2022	ja	afb. 4.2.6
2022 E 381	10	Bodemerosiekaart	Bodemerosiekaart	1:20000	digitaal	2/06/2022	ja	afb. 4.2.7
2022 E 381	11	Historische kaart	Villaret	1:20000	digitaal	2/06/2022	ja	afb. 4.3.1
2022 E 381	12	Historische kaart	Ferrariskaart	1:10000	digitaal	2/06/2022	ja	afb. 4.3.2
2022 E 381	13	Historische kaart	Atlas der Buurtwegen	1:2500	digitaal	2/06/2022	ja	afb. 4.3.3
2022 E 381	14	Historische kaart	Vandermaelenkaart	1:10000	digitaal	2/06/2022	ja	afb. 4.3.3
2022 E 381	16	Topografische kaart	1873	1:20000	digitaal	2/06/2022	ja	afb. 4.3.4
2022 E 381	17	Topografische kaart	1904	1:20000	digitaal	2/06/2022	ja	afb. 4.3.5
2022 E 381	18	Topografische kaart	1939	1:20000	digitaal	2/06/2022	ja	afb. 4.3.6
2022 E 381	19	Topografische kaart	1969	1:20000	digitaal	2/06/2022	ja	afb. 4.3.7
2022 E 381	20	Topografische kaart	1981	1:20000	digitaal	2/06/2022	ja	afb. 4.3.8
2022 E 381	21	Topografische kaart	1989	1:20000	digitaal	2/06/2022	ja	afb. 4.3.9
2022 E 381	22	Orthofoto	Orthofoto 1971	onbekend	digitaal	2/06/2022	ja	afb. 4.3.10
2022 E 381	23	Orthofoto	Orthofoto 1986	onbekend	digitaal	2/06/2022	ja	afb. 4.3.11
2022 E 381	24	Orthofoto	Orthofoto 2000-2003	onbekend	digitaal	2/06/2022	ja	afb. 4.3.12
2022 E 381	25	Orthofoto	Orthofoto 2008-2011	onbekend	digitaal	2/06/2022	ja	afb. 4.3.13
2022 E 381	26	Orthofoto	Orthofoto 2015	onbekend	digitaal	2/06/2022	ja	afb. 4.3.14
2022 E 381	27	Orthofoto	Orthofoto 2019	onbekend	digitaal	2/06/2022	ja	afb. 4.3.15
2022 E 381	28	Orthofoto	WO II	onbekend	digitaal	2/06/2022	ja	afb. 4.3.16
2022 E 381	29	Erfgoedwaarden	Combinatiekaart van vastgelegde inventarissen	onbekend	digitaal	2/06/2022	ja	afb. 4.4.1
2022 E 381	30	Archeologische waardenkaart	CAI op DHM	onbekend	digitaal	2/06/2022	ja	afb. 4.4.2
2022 E 381	31	(Archeologie)nota's	(Archeologie)nota's	onbekend	digitaal	2/06/2022	ja	afb. 4.4.3