



Rapport Nr. 0591

Archeologienota

Kalmthout – Heiken
Verslag van Resultaten

Titel

Archeologienota Kalmthout Heiken

Auteur(s)

Jeroen Verrijckt

Erkende archeoloog

2015/00053

Jeroen Verrijckt

Projectnummer J. Verrijckt

2021-139

Projectnummer Onroerend Erfgoed

2021C150

Plaats en datum

Beerse, 19 maart 2021

© J. Verrijckt bvba. Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag zonder bronvermelding worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door print-outs, kopieën, of op welke andere manier dan ook, zonder voorafgaandelijke schriftelijke toestemming.

Inhoud

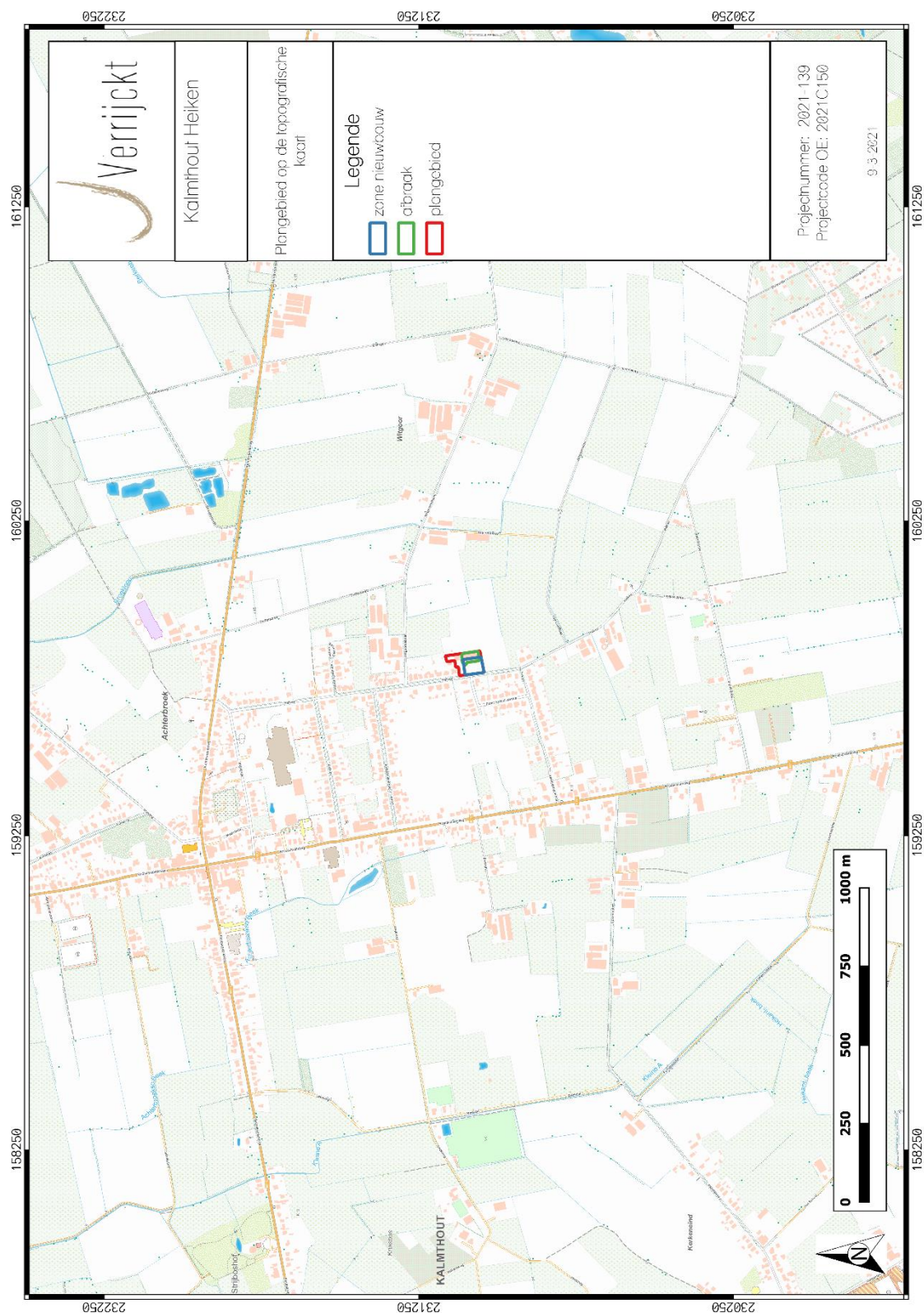
1	Bureauonderzoek.....	1
1.1	Beschrijvend gedeelte	1
1.1.1	Administratieve gegevens.....	1
1.1.2	Onderzoeksopdracht	4
1.1.3	Juridisch kader.....	5
1.1.4	Randvoorwaarden	5
1.2	Werkwijze en strategie.....	5
1.3	Aanleiding.....	7
1.3.1	Huidige situatie en gekende verstoringen	7
1.3.2	Geplande werken en bodemingrepen	10
1.4	Assessmentrapport.....	2
1.4.1	Topografische situering	2
1.4.2	Landschappelijke en hydrografische situering	2
1.4.3	Geologische situering.....	6
1.4.4	Bodemkundige situering	6
1.4.5	Historische bronnen	13
1.4.6	Cartografische bronnen.....	13
1.4.7	Archeologische bronnen	24
1.5	Besluit	30
1.5.1	Beantwoording onderzoeksvragen.....	30
1.5.2	Archeologische verwachting	32
1.5.3	Potentieel op kennisvermeerdering.....	33
1.5.4	Afweging noodzaak verder vooronderzoek	34
1.5.5	Samenvatting	36
2	Lijst met figuren.....	37
3	Lijst met tabellen.....	37
4	Plannenlijst	38
5	Bibliografie	41
6	Bijlagen	42

1 Bureauonderzoek

1.1 Beschrijvend gedeelte

1.1.1 Administratieve gegevens

Projectcode J. Verrijckt		2021-139
Projectcode Onroerend Erfgoed	Bureauonderzoek	2021C150
Locatie	Provincie	Antwerpen
	Gemeente	Kalmthout
	Straat	Heiken
Kadastrale gegevens	Gemeente	Kalmthout
	Afdeling	2
	Sectie	A
	Percelen	268B, 268L/deel, 268M/deel
Coördinaten	Noordwest	X: 159758.067 Y: 231121.689
	Noordoost	X: 159821.282 Y: 231165.149
	Zuidoost	X: 159837.963 Y: 231055.840
	Zuidwest	X: 159769.042 Y: 231042.231
Oppervlakte plangebied		6160 m ²
Oppervlakte onderzoeksgebied		2260 m ²
Oppervlakte bodemingreep		1680 m ² (afbraak)
		2980 m ² (nieuwbouw)
Erkend Archeoloog		2015/00053 Jeroen Verrijckt



Figuur 1: Plangebied op topografische kaart¹

¹ AGIV 2021a



Figuur 2: Plangebied op kadasterkaart (GRB)²

² AGIV 2021c

1.1.2 Onderzoeksopdracht

De aanleiding van het bureauonderzoek vormt de vraag tot een omgevingsvergunning voor de afbraak van een bestaande stal en de nieuwbouw van 6 woningen met oprit, carport en tuinhuis.

Dit bureauonderzoek is de eerste stap in het archeologisch vooronderzoek met het oog op het bekomen van een archeologienota in het kader van het Onroerenderfgoeddecreet (decreet van de Vlaamse Regering 12 juli 2013) en het Onroerenderfgoedbesluit van de Vlaamse Regering van 16 mei 2014.

Hierbij wordt een archeologische verwachting opgesteld voor het plangebied. Deze verwachting wordt tezamen met de geplande bodemingrepen bestudeerd. Op basis hiervan wordt beoordeeld of eventuele archeologische waarden verstoord dreigen te worden én of er een potentiële kenniswinst te behalen is bij verdere onderzoeken binnen het plangebied. Het uiteindelijke doel is het formuleren van een advies hoe deze mogelijke archeologische waarden beschermd of onderzocht dienen te worden, of dat het plangebied wordt vrijgegeven. Dit advies is bindend van zodra akte genomen is van de archeologienota door Onroerend Erfgoed.

Om een gedegen advies op te stellen dienen minimaal volgende onderzoeksvragen beantwoord te worden:

- Wat zijn de gekende archeologische en historische gegevens en welke aanwijzingen bevatten de bestaande bronnen over het archeologische potentieel van het terrein?
- Zijn er gegevens gekend dat de bodem (deels) verstoord is?
- Wat is de impact van de geplande werken?
- Is er via archeologisch onderzoek of waarnemingen op aanpalende of nabijgelegen percelen reeds info beschikbaar over de dikte en de opbouw van het aanwezige bodemarchief?
- Is er een archeologische site aanwezig? Zo ja, wat zijn de karakteristieken en de bewaringstoestand ervan? Wat is de relatie met het landschap? Welke waarde heeft de site?
- Wat is de te volgen strategie tijdens een eventueel verder onderzoek en welke bijkomende onderzoeksvragen moeten daarbij beantwoord worden?

1.1.3 Juridisch kader

In het kader van het Onroerenderfgoeddecreet (decreet van de Vlaamse Regering 12 juli 2013) en het Onroerenderfgoedbesluit van de Vlaamse Regering van 16 mei 2014, is de eigenaar en gebruiker van gronden waarop zich archeologische waarden bevinden verplicht deze waarden te behoeden en beschermen voor beschadiging en vernieling. In het licht van de bestaande wetgeving heeft de opdrachtgever beslist eventuele belangrijke archeologische waarden te onderzoeken voorafgaande aan de werken. Dit kan door behoud in situ, als de waarden ingepast kunnen worden in de plannen, of ex situ, wanneer de waarden onomkeerbaar vernietigd dreigen te worden. Onderdeel van de archeologienota is dat er mogelijkheden gezocht worden om in situ behoud te bewerkstelligen en, indien dit niet kan, er aanbevelingen worden geformuleerd voor vervolgonderzoek. Om vast te stellen of bij werkzaamheden archeologische waarden zullen vernietigd worden, is een archeologisch onderzoek nodig. Er wordt een bureauonderzoek uitgevoerd. Op basis van bekende gegevens van bodemkaarten, uit cartografische en andere historische bronnen en eventueel voorgaand onderzoek in de directe omgeving van het projectgebied wordt een inschatting gemaakt van het archeologisch potentieel van het projectgebied. Indien uit deze desktopanalyse blijkt dat er een kans is op het aantreffen van archeologische waarden binnen het projectgebied, zal de bodem onderzocht worden op gaafheid van het bodemprofiel en de aanwezigheid van archeologische indicatoren.

Van deze archeologienota dient akte genomen te worden door het Agentschap Onroerend Erfgoed, welke nadien bij de aanvraag gevoegd moet worden. Van zodra akte genomen is van deze archeologienota, is deze bindend.

Binnen het plangebied wordt een bestaande stal afgebroken en worden 6 woningen met oprit, carport en tuinhuis opgericht. De totale oppervlakte van het plangebied bedraagt 6160 m², waarvan De totale bodemingreep bedraagt 1680m² voor de afbraak van de stal en 2980m² voor de nieuwbouwwoningen. Het plangebied is niet gelegen in een beschermde archeologische site of gebied waar geen archeologische waarden te verwachten zijn.³

De totale oppervlakte van het plangebied bedraagt 3.000m² of meer én de ingreep in de bodem is minstens 1000m². Hierdoor dient, volgens het Onroerenderfgoeddecreet van 12 juli 2013, een archeologienota te worden toegevoegd aan de omgevingsvergunning voor stedenbouwkundige handelingen.

1.1.4 Randvoorwaarden

Niet van toepassing.

1.2 Werkwijze en strategie

Hierbij wordt een archeologische verwachting opgesteld voor het plangebied. Deze verwachting wordt tezamen met de geplande bodemingrepen bestudeerd. Op basis hiervan wordt beoordeeld of eventuele archeologische waarden verstoord worden én dat er een potentiële kenniswinst te behalen is bij verdere onderzoeken binnen het plangebied. Het uiteindelijke doel is het formuleren van een advies hoe deze mogelijke archeologische waarden beschermd of onderzocht dienen te worden, of dat het plangebied vrijgegeven kan worden.

Informatie over de geplande werken werd aangeleverd door de initiatiefnemer om een zo duidelijk mogelijk zicht te krijgen van de geplande werken en hun impact.

³ AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED 2021.

Om een beeld te kunnen creëren van de fysisch-geografische situatie en landschappelijke ligging, is er beroep gedaan op de gekende geografische, geologische en bodemkundige bronnen.

- GRB/kadasterkaart
- Topografische kaart
- Orthofoto's
- Tertiairgeologische kaart
- Quartairgeologische kaart
- Bodemkaart

Vervolgens wordt een historische en archeologische analyse van het plangebied uitgevoerd. Hierbij wordt zowel archeologische als historische vakliteratuur en het beschikbare historische en archeologische kaartmateriaal geraadpleegd. Dit historische kaartmateriaal kan een beeld geven van de evolutie van het landgebruik in en in de omgeving van het plangebied. Naast de gangbare historische kaarten is ook Cartesius geraadpleegd.

Volgend archeologisch en historisch kaartmateriaal werd geconsulteerd:

- CAI-kaart
- Ferrariskaart
- Atlas der Buurtwegen
- Vandermaelenkaart
- Historische topografische kaarten en orthofoto's

Het kaartmateriaal in deze archeologienota werd opgesteld met QGIS, dit is een vrij en open source geografisch informatiesysteem.

Er werden geen externe specialisten betrokken bij dit onderzoek en geen wetenschappelijke advisering ingewonnen bij derden.

1.3 Aanleiding

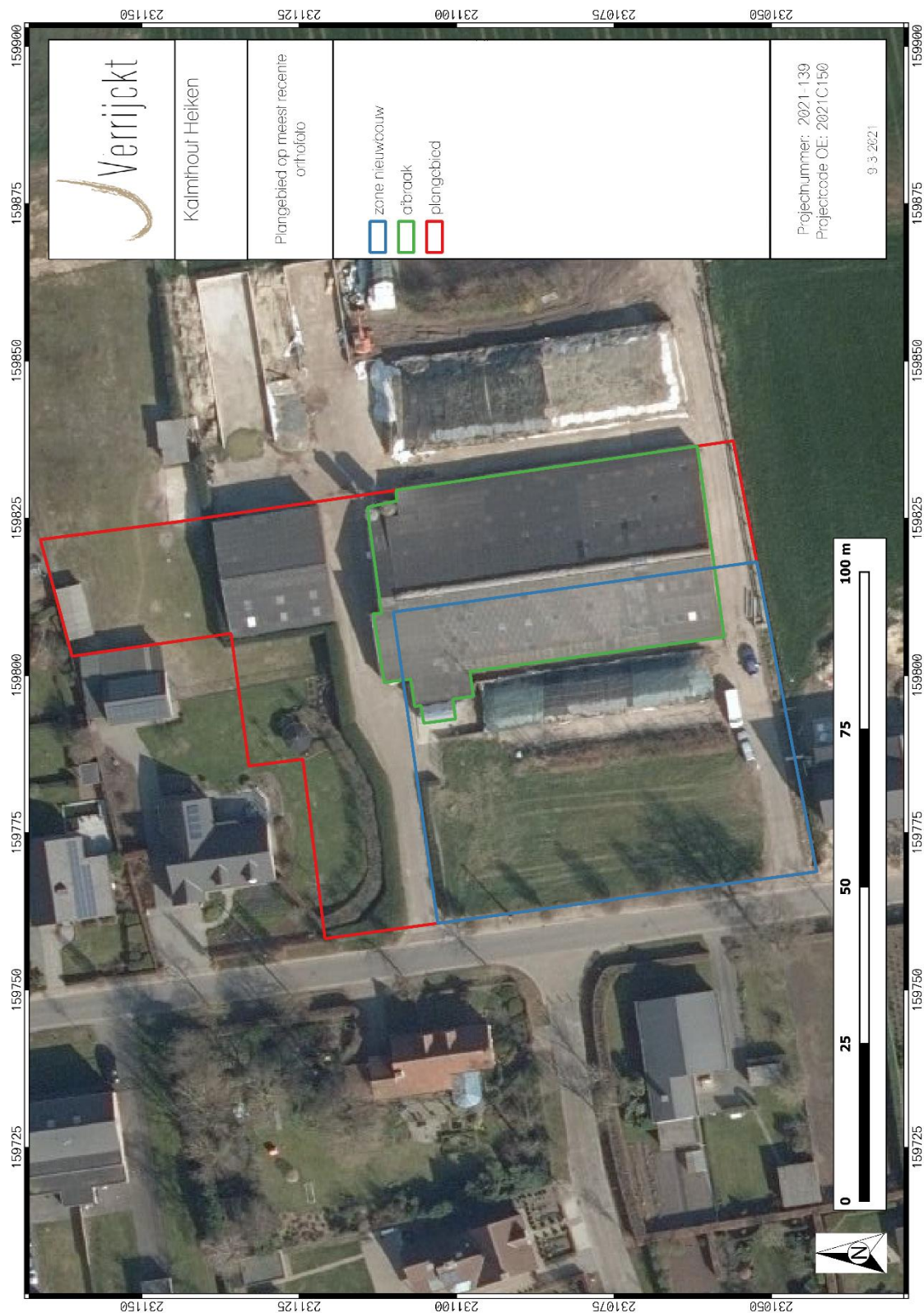
1.3.1 Huidige situatie en gekende verstoringen

Momenteel is het plangebied deels in gebruik als agrarisch bedrijf. Er zijn onder andere een loods, stal, verhardingen en bovengrondse silo's aanwezig. De stal, verhardingen en bovengrondse silo worden afgebroken voor de ontwikkeling van de zes nieuwbouwwoningen.

De stal betreft een ligboxenstal waarbij 6 mestputten aanwezig zijn met een diepte van 160 cm. Tussen de stal en de sleufsilo zijn eveneens putten aanwezig met een gelijkaardige diepte. De verhardingen rondom de stal bestaan uit ca. 10cm dik beton.

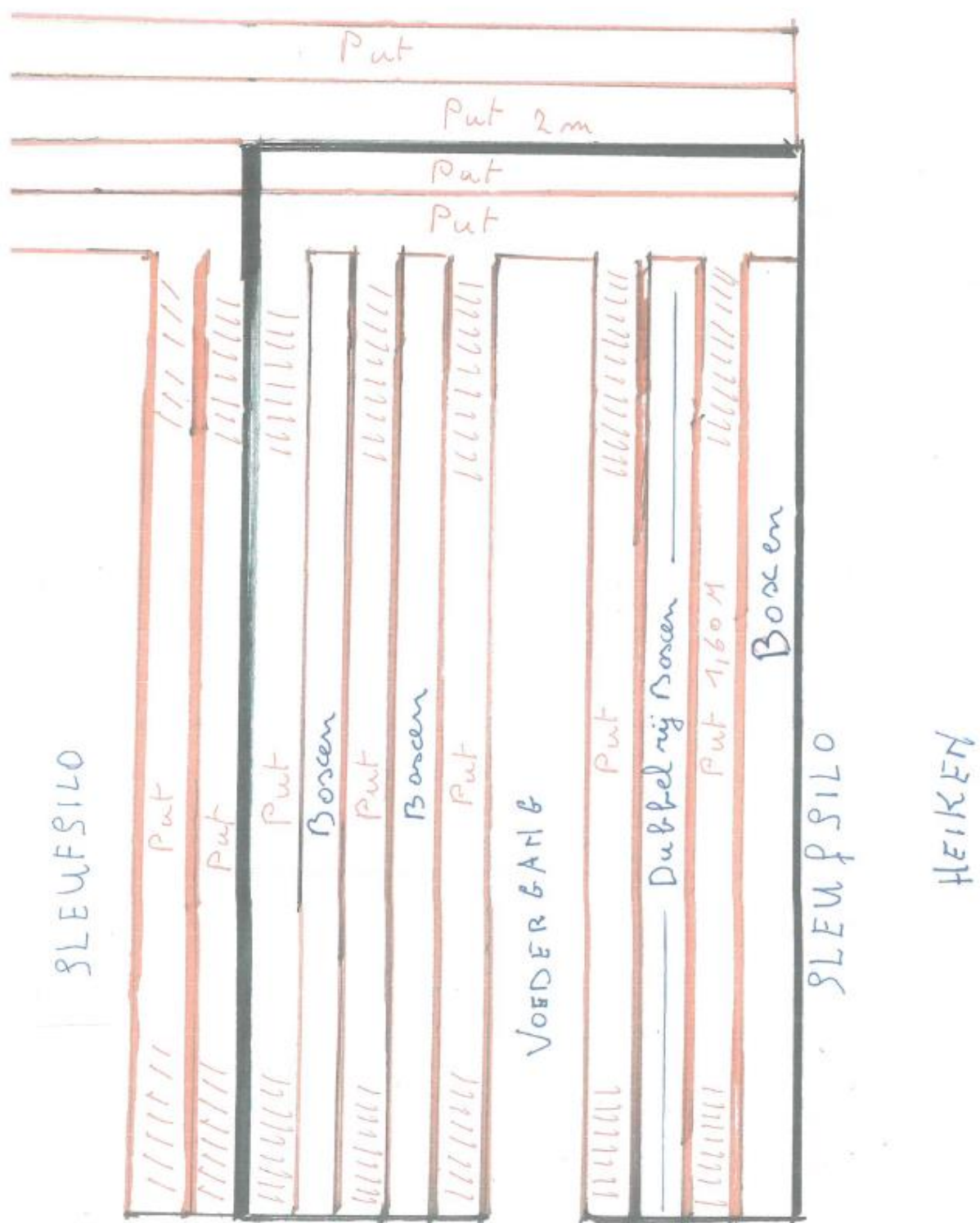
Het meest westelijke gedeelte van het plangebied is in gebruik als grasland.

Concreet kan gesteld worden dat de gehele zone van de af te breken stal en sleufsilo verstoord is tot een diepte van 160 cm -mv, door de aanwezige putten.



Figuur 3: Projectgebied op Orthofoto⁴

⁴ AGIV 2021d.

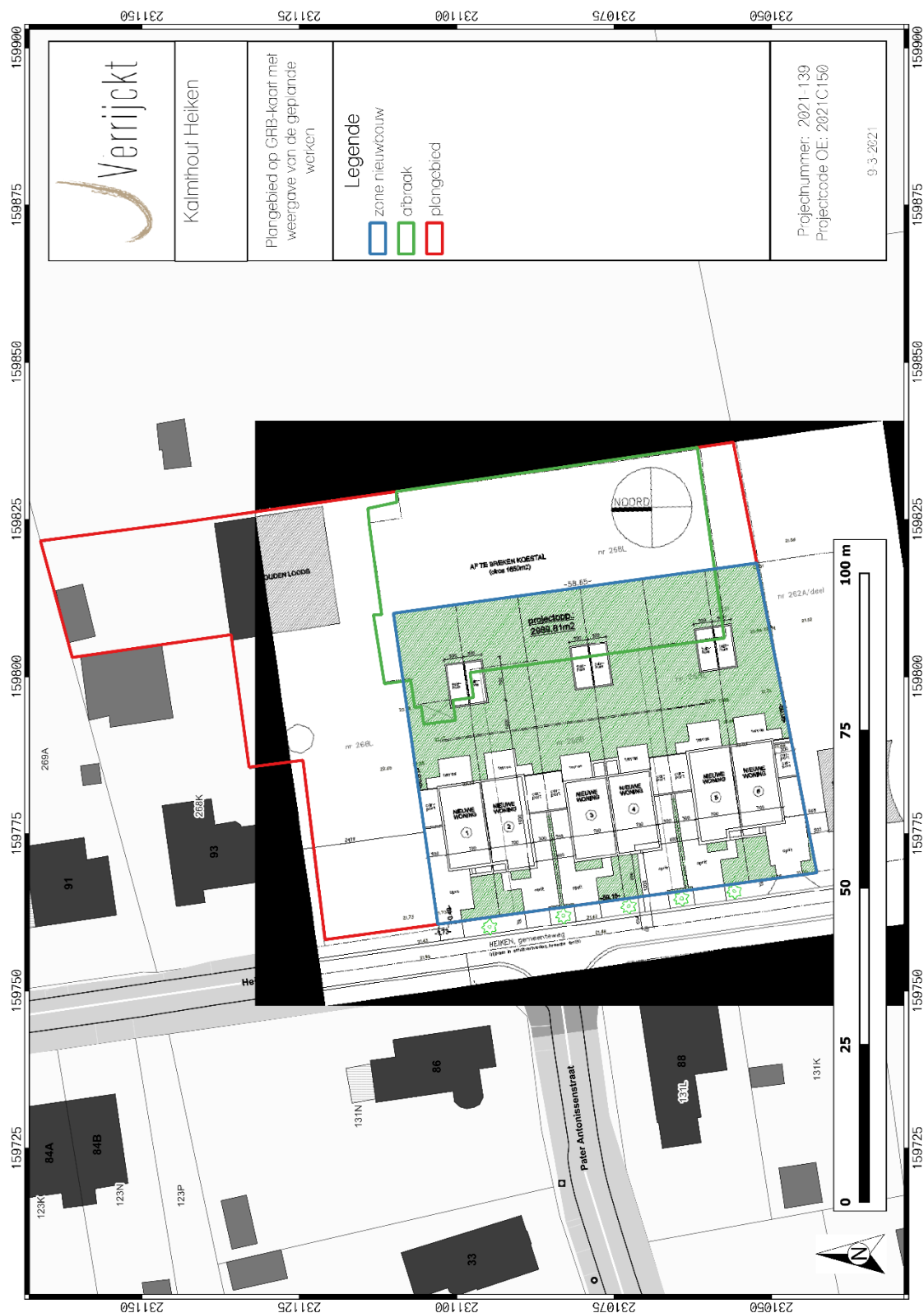


Figuur 4: Schematische voorstelling van de locatie van de ingegraven putten (160 cm -mv)

1.3.2 Geplande werken en bodemingrepen

De opdrachtgever plant op de terreinen de huidige stal, verhardingen en silo af te breken. Vervolgens worden er langsheen de straat het Heiken zes nieuwbouwwoningen met carport, tuinhuis en oprit aangelegd. Er wordt geen kelder voorzien onder de woningen, hierdoor worden deze gebouwen gefundeerd tot op de draagkrachtige grond en vorstvrije zone, dit is een diepte van maximaal 70 cm. De vloerplaat van de woningen wordt tot 25 cm beneden het maaiveld ingegraven. De oprit en eventueel ander verhardingen zullen een maximale verstoringsdiepte van 20 cm -mv kennen. Het tuinhuis en de carport zullen slechts minimaal gefundeerd worden. Rondom de woningen worden de nodige noodzakelijk nutsvoorzieningen aangelegd. De exacte locatie en diepte hiervan is nog niet gekend. In de tuinzones wordt enkel een tuinhuis met ondiepe fundering voorzien. Echter kunnen hier in de toekomst nog bijkomende structuren zoals een zwembad aangelegd worden. Hierdoor kan er niet gegarandeerd worden dat deze zone gevrijwaard blijft van diepgaande bodemingrepen.

Bij de geplande werkzaamheden worden eventueel in het plangebied aanwezige archeologische waarden onherroepelijk vernietigd.



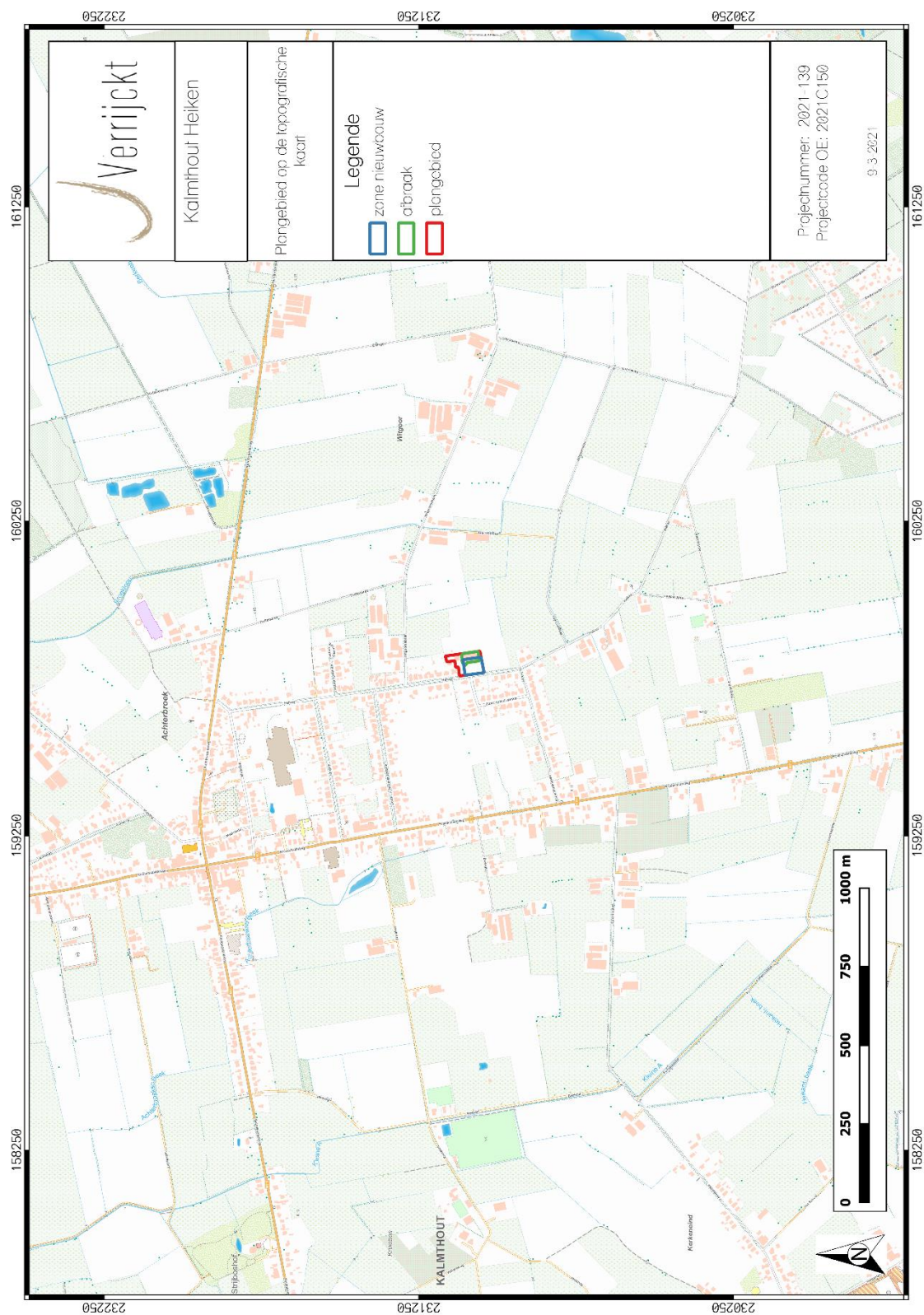
Figuur 5: Toekomstige inplanting⁵

⁵ Plannen aangereikt door de opdrachtgever.

1.4 Assessmentrapport

1.4.1 Topografische situering

De exacte locatie van het plangebied is weergegeven op



Figuur 1 en Figuur 2. Het plangebied is gelegen aan het Heiken te Kalmthout. Het centrum van Kalmthout is ca. 2500 m ten westen van het plangebied te situeren.

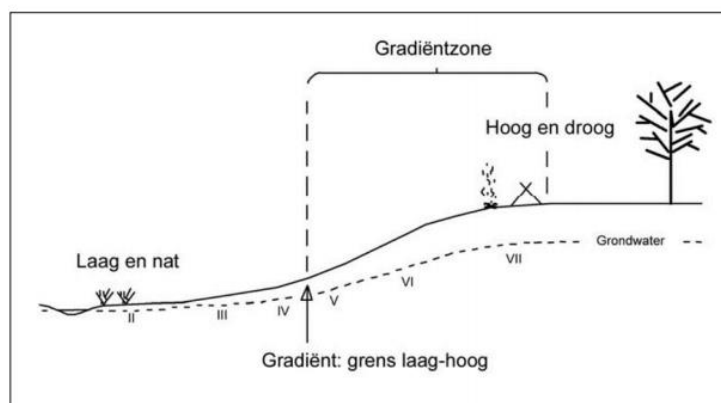
1.4.2 Landschappelijke en hydrografische situering

Het projectgebied bevindt zich volgens het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (DHM) tussen 21,6 m en 22,5 + TAW. Het terrein kent een lichte helling naar het oosten en noorden van het plangebied toe. Wanneer de ruimere omgeving rondom het plangebied bekeken wordt, is er ten zuiden van het plangebied een hoger gelegen dekzandrug aanwezig (hoogtes tot meer dan 25 m + TAW). Het plangebied is op een kleine noord-zuid georiënteerde uitloper van deze dekzandrug gelegen. Ten noordoosten en westen van het plangebied zijn respectievelijk de vallei van de Berkenbeek (ca. 1500 m van het plangebied) en Kleine Aa aanwezig (ca. 1450 m van het plangebied). De broekloop, een vermoedelijk artificiële loop, is op ca. 425 m ten oosten van het plangebied aanwezig. De Achterbroekse beek is op ca. 520 m ten noordwesten van het plangebied te situeren.

De meeste kampementen van jager-verzamelaars kunnen verwacht worden in de zogenaamde gradiëntzone, die zich uitstrekt vanaf de gradiënt (de grens tussen 'lage/natte' en 'hoge/droge' bodems) tot ca. 200 à 250 m in het droge deel. Een verklaring voor deze relatie moet worden gezocht in de volgende factoren:

- Landschappelijke gradiënten worden gekenmerkt door het op korte afstand van elkaar voorkomen van een grote verscheidenheid aan vegetatie-typen. Dit brengt voor jager-verzamelaars met zich mee dat op dergelijke locaties een grote verscheidenheid aan voedselbronnen op korte afstand voorhanden is in de vorm van planten en dieren.
- Rivier- en beekdalen vormden markante en goed herkenbare elementen in het door bossen gedomineerde landschap. Met name in het Laat Paleolithicum en Mesolithicum vormden de dalen de belangrijkste transportroutes.
- Langs eroderende oevers van rivieren en beken kunnen vuursteenhoudende terrasafzettingen aan het daglicht treden. In een begroeid zandlandschap kan een dergelijke ontsluiting een belangrijke bron van vuursteen zijn.
- Water geldt als constante en betrouwbare voedselbron door de aanwezigheid van vis.
- De nabijheid en bereikbaarheid van (drink-)water.

Gelet op de landschappelijke situering is het plangebied tamelijk ver van een historische (niet artificiële) waterloop te situeren én niet op een uitgesproken gradiëntzone. Dergelijke locaties zijn iets noordoostelijker en westelijker terug te vinden.



Figuur 6: Illustratie gradiëntzone (niet noodzakelijk als geen gradiëntzone)

In geomorfologisch opzicht bevindt het plangebied zich in het cuesta van de kleien van de Kempen.⁶ De cuesta staat bekend als een resistent kleimassief, gevormd in een Pleistoceen waddenmilieu. Het vormt het westoost interfluvium (van Zandhoven via Malle naar Turnhout) tussen de stroombekkens van de Nete en de Maas. Ten noorden van deze waterscheidingskam is het eveneens Pleistoceen krekenslandschap in het huidige reliëf en afwateringsstelsel fraai gefossiliseerd: de brede beekdalen komen overeen met makkelijk erodeerbare wadzanden, de interfluvia met meer resistente schorreklei. Het waterscheidingsvlak tussen het Scheldebekken en het Maasbekken vormt een brede W-O gerichte strook in het noorden van de provincie Antwerpen. Ten westen van Westmalle buigt deze af naar het noorden waar de steilrand de Scheldepolders bereikt. In het Maasbekken, op de rug van de cuesta zijn de valleien zuid-noord georiënteerd.⁷

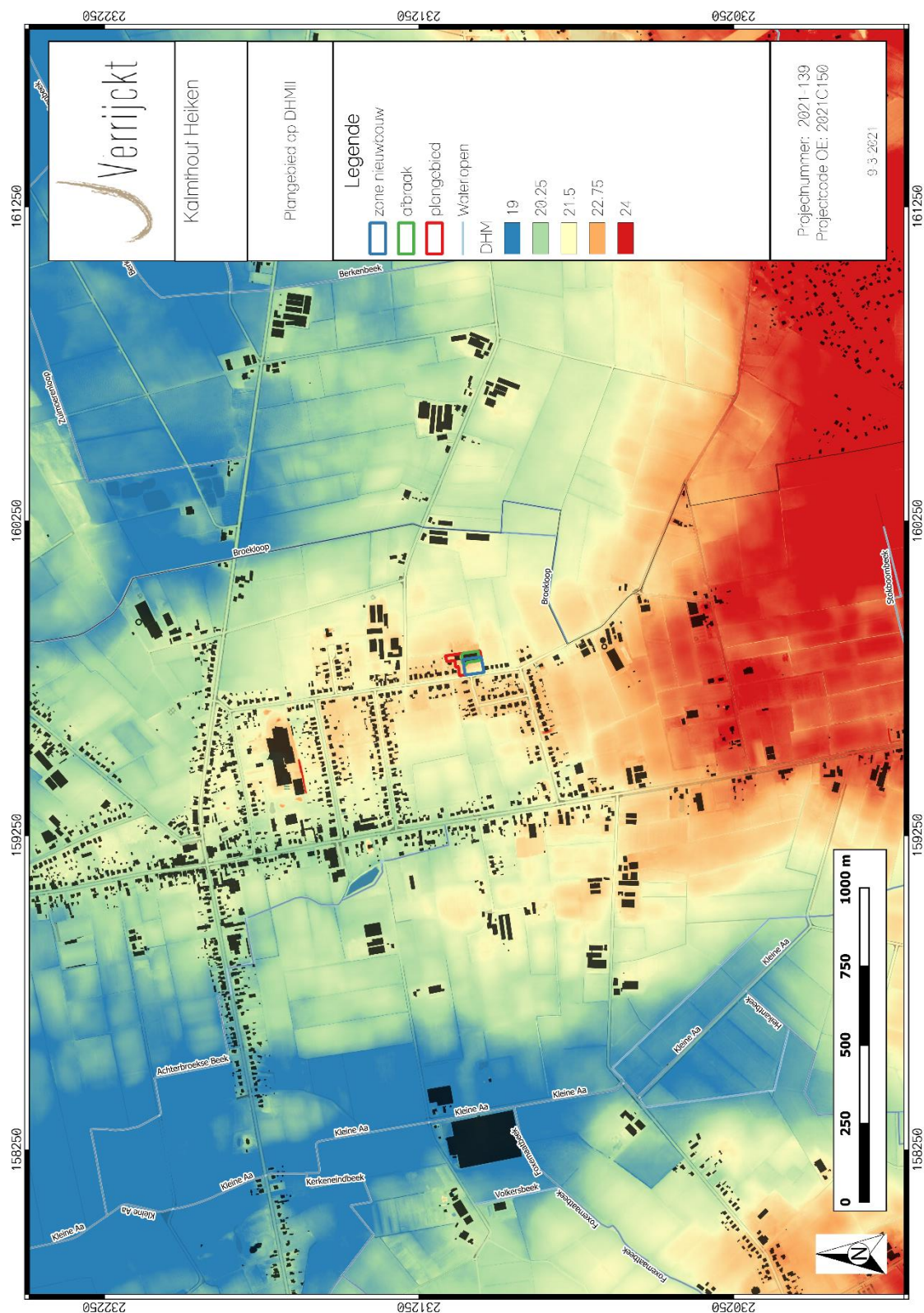
⁶ DE MOOR & MOSTAERT 1993

⁷ Bogemans 2005.



Figuur 7: Plangebied op het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (DHM)⁸

⁸ AGIV 2021b



Figuur 8: Omgeving van het plangebied op het DHM⁹

⁹ AGIV 2021b

1.4.3 Geologische situering

Paleogeen en Neogeen (Tertiair)

De omgeving van het plangebied wordt gekenmerkt door afzettingen van de Formatie van Merksplas A, Lid (MeA, Figuur 13). Het bestaat uit grijs half grof tot grof zand, is kwartsrijk, met regelmatig dunne klei-intercalaties. Het is glimmerhoudend, met schelpfragmenten, gerold hout, veen en (sideriet)keiljes.¹⁰

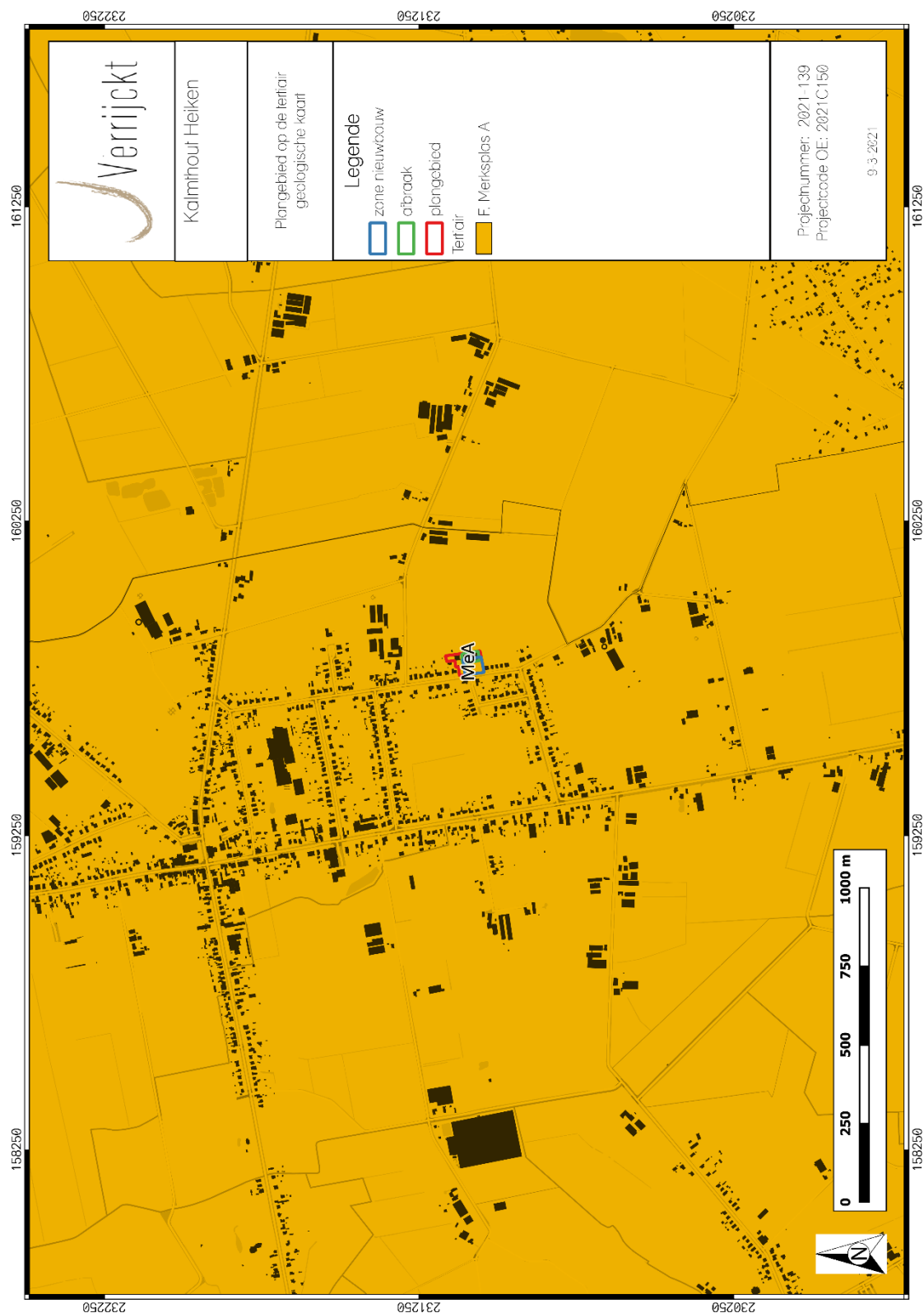
Quartair 1/200.000

Op de quartair geologische kaart 1/200.000 staat de noordelijke zone gekarteerd als profieltype 22 en de uiterst zuidelijke zone als profieltype 25. Bij profieltype 22 komen onderdaan getijdenafzettingen (estuariene afzettingen) met mogelijke intercalatie van fluviatiele en eolische afzettingen voor. Deze afzettingen dateren uit het vroeg-Pleistoceen. Hierboven kunnen getijdenafzettingen (estuariene afzettingen) met mogelijke intercalatie van fluviatiele en eolische afzettingen teruggevonden worden. Deze afzettingen dateren eveneens uit het vroeg-Pleistoceen. Helemaal bovenaan kunnen eolische afzettingen uit het Weichseliaan (laat-Pleistoceen) tot vroeg-Holoceen en/of hellingsafzettingen van het quartair teruggevonden worden. Bij profieltype 25 komen onderdaan getijdenafzettingen (estuariene afzettingen) met mogelijke intercalatie van fluviatiele en eolische afzettingen voor. Deze afzettingen dateren uit het vroeg-Pleistoceen. Hierboven kunnen getijdenafzettingen (estuariene afzettingen) met mogelijke intercalatie van fluviatiele en eolische afzettingen teruggevonden worden. Deze afzettingen dateren eveneens uit het vroeg-Pleistoceen. Vervolgens komen fluviatiele afzettingen van het vroeg-pleistoceen voor. Helemaal bovenaan kunnen eolische afzettingen uit het Weichseliaan (laat-Pleistoceen) tot vroeg-Holoceen en/of hellingsafzettingen van het quartair teruggevonden worden.

Quartair 1/50.000

Op de quartair geologische kaart 1/50.000 staat het plangebied gekarteerd als profieltype 20. Net ten zuiden van het plangebied komt profieltype 22 voor. Bij profieltype 20 komen onderaan estuariene afzettingen voor. Deze afzettingen bestaan uit glauconiethoudend, medium tot grof zand met soms houffragmenten en onderaan schelpfragmenten in gemengd. Hierboven kan men estuariene afzettingen met mogelijke fluviatiele afzettingen aan de top voor. Deze bestaan uit micahoudend en glauconiethoudend zand met zeer fijne tot grove vegetatieresten, veenbrokken en houffragmenten. Vervolgens komen estuariene afzettingen bestaande uit een kleig-zandig, micahoudend comple. Bovenop deze afzetting komen estuariene afzettingen voor die bestaan uit een micahoudend kleig-zandig complex. Helemaal bovenaan kunnen eolische afzettingen bestaande uit fijn zand teruggevonden worden. Bij profieltype 22 komen onderaan estuariene afzettingen voor. Deze afzettingen bestaan uit glauconiethoudend, medium tot grof zand met soms houffragmenten en onderaan schelpfragmenten in gemengd. Hierboven kan men estuariene afzettingen met mogelijke fluviatiele afzettingen aan de top voor. Deze bestaan uit micahoudend en glauconiethoudend zand met zeer fijne tot grove vegetatieresten, veenbrokken en houffragmenten. Vervolgens komen estuariene afzettingen bestaande uit een kleig-zandig, micahoudend comple. Bovenop deze afzetting komen estuariene afzettingen voor die bestaan uit een micahoudend kleig-zandig complex. Hierboven komen fluviatiele afzettingen in fijn tot grof zand, met soms venige, humeuze lagen en/of kleige, lemige lagen voor. Helemaal bovenaan kunnen eolische afzettingen bestaande uit fijn zand teruggevonden worden.

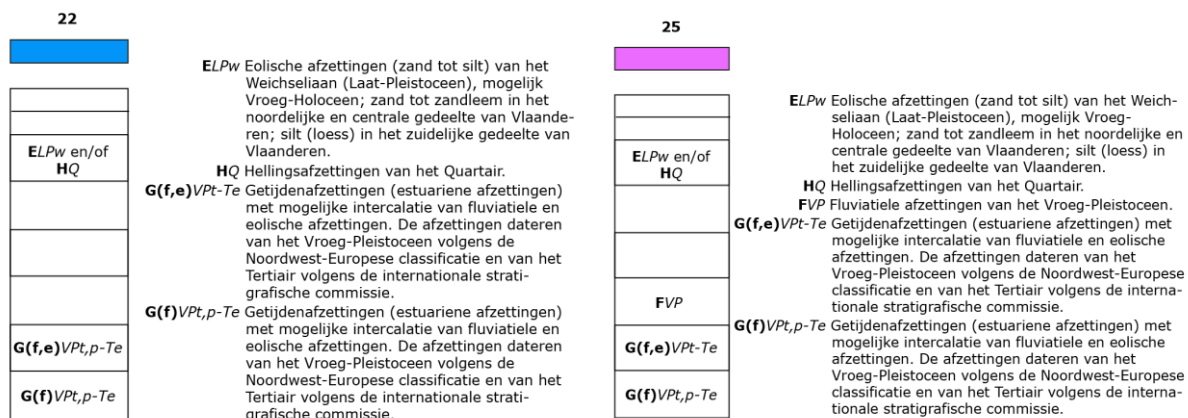
¹⁰ DOV Vlaanderen, 2016a



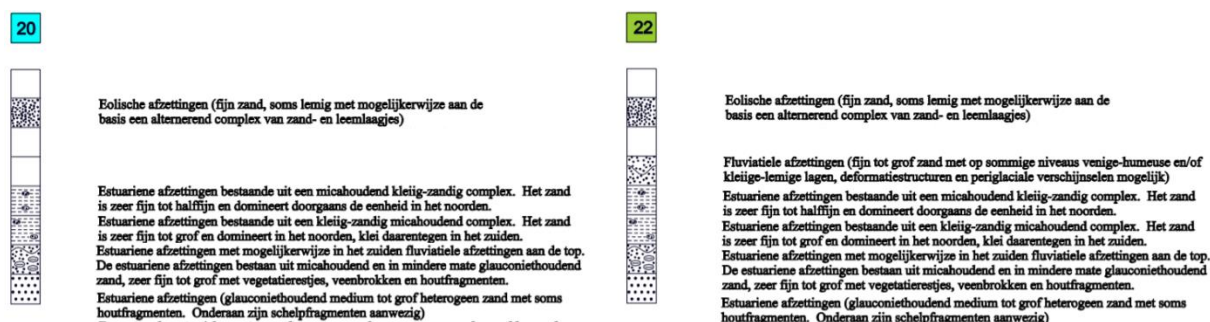
Figuur 9: Plangebied op de Tertiairgeologische kaart¹¹

¹¹ DOV VLAANDEREN 2021b

¹² DOV VLAANDEREN 2021c



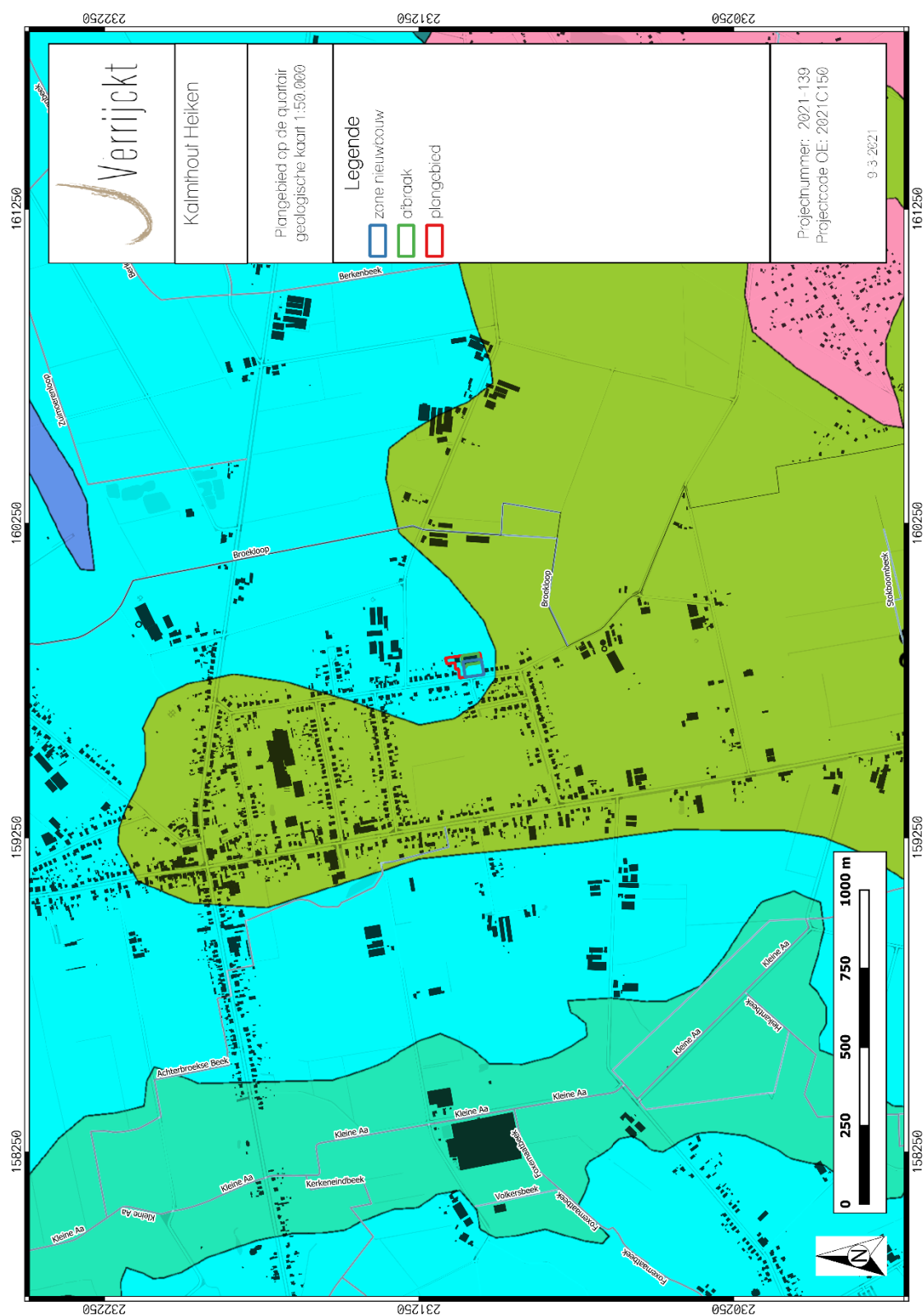
Figuur 11: Kenmerken van de Quartairgeologische kaart betreffende het plangebied¹³



Figuur 12: Kenmerken van de Quartairgeologische kaart 1:50.000 betreffende het plangebied¹⁴

¹³ DOV VLAANDEREN 2021c

¹⁴ DOV VLAANDEREN 2018c



Figuur 13: Plangebied op de Quartairgeologische kaart 1:50.000¹⁵

¹⁵ DOV VLAANDEREN 2021c

1.4.1 Bodemkundige situering

Op de bodemkaart van Vlaanderen (Figuur 18) is de bodem in het plangebied gekarteerd als bodemserie Zcm en bodemserie Zbm. Bodemserie Zcm zijn matig droge zandbodems met dikke antropogene humus A horizont. Bij deze matig droge plaggenbodems vindt men onder de dik humeuze A horizont vaak overblijfselen van een Podzol B of een verbrokkeld textuur B horizont. Roestverschijnselen komen voor tussen 60 en 90 cm. Bodemserie Zbm zijn droge zandbodems met dikke antropogene humus A horizont. Onder het plaggendek komt een begraven profiel voor, meestal een Podzol of een verbrokkeld textuur B. Roestverschijnselen beginnen tussen 90 en 120 cm.

Uit de gegevens van de bodemkaart blijkt dat de omgeving van het plangebied gekarteerd staat als plaggengronden. Plaggengronden bevinden zich voornamelijk in de omgeving van oude dorpen en kenmerken zich door een humeuze bovengrond van minstens 50 cm dik. Een plaggendek ontstaat door de vermenging van mest met heideplaggen. Deze plaggen worden vervolgens als bemesting op de akker geplaatst. Hierdoor ontstaat een typische, vaak gelaagde bodemopbouw.

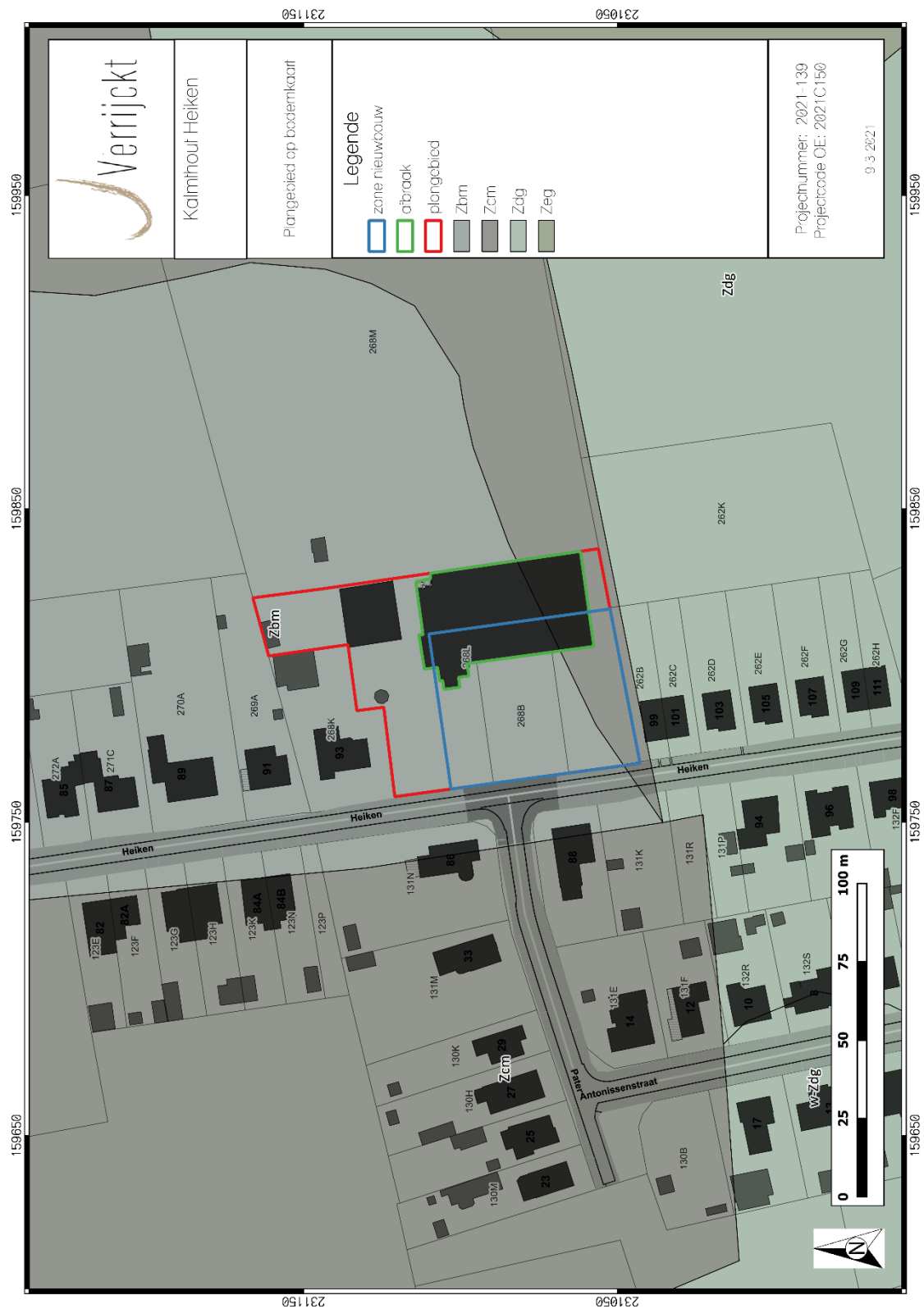
Figuur 15A toont de aanwezigheid van droge podzolgronden op de hoger gelegen delen en natte podzolgronden op lager gelegen delen.

De droge podzolgronden werden tot de 12de eeuw gebruikt als bewonings- en begravingslocatie. Hierbij werden verscheidene gronden in gebruik genomen als landbouwgronden. Door deze ontwikkeling werden op de droge gronden de bestaande podzolbodems vaak verstoord en ontstond er een cultuurlaag. Structuren opgebouwd uit palen, diepe kuilen etc.. hebben sporen achter gelaten in het bodemprofiel. (Figuur 15B)

In de 13de eeuw is er een verschuiving van de nederzettingen zichtbaar. Voor de 13de eeuw woonde men eerder op de hoger gelegen, droge gronden, na de 13^{de} eeuw woont men eerder op de overgangszones naar nattere gronden. De hogere delen werden geëgaliseerd en in gebruik genomen als intensief gebruikt akkercomplex. (Figuur 15C) Tijdens deze egalisatie werden vaak volledige hoger gelegen dekzandruggen afgetopt waardoor op deze locaties enkel een BC-profiel bewaard is. De overvloedige grond die bij het aftoppen ontstaan is, werd in de lager gelegen delen gedeponeerd, hierdoor zijn op deze locatie vaak intacte podzolbodems terug te vinden. (Figuur 15C)

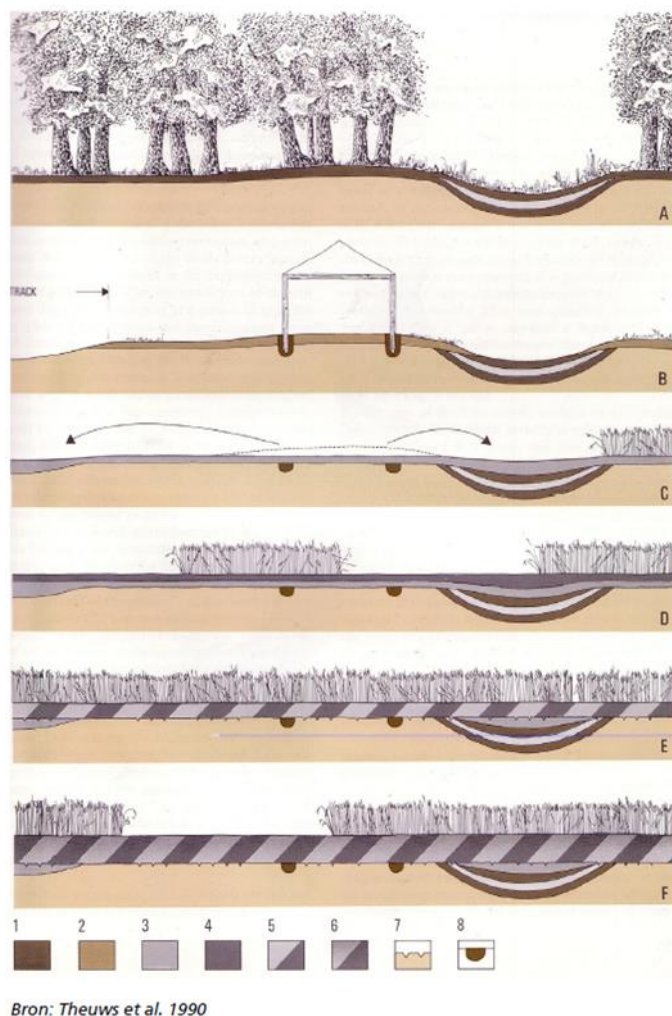
Vanaf de 15de eeuw werden deze uitgestrekte akkerlanden bemest met plaggen gemengd met stalmest. Hierdoor is een dik humeus dek ontstaan (plaggendek, Figuur 15D).

Dit plaggendek is herhaaldelijk omgespit geweest, waardoor de oudste, onderste plaggenlagen vaak volledig opgenomen zijn in de bovenste, recentere lagen. (Figuur 15E en Figuur 15F).



Figuur 14: Plangebied op de bodemkaart van Vlaanderen¹⁶

¹⁶ DOV VLAANDEREN 2021a



Figuur 15: Vorming van een plaggendek in archeologisch perspectief.

1.4.2 Historische bronnen

Het plangebied ligt in de huidige gemeente Kalmthout.¹⁷ De oudste vermelding van Kalmthout dateert van 15 maart 1146. Op dit moment is er sprake van “Calmetholt”. Oorspronkelijk was Kalmthout, samen met Essen en Huybergen (Nederland) een vrij erfleen dat in 1157 door Arnold van Brabant, heer van Breda, aan de toen pas gestichte abdij van Tongerlo werd geschonken. De oorsprong van *Nieuwmoer* ligt in de turfexploitatie. De eerste kapel zou dateren van 1477; in 1511 telde men reeds 42 hoeven en huizen, doch de twee abdijhoeven kwamen er pas circa 1530. De oprichting van de parochie dateert van 1842.

In de omvorming van het landschap te Kalmthout, Essen, Huybergen, heeft de abdij van Tongerlo voorzeker een belangrijk aandeel gehad. Haar eerste ingreep bestond in het ontginnen van woeste gronden en het bouwen van hoeven. De meeste abdijhoeven te Kalmthout waren gelegen in het beekdal van de kleine Aa waar zich uiteraard de beste weide- en landbouwgronden bevonden. Ook de moerasgronden werden door de abdij ontgonnen. Sporen van de Eerste Hollevaart, gegraven in 1537 (?) zijn terug te vinden onder de gedaante van plaatselijke verwilderde uitwateringsgrachten op

¹⁷ <http://www.kalmthout.be/geschiedenis-2.html> + AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED 2017: *Kalmthout* [online], <https://id.erfgoed.net/erfgoedobjecten/120682> (geraadpleegd op 9 maart 2021).

Nieuwmoer tussen Roosendaalsevaart en Blikstraat. De rol die de abdij heeft gespeeld in de ontplooiing van de gemeente Kalmthout eindigde met de Franse Revolutie.

1.4.3 Cartografische bronnen

Een belangrijke bron van informatie wordt geleverd door het historisch kaartmateriaal. Met deze bronnen kan nagegaan worden of er in historische tijden bebouwing is geweest op het terrein, of dat het landgebruik van het perceel is gewijzigd doorheen de tijd. Hierbij moet wel rekening gehouden worden met het feit dat de eerste bruikbare kaarten pas vanaf de 16de eeuw of later voorhanden zijn.

Bovendien is de afwezigheid van bebouwing op kaarten geen garantie dat er geen bebouwing is geweest. In de beginperiode van de cartografie werden voornamelijk grotere nederzettingen en belangrijkere bouwwerken zoals kerken, kloosters en kastelen weergegeven en was er weinig of geen aandacht voor de burgerlijke architectuur. Pas vanaf de 19de eeuw verschijnen de eerste gedetailleerde topografische en kadasterkaarten. Mogelijk eerder aanwezige structuren kunnen intussen verdwenen zijn.

Ferraris (1771-1778)

De Ferrariskaarten zijn een verzameling van 275 uiterst gedetailleerde topografische kaarten van de Oostenrijkse Nederlanden. Ze zijn opgemaakt tussen 1771 en 1778 onder leiding van veldmaarschalk Joseph de Ferraris. Het is de eerste systematische kartering van het Belgische grondgebied, hoewel soms lokale verschuivingen mogelijk zijn.

Op de Ferrariskaart ligt het projectgebied in een langgerekte (noord-zuid georiënteerde) akker. De westelijke grens van het plangebied wordt gevormd door een voorloper van de straat het Heiken. Ten noorden van het plangebied is het gehucht Witgoor met enkele boerderijen aanwezig. Ten zuiden, aan de rand van een heidegebied, is het gehucht het Heyden zichtbaar. Ten westen van het plangebied, langsheen een voorloper van de Brasschaatsesteenweg, zijn verscheidene gebouwen zichtbaar.

Atlas der Buurtwegen (1843-1845)

De Atlassen der Buurtwegen werden opgemaakt in uitvoering de wet van 10 april 1841. De atlas maakt een onderscheid in buurtwegen en voetwegen (sentiers). Per toenmalige gemeente werd een atlas opgemaakt, met uitzondering van een aantal stadskernen.

Op de Atlas der Buurtwegen is zichtbaar dat de perceelsindeling verandert is tegenover de Ferrariskaart. Op dit moment is het planbgebied gelegen binnen twee langerekte (oost-west georiënteerde) akkers langsheen het Heiken. Net ten zuiden van het plangebied is een kleinere weg zichtbaar. De noordelijke grens van het plangebied wordt gevormd door de gemeentegrenzen tussen Kalmthout en Wuustwezel. In de ruime omgeving rondom het plangebied zien we de densiteit aan bewoning toenemen, toch is er nog steeds sprake van zeer gespreide bewoning in de gehuchten Witgoor, het Heyden en langsheen de Brasschaatsesteenweg.

Opvallend is het voorkomen van de Achterhoekse beek ten westen van het plangebied. Deze beek of waterloop was niet zichtbaar op de Ferrariskaart. Echter doet de relatief kronkelende loop op de Atlas der Buurtwegen wel vermoeden dat deze waterloop van natuurlijke oorsprong. De Broekloop, die heden ten dagen ten oosten van het plangebied aanwezig is, is niet zichtbaar. Dit doet

vermoeden dat er op dit moment nog geen sprake was van deze waterloop en dat deze hierdoor niet van natuurlijke oorsprong is.

Vandermaelen (1846-1854)

De kaarten Vandermaelen of Vandermaelenkaarten zijn een verzameling van historische kaarten van België, gemaakt door Philippe Vandermaelen (1795-1869). Deze kaarten geven een gedetailleerd beeld van heel België en worden beschouwd als de opvolger van de Ferrariskaarten uit de periode 1771-1778.

Op de Vandermaelenkaart zien we een gelijkaardige situatie aan deze op de Atlas de Buurtwegen. Er zijn geen grootschalige veranderingen zichtbaar.

Topografische kaart 1969 en 1989

De eerstvolgende kaart waarop veranderingen binnen het plangebied zichtbaar zijn, is de topografische kaart uit 1969. In het noordelijke deel van het plangebied zijn momenteel twee gebouwen zichtbaar. Op de topografische kaart van 1989 is er nog een derde gebouw zichtbaar binnen het plangebied. Vermoedelijk is dit de stal of een voorloper van de stal die heden ten dage nog aanwezig is. Echter lijkt de stal op de topografische kaart zich iets westelijker te bevinden dan de stal die momenteel aanwezig is.

De ruime omgeving rondom het plangebied kent een sterke toename van bewoningsdensiteit. Er zijn zowel verscheidene boerderijen zichtbaar waarvan de hoeveelheid gebouwen (stallen, schuren etc...) toenemen als enkele woonwijken en verscheidene zones met lintbebouwing.

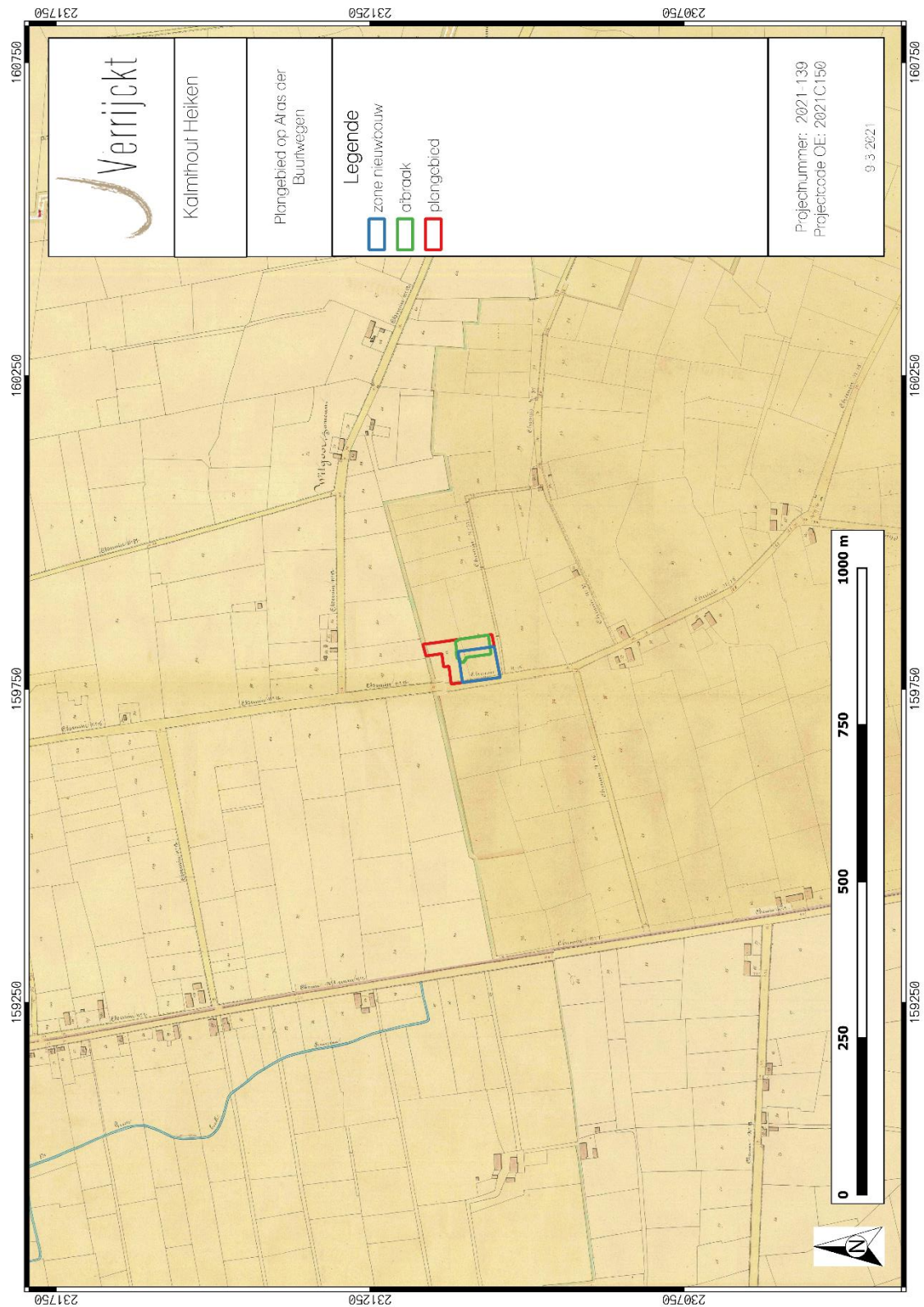
Orthofoto 1971, 1979-1990, 2000-2003

Op de orthofoto van 1971 zien we een gelijkaardige situatie als op de topografische kaart uit 1969. In het noordelijke deel van het plangebied zijn twee gebouwen zichtbaar. De orthofoto van 1979-1990 toont ongeveer op de locatie van de huidige stal een stal die iets kleiner van formaat is. Rondom deze stal zijn verhardingen aanwezig. Op de orthofoto uit 2000-2003 is de situatie zichtbaar zoals deze in 2021 eveneens nog werd aangetroffen.



Figuur 16: Plangebied op de Ferrariskaart¹⁸

¹⁸ GEOPUNT 2021c



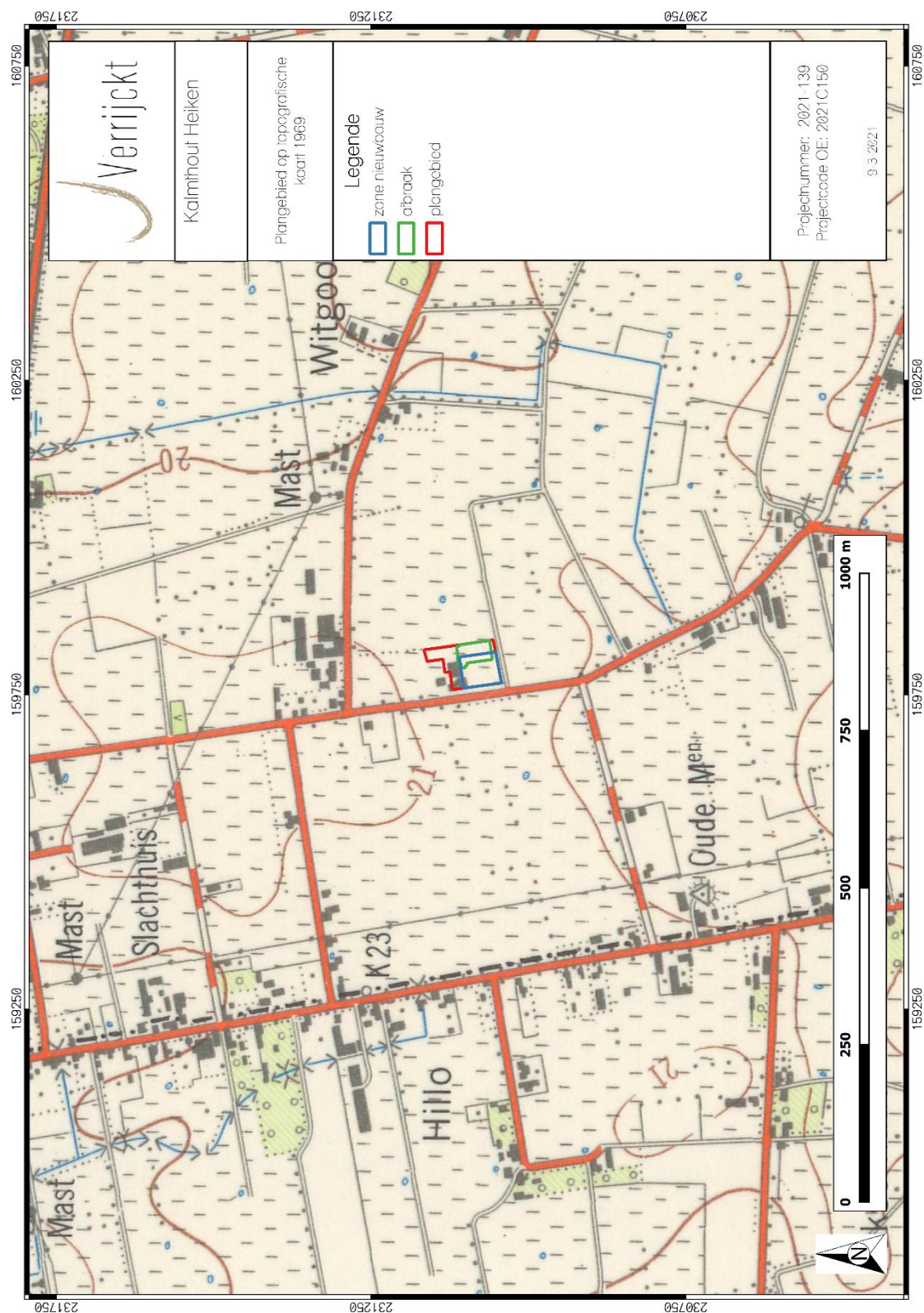
Figuur 17: Plangebied op de Atlas der Buurtwegen¹⁹

¹⁹ GEOPUNT 2021b



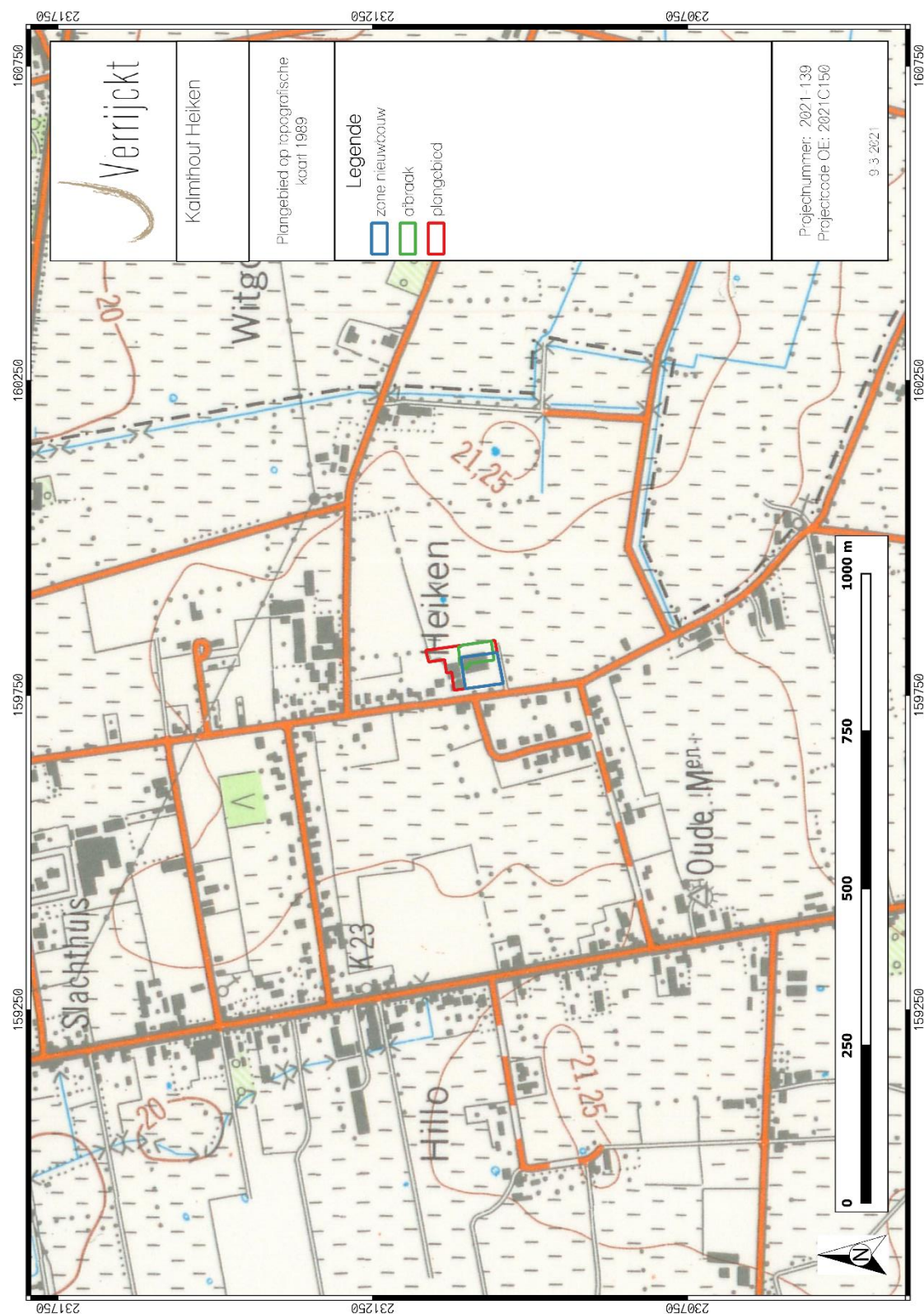
Figuur 18: Plangebied op de Vandermaelenkaart²⁰

²⁰ GEOPUNT 2021d



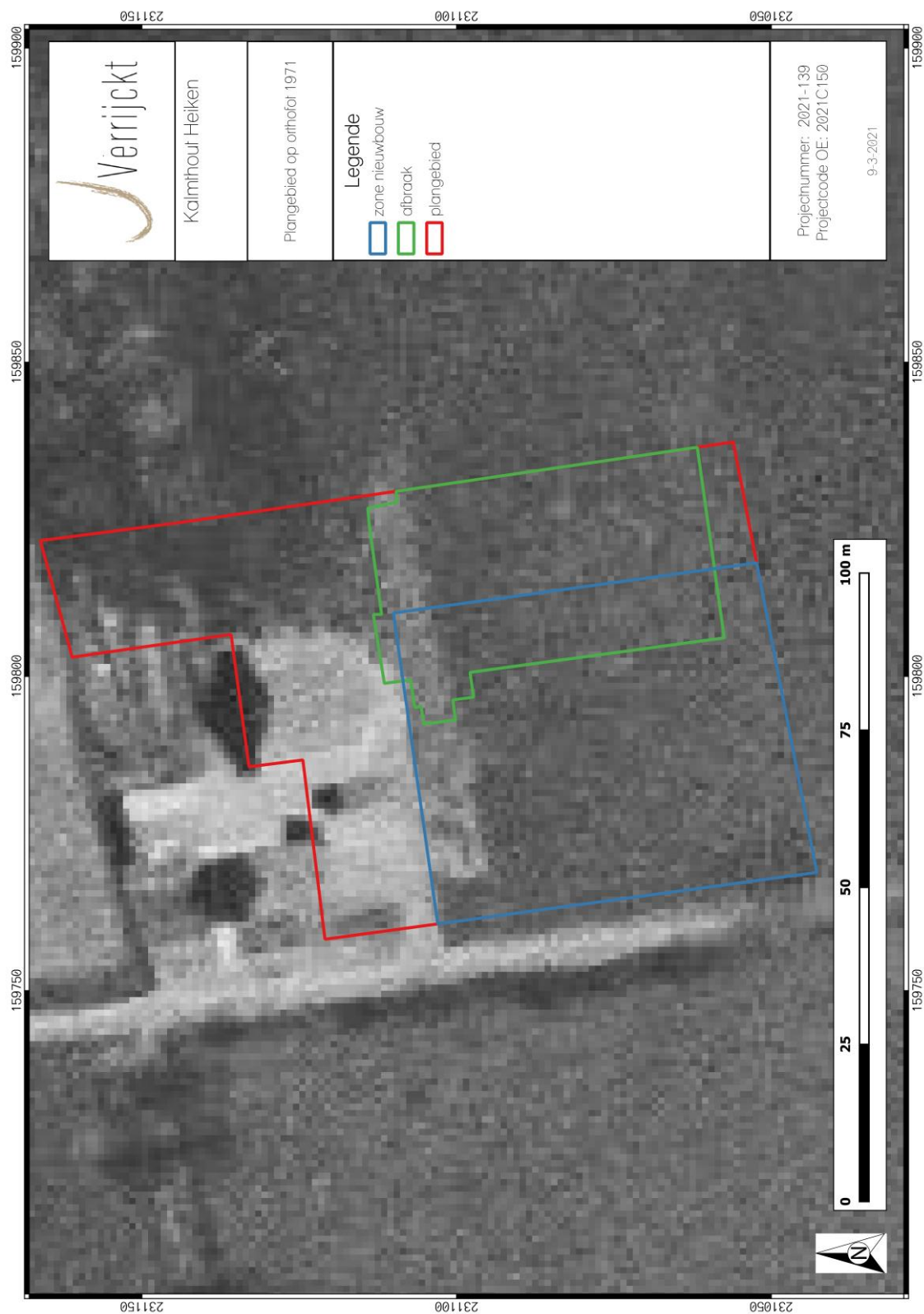
Figuur 19: Plangebied op de topografische kaart uit 1969²¹

²¹ NGI 2021d



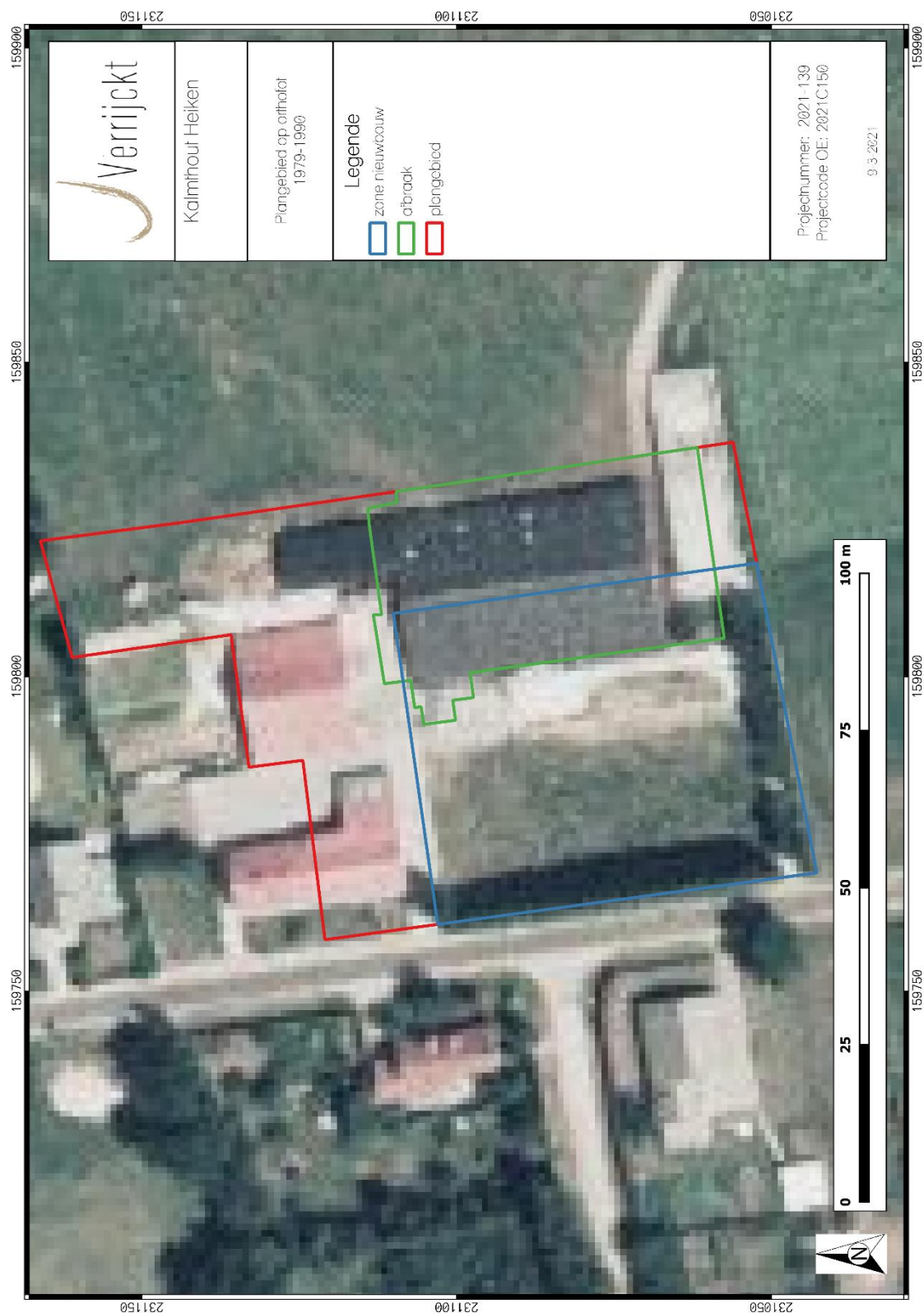
Figuur 20: Plangebied op de topografische kaart uit 1989²²

²² NGI 2021f



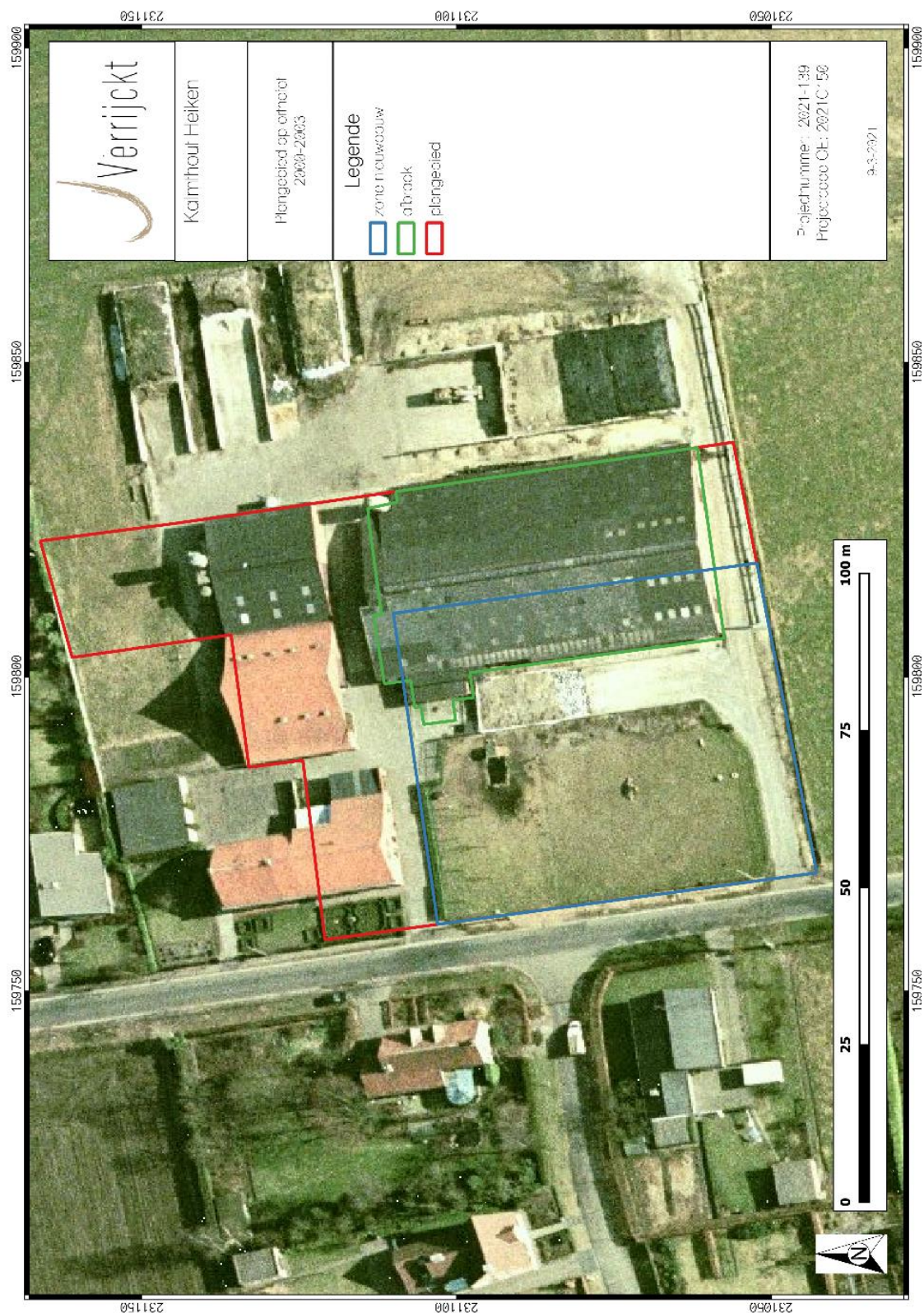
Figuur 21: Plangebied op de orthofoto uit 1971²³

²³ AGIV 2021f



Figuur 22: Plangebied op de Orthofoto uit 1979-1990²⁴

²⁴ AGIV 2021f



Figuur 23: Plangebied op de Orthofoto uit 2000-2003²⁵

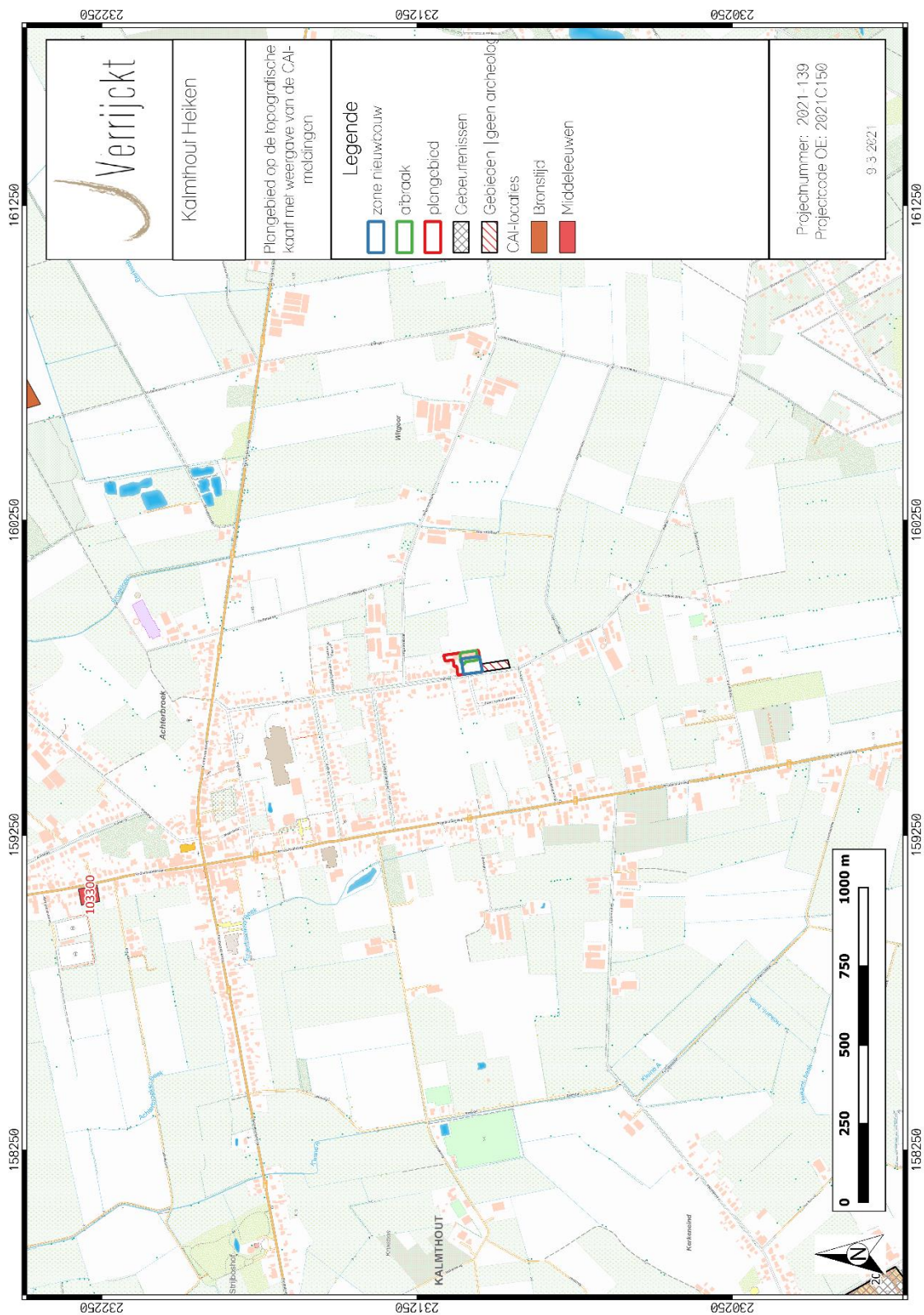
²⁵ AGIV 2021g

1.4.4 Archeologische bronnen

1.4.4.1 Centraal Archeologische Inventaris (CAI)

Binnen de contouren van het plangebied zijn er geen archeologische waarden gekend. Voor de ruime omgeving binnen een straal van 1000m van het plangebied kunnen zowel de Centrale Archeologische Inventaris (CAI), als de archeologische gebeurtenissen, (vastgestelde) archeologische zones en archeologienota's waarvan akte werd genomen, geraadpleegd worden. Allereerst volgt hieronder een lijst van de gekende archeologische waarden zoals geregistreerd in de archeologische databank van vindplaatsen in Vlaanderen (CAI). Vervolgens worden de relevante vooronderzoeken met en zonder ingreep in de bodem opgelijst en kort besproken.

Binnen een straal van 1000m werd geen enkele archeologische waarde aangetroffen. De dichtstbijzijnde archeologische waarde (CAI 103300) is zo'n 1335 m ten noorden van het plangebied gelegen. Het betreft een hoeve die in 1396 vermeld wordt als zijnde gesticht door de abdij van Tongerlo. Net ten zuiden, grenzende aan het plangebied, is een kleine zone ingekleurd als gebied waar geen archeologie te verwachten valt. Dit gebied werd ingekleurd naar aanleiding van een negatief proefsleuvenonderzoek dat werd uitgevoerd in het kader van een archeologienota. Deze wordt verderop besproken.

24: Plangebied en omgeving op de CAI-kaart ²⁶

Figuur

²⁶ CAI 2021.

1.4.4.2 Archeologienota's en nota's

In de directe nabijheid van het plangebied werden volgende archeologienota's uitgeschreven:

Tabel 1: Archeologische vooronderzoeken zonder ingreep in de bodem in de onmiddellijke omgeving van het plangebied.

ID-NUMMER	TOPONIEM	OMSCHRIJVING	BRON
6019 11352	KALMTHOUT HEIKEN	ARCHEOLOGIE NOTA UIT JANUARI 2018 NOTA UIT JUNI 2019	HEIRBAUT E. EN T. CLERBAUT, 2018, KALMTHOUT HEIKEN, ARCHEOLOGIE NOTA. HEIRBAUT E., 2019, KALMTHOUT HEIKEN, NOTA
7273 10483	WUUSTWEZEL WITGOORSE BAAN 66	ARCHEOLOGIE NOTA UIT MEI 2018 NOTA UIT MAART 2019	VERRIJCKT J., 2018, WUUSTWEZEL WITGORSE BAAN 66, ARCHEOLOGIE NOTA HEIRBAUT E. EN C. DOCKX 2019, WUUSTWEZEL WITGORSE BAAN 66, NOTA
9623 13684	KALMTHOUT BRASSCHAATSESTEENWEG	ARCHEOLOGIE NOTA UIT DECEMBER 2018 NOTA UIT FEBRUARI 2020	ACKE B. E.A. 2018, KALMTHOUT BRASSCHAATSESTEENWEG, ARCHEOLOGIE NOTA ACKE B. E.A. 2020, KALMTHOUT BRASSCHAATSESTEENWEG, ARCHEOLOGIE NOTA

Vooronderzoek Kalmthout Heiken²⁷ (ID 6019 en 11352)

Voor een plangebied langs het Heiken werd een archeologienota opgemaakt in het kader van de aanvraag van een omgevingsvergunning voor 7 onderkelderde woningen. In het bureauonderzoek werd geconcludeerd dat het plangebied steeds in gebruik is geweest als akkerland. Tevens zijn er, door aan gebrek aan onderzoek, weinig archeologische sites gekend. Hierdoor zijn er weinig uitspraken te doen omtrent de archeologische verwachting. Wel is er, door het ontbreken van een natuurlijke waterpartij binnen een straal van 200 m, een lage verwachting voor steentijdsites. Om na te gaan of er een sporensite aanwezig is, is een proefsleuvenonderzoek noodzakelijk.²⁸

Vervolgens werd er in 2019 een proefsleuvenonderzoek uitgevoerd. Hierbij werd over nagenoeg het gehele terrein een verstoorde bodem aangetroffen. Onder een ca. 80 cm dikke verstoringsslaag is een C-horizont aanwezig. Verspreid over het terrein waren eveneens verscheidene kuilen met bouwpuin aanwezig.²⁹

Ondanks dat dit onderzoeksterrein zich net ten noorden van het huidige plangebied bevindt, zijn er weinig correlaties mogelijk qua bodemopbouw en mogelijke aanwezigheid van archeologische sites. Allereerst is het plangebied uit het onderzoek uit 2019 gelegen in een iets lager gelegen zone en staat dit niet gekarteerd als een plaggenbodem. Tevens is uit het in 2019 uitgevoerde sleuvenonderzoek gebleken dat nagenoeg het gehele terrein in het verleden reeds werd verstoord tot een diepte van ca. 80 cm. Er zijn momenteel geen aanwijzingen dat dit eveneens binnen het huidige plangebied het geval is.

Vooronderzoek Wuustwezel Witgoorse Baan 66³⁰ (ID 7273 en 10483)

Naar aanleiding van de aanvraag voor een omgevingsvergunning in het kader van stedenbouwkundige handelingen, waarbij enkele varkensstallen gebouwd of uitgebreid worden, een loods, biobed en verscheidene opslagtanks opgericht worden, werd een archeologienota opgesteld. Op basis van de gegevens uit het onderzoek kunnen er geen gefundeerde uitspraken worden gedaan over de aan- of afwezigheid van archeologische sites. Wel is er een archeologische verwachting voor sites uit de metaaltijden tot middeleeuwen. Gelet op de grote afstand van een natuurlijke waterloop is er een lage archeologische verwachting voor steentijdsites. Om na te gaan of er effectief goed bewaarde archeologische sites aanwezig zijn, is verder archeologisch onderzoek door middel van proefsleuven noodzakelijk.³¹

Vervolgens werd er in 2019 een proefsleuvenonderzoek uitgevoerd. Over het gehele plangebied werd een 34 tot 46 cm dikke Ap-horizont aangetroffen. Hieronder was ofwel een dunne AB-horizont of dunne AC-horizont aanwezig. Deze rustte vervolgens op een C-horizont. Verspreid over het terrein werden verscheidene recente verstoringen aangetroffen.³²

Het onderzoeksterrein is eveneens op een plaggenbodem, doch in een lager gelegen en natere zone in het landschap gelegen. Tijdens het proefsleuvenonderzoek werd nergens een plaggenbodem aangetroffen.

²⁷ <https://loket.onroerenderfgoed.be/archeologie/notas/notas/6019> en <https://loket.onroerenderfgoed.be/archeologie/notas/notas/11352>

²⁸ Heirbaut E. en T. Clerbaut, 2018.

²⁹ Heirbaut E., 2019.

³⁰ <https://loket.onroerenderfgoed.be/archeologie/notas/notas/7237> en <https://loket.onroerenderfgoed.be/archeologie/notas/notas/10483>

³¹ Verrijckt J., 2018.

³² Heirbaut E. en c. dockx 2019

Vooronderzoek Kalmthout Brasschaatsessteenweg³³ (ID 9623 en 13684)

Er werd een archeologienota opgemaakt in het kader van de aanvraag van een omgevingsvergunning voor de bouw van een appartementsblok met ondergrondse parking langsheen de Brasschaatsessteenweg in Kalmthout. Op basis van het bureauonderzoek is gebleken dat er 18^{de} en 19^{de} eeuwse bewoning aanwezig was. In de 20^{ste} eeuw werd deze bewoning vervangen door enkele loodsen. Het plangebied is gelegen op de gradiëntzone van een dekzandrug richting de vallei van de Kleine Aa en de Achterbroekse beek. Hierdoor is er een hoog archeologisch potentieel toegeschreven aan het plangebied. Het aanwezige plaggendek kan archeologische sites afgedekt en afgeschermd hebben. Vervolgonderzoek door middel van landschappelijke boringen en eventuele verdere onderzoeken is nodig.³⁴

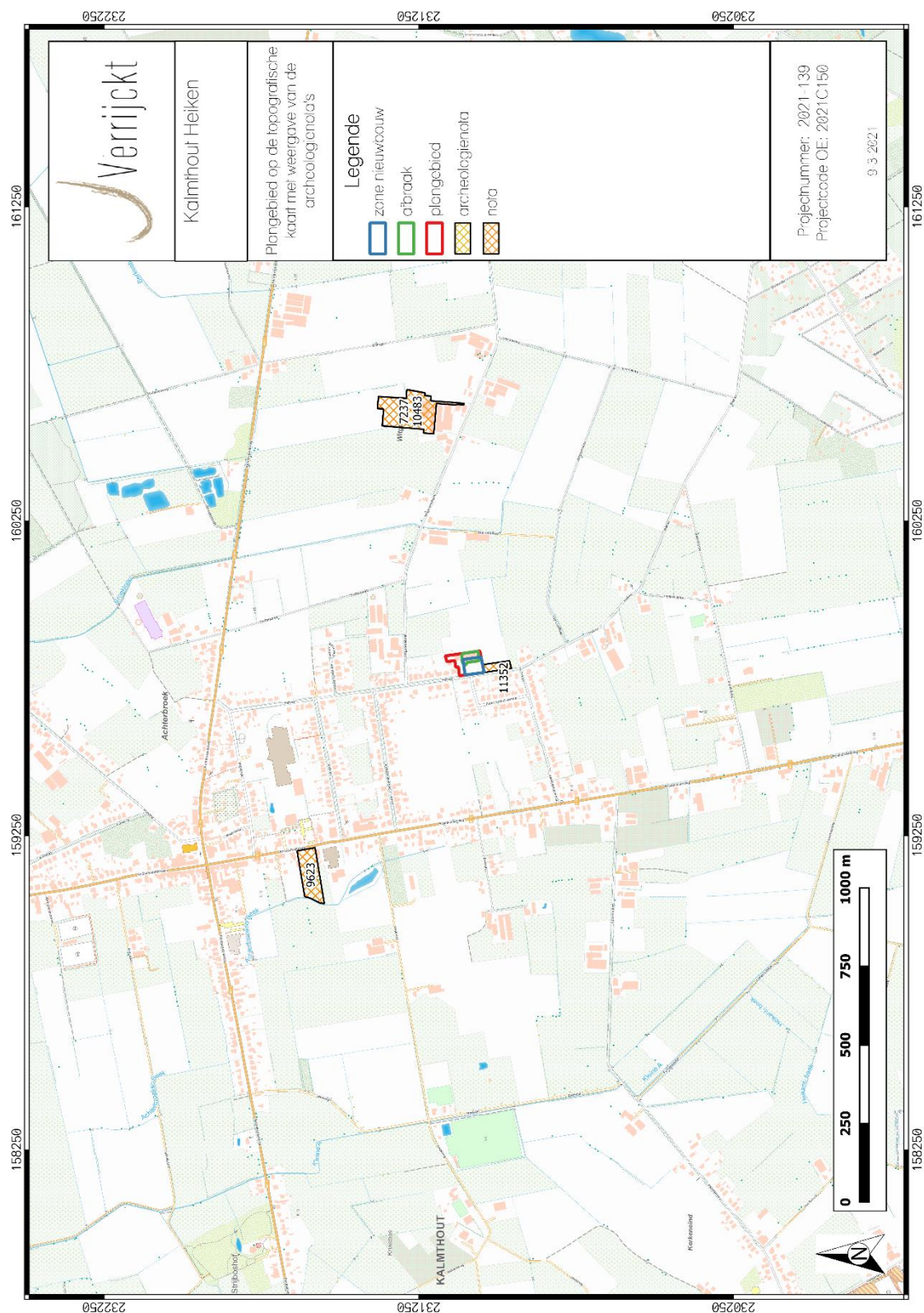
Vervolgens werd in 2020 een landschappelijk booronderzoek en proefsleuvenonderzoek uitgevoerd. Bij het landschappelijk booronderzoek werden vijf boringen geplaatst. Ofwel werd een relatief verstoorde bodemopbouw aangetroffen ofwel was er sprake van een dikke antropogene humus A-horizont waaronder op een diepte van 80 tot 100 cm beneden het maaiveld een C-horizont aanwezig was. Aansluitend aan het booronderzoek werd een proefsleuvenonderzoek uitgevoerd. De resultaten van het booronderzoek werden hierbij bevestigd. Verspreid over het terrein werd een sterk verstoorde bodem aangetroffen. Dit resulteerde eveneens in grote verstoringen die zich aftekende in de nog bewaarde C-horizont.³⁵

Op basis van bovenstaande onderzoek is er geen vergelijking mogelijk met het plangebied zoals besproken in deze archeologienota. Het plangebied, onderzocht in 2020, is wel gelegen op een plaggenbodem, echter is het te situeren op een andere landschappelijke locatie. Tevens werd er bij de boringen en proefsleuven een sterk verstoorde bodem aangetroffen.

³³ <https://loket.onroerenderfgoed.be/archeologie/notas/notas/9623> en <https://loket.onroerenderfgoed.be/archeologie/notas/notas/13684>

³⁴ Acke B. e.a. 2018.

³⁵ Acke B. e.a. 2020.



Figuur 25: Plangebied en omgeving met bekrachtigde archeologienota's³⁶

³⁶ AOE 2020

1.5 Besluit

1.5.1 Beantwoording onderzoeksvragen

- Wat zijn de gekende archeologische en historische gegevens en welke aanwijzingen bevatten de bestaande bronnen over het archeologische potentieel van het terrein?

Het plangebied is op historisch kaartmateriaal steeds in gebruik als akkerland. Pas in de jaren 1960 worden er enkele gebouwen opgericht binnen het plangebied. In de ruime omgeving van het plangebied is wel historische bebouwing aanwezig, deze bevindt zich voornamelijk in de gehuchten Witgoor, Het Heike en langsheen de Brasschaatsesteenweg.

Binnen een straal van 1000m werd geen archeologische waarde aangetroffen. De dichtstbijzijnde archeologische waarde bevindt zich op ca. 1350 m ten noorden van het plangebied. Deze archeologische waarde betreft een hoeve die vermeld werd in de 14^{de} eeuw. Wel zijn er recentelijk enkele archeologienota's, een landschappelijk booronderzoek en enkele proefsleuvenonderzoeken uitgevoerd in de omgeving van het plangebied. Hierbij werd geen enkele archeologische site aangetroffen. Alle onderzoeken toonden een zeer sterk verstoord terrein aan.

Het projectgebied bevindt zich volgens het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (DHM) tussen 21,6 m en 22,5 + TAW. Het terrein kent een lichte helling naar het oosten en noorden van het plangebied toe. Wanneer de ruimere omgeving rondom het plangebied bekeken wordt, is er ten zuiden van het plangebied een hoger gelegen dekzandrug aanwezig (hoogtes tot meer dan 25 m + TAW). Het plangebied is op een kleine noord-zuid georiënteerde uitloper van deze dekzandrug gelegen. Ten noordoosten en westen van het plangebied zijn respectievelijk de vallei van de Berkenbeek (ca. 1500 m van het plangebied) en Kleine Aa aanwezig (ca. 1450 m van het plangebied). De broekloop, een vermoedelijk artificiële loop, is op ca. 425 m ten oosten van het plangebied aanwezig. De Achterbroekse beek is op ca. 520 m ten noordwesten van het plangebied te situeren.

De meeste kampementen van jager-verzamelaars kunnen verwacht worden in de zogenaamde gradiëntzone, die zich uitstrekt vanaf de gradiënt (de grens tussen 'lage/natte' en 'hoge/droge' bodems) tot ca. 200 à 250 m in het droge deel. Gelet op de landschappelijke situering is het plangebied tamelijk ver van een historische (niet artificiële) waterloop te situeren én niet op een uitgesproken gradiëntzone. Dergelijke locaties zijn iets noordoostelijker en westelijker terug te vinden.

Op de bodemkaart van Vlaanderen is de bodem in het plangebied gekarteerd als bodemserie Zcm en bodemserie Zbm. Bodemserie Zcm zijn matig droge zandbodems met dikke antropogene humus A horizont. Bij deze matig droge plaggenbodems vindt men onder de dik humeuze A horizont vaak overblijfselen van een Podzol B of een verbrokkeld textuur B horizont. Roestverschijnselen komen voor tussen 60 en 90 cm. Bodemserie Zbm zijn droge zandbodems met dikke antropogene humus A horizont. Onder het plaggendek komt een begraven profiel voor, meestal een Podzol of een verbrokkeld textuur B. Roestverschijnselen beginnen tussen 90 en 120 cm. Doordat er sprake is van een plaggenbodem, is de kans op een intact bewaarde paleobodem (podzolbodem) zeer klein. Indien er toch een intact bewaarde podzolbodem aanwezig is, zal deze voornamelijk voorkomen in lokale depressie. Hierdoor is de kans op het aantreffen van intact bewaarde artefactenvindplaatsen uit de vroege prehistorie (steentijd) zeer klein. Wel werden dergelijke locaties tot de 12^{de} eeuw vaak gebruikt als bewonings- en begravingssites. Vanaf de 13^{de} eeuw treedt er vervolgens een verschuiving van de bewoning naar de lager gelegen delen op en worden de bodem op

deze locaties afgetopt en start men vervolgens met intensieve landbouw waardoor er een plaggenbodem ontstaat.

Bovenstaande gegevens doen beslissen dat er voor het onderzoeksgebied mogelijks een matig archeologisch potentieel kan geformuleerd worden voor sites uit de metaaltijden, Romeinse periode en middeleeuwen. Er zijn geen aanwijzingen dat er laatmiddeleeuwse sites of sites uit recentere periodes aanwezig zullen zijn.

- Zijn er gegevens gekend dat de bodem (deels) verstoord is?

Momenteel is het plangebied deels in gebruik als agrarisch bedrijf. Er zijn onder andere een loods, stal, verhardingen en bovengrondse silo's aanwezig. De stal, verhardingen en bovengrondse silo worden afgebroken voor de ontwikkeling van de zes nieuwbouwwoningen. De stal betreft een ligboxenstal waarbij 6 mestputten aanwezig zijn met een diepte van 160 cm. Tussen de stal en de sleufsilos zijn eveneens putten aanwezig met een gelijkaardige diepte. De verhardingen rondom de stal bestaan uit ca. 10cm dik beton. Het meest westelijke gedeelte van het plangebied is in gebruik als grasland. Concreet kan gesteld worden dat de gehele zone van de af te breken stal en sleufsilos verstoord is tot een diepte van 160 cm -mv, door de aanwezige putten.

- Wat is de impact van de geplande werken?

De opdrachtgever plant op de terreinen de huidige stal, verhardingen en silo af te breken. Vervolgens worden er langsheen de straat het Heiken zes nieuwbouwwoningen met carport, tuinhuis en oprit aangelegd. Er wordt geen kelder voorzien onder de woningen, hierdoor worden deze gebouwen gefundeerd tot op de draagkrachtige grond en vorstvrije zone, dit is een diepte van maximaal 70 cm. De vloerplaat van de woningen wordt tot 25 cm beneden het maaiveld ingegraven. De oprit en eventueel ander verhardingen zullen een maximale verstoringsdiepte van 20 cm -mv kennen. Het tuinhuis en de carport zullen slechts minimaal gefundeerd worden. Rondom de woningen worden de nodige noodzakelijk nutsvoorzieningen aangelegd. De exacte locatie en diepte hiervan is nog niet gekend. In de tuinzones wordt enkel een tuinhuis met ondiepe fundering voorzien. Echter kunnen hier in de toekomst nog bijkomende structuren zoals een zwembad aangelegd worden. Hierdoor kan er niet gegarandeerd worden dat deze zone gevrijwaard blijft van diepgaande bodemingrepen.

- Is er via archeologisch onderzoek of waarnemingen op aanpalende of nabijgelegen percelen reeds info beschikbaar over de dikte en de opbouw van het aanwezige bodemarchief?

Net ten noorden van het plangebied werd in 2019 een proefsleuvenonderzoek uitgevoerd. Hierbij werd er onder een 80 cm dikke verstoringslaag een C-horizont aangetroffen. Ondanks dat dit onderzoeksterrein zich net ten noorden van het huidige plangebied bevindt, zijn er weinig correlaties mogelijk qua bodemopbouw en mogelijke aanwezigheid van archeologische sites. Allereerst is het plangebied uit het onderzoek uit 2019 gelegen in een iets lager gelegen zone en staat dit niet gekarteerd als een plaggenbodem. Tevens is uit het in 2019 uitgevoerde sleuvenonderzoek gebleken dat nagenoeg het gehele terrein in het verleden reeds werd verstoord tot een diepte van ca. 80 cm. Er zijn momenteel geen aanwijzingen dat dit eveneens binnen het huidige plangebied het geval is.

- Is er een archeologische site aanwezig? Zo ja, wat zijn de karakteristieken en de bewaringstoestand ervan? Wat is de relatie met het landschap? Welke waarde heeft de site?

De resultaten van het bureauonderzoek zijn ontoereikend om deze vraag te beantwoorden.

- Wat is de te volgen strategie tijdens een eventueel verder onderzoek en welke bijkomende onderzoeksvragen moeten daarbij beantwoord worden?

Gezien het archeologisch potentieel van het terrein voor alle periodes vanaf de metaaltijden tot middeleeuwen, dient er een proefsleuvenonderzoek uitgevoerd te worden om de archeologische verwachting na te gaan. Zie Programma van Maatregelen voor de volledige vervolgstategie.

1.5.2 Archeologische verwachting

De opdrachtgever plant op de terreinen de huidige stal, verhardingen en silo af te breken. Vervolgens worden er langsheen de straat het Heiken zes nieuwbouwwoningen met carport, tuinhuis en oprit aangelegd. Er wordt geen kelder voorzien onder de woningen, hierdoor worden deze gebouwen gefundeerd tot op de draagkrachtige grond en vorstvrije zone, dit is een diepte van maximaal 70 cm. De vloerplaat van de woningen wordt tot 25 cm beneden het maaiveld ingegraven. De oprit en eventueel ander verhardingen zullen een maximale verstoringsdiepte van 20 cm -mv kennen. Het tuinhuis en de carport zullen slechts minimaal gefundeerd worden. Rondom de woningen worden de nodige noodzakelijk nutsvoorzieningen aangelegd. De exacte locatie en diepte hiervan is nog niet gekend. In de tuinzones wordt enkel een tuinhuis met ondiepe fundering voorzien. Echter kunnen hier in de toekomst nog bijkomende structuren zoals een zwembad aangelegd worden. Hierdoor kan er niet gegarandeerd worden dat deze zone gevrijwaard blijft van diepgaande bodemingrepen.

Momenteel is het plangebied deels in gebruik als agrarisch bedrijf. Er zijn onder andere een loods, stal, verhardingen en bovengrondse silo's aanwezig. De stal, verhardingen en bovengrondse silo worden afgebroken voor de ontwikkeling van de zes nieuwbouwwoningen. De stal betreft een ligboxenstal waarbij 6 mestputten aanwezig zijn met een diepte van 160 cm. Tussen de stal en de sleufsilo zijn eveneens putten aanwezig met een gelijkaardige diepte. De verhardingen rondom de stal bestaan uit ca. 10cm dik beton. Het meest westelijke gedeelte van het plangebied is in gebruik als grasland. Concreet kan gesteld worden dat de gehele zone van de af te breken stal en sleufsilo verstoord is tot een diepte van 160 cm -mv, door de aanwezige putten.

Het projectgebied bevindt zich volgens het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (DHM) tussen 21,6 m en 22,5 + TAW. Het terrein kent een lichte helling naar het oosten en noorden van het plangebied toe. Wanneer de ruimere omgeving rondom het plangebied bekeken wordt, is er ten zuiden van het plangebied een hoger gelegen dekzandrug aanwezig (hoogtes tot meer dan 25 m + TAW). Het plangebied is op een kleine noord-zuid georiënteerde uitloper van deze dekzandrug gelegen. Ten noordoosten en westen van het plangebied zijn respectievelijk de vallei van de Berkenbeek (ca. 1500 m van het plangebied) en Kleine Aa aanwezig (ca. 1450 m van het plangebied). De broekloop, een vermoedelijk artificiële loop, is op ca. 425 m ten oosten van het plangebied aanwezig. De Achterbroekse beek is op ca. 520 m ten noordwesten van het plangebied te situeren. De meeste kampementen van jager-verzamelaars kunnen verwacht worden in de zogenaamde gradiëntzone, die zich uitstrekt vanaf de gradiënt (de grens tussen 'lage/natte' en 'hoge/droge' bodems) tot ca. 200 à 250 m in het droge deel. Gelet op de landschappelijke situering is het plangebied tamelijk ver van een historische (niet artificiële) waterloop te situeren én niet op een uitgesproken gradiëntzone. Dergelijke locaties zijn iets noordoostelijker en westelijker terug te vinden.

Op de bodemkaart van Vlaanderen is de bodem in het plangebied gekarteerd als bodemserie Zcm en bodemserie Zbm. Bodemserie Zcm zijn matig droge zandbodems met dikke antropogene humus A horizont. Bij deze matig droge plaggenbodems vindt men onder de dik humeuze A horizont vaak overblijfselen van een Podzol B of een verbrokkeld textuur B horizont. Roestverschijnselen komen voor tussen 60 en 90 cm. Bodemserie Zbm zijn droge zandbodems met dikke antropogene humus A horizont. Onder het plaggendeck komt een begraven profiel voor, meestal een Podzol of een verbrokkeld textuur B. Roestverschijnselen beginnen tussen 90 en 120 cm. Doordat er sprake is van een plaggenbodem, is de kans op een intact bewaarde paleobodem (podzolbodem) zeer klein. Indien er toch een intact bewaarde podzolbodem aanwezig is, zal deze voornamelijk voorkomen in lokale depressie. Hierdoor is de kans op het aantreffen van intact bewaarde artefactenvindplaatsen uit de vroege prehistorie (steentijd) zeer klein. Wel werden dergelijke locaties tot de 12^{de} eeuw vaak gebruikt als bewonings- en begravingssites. Vanaf de 13^{de} eeuw treed er vervolgens een verschuiving van de bewoning naar de lager gelegen delen op en worden de bodem op deze locaties afgetopt en start men vervolgens met intensieve landbouw waardoor er een plaggenbodem ontstaat.

Het plangebied is op historisch kaartmateriaal steeds in gebruik als akkerland. Pas in de jaren 1960 worden er enkele gebouwen opgericht binnen het plangebied. In de ruime omgeving van het plangebied is wel historische bebouwing aanwezig, deze bevindt zich voornamelijk in de gehuchten Witgoor, Het Heike en langsheen de Brasschaatsessteenweg.

Binnen een straal van 1000m werd geen archeologische waarde aangetroffen. De dichtstbijzijnde archeologische waarde bevindt zich op ca. 1350 m ten noorden van het plangebied. Deze archeologische waarde betreft een hoeve die vermeld werd in de 14^{de} eeuw. Wel zijn er recentelijk enkele archeologenota's, een landschappelijk booronderzoek en enkele proefsleuvenonderzoeken uitgevoerd in de omgeving van het plangebied. Hierbij werd geen enkele archeologische site aangetroffen. Alle onderzoeken toonden een zeer sterk verstoord terrein aan.

Bovenstaande gegevens doen beslissen dat er voor het onderzoeksgebied mogelijks een matig archeologisch potentieel kan geformuleerd worden voor sites uit de metaaltijden, Romeinse periode en middeleeuwen. Gelet op de landschappelijke ligging (geen gradiëntzone, een natuurlijke waterloop op ca. 1400-1500 m afstand) is er een lage archeologische verwachting voor sites uit de steentijd. Er zijn geen aanwijzingen dat er laatmiddeleeuwse sites of sites uit recentere periodes aanwezig zullen zijn.

1.5.3 Potentieel op kennisvermeerdering

Op basis van bovenstaande archeologische verwachting kan er een potentieel op kennisvermeerdering geformuleerd worden. Het is onduidelijk of er een archeologische site aanwezig is binnen de contouren van het plangebied. Indien er een archeologische site aanwezig is, is er een hoog potentieel op kennisvermeerdering. Er werden in de ruime omgeving namelijk nog geen archeologische sites onderzocht.

1.5.4 Afweging noodzaak verder vooronderzoek

Na een uitgebreide bureaustudie waarbinnen historische, cartografische, geologische, geografische en bodemkundige bronnen werden onderzocht en teruggekoppeld aan het hedendaagse terreingebruik en de bouwplannen van de opdrachtgever, kan geconcludeerd worden dat tot op heden onvoldoende informatie gegenereerd is om de mogelijke impact van de geplande werken op een eventueel archeologisch vondsten- en sporenbestand aan te tonen.

Uit bovenstaande onderzoek kan niet met zekerheid gesteld worden dat er een goed bewaarde archeologische site aanwezig is en dat deze archeologische site bedreigd wordt door de geplande werkzaamheden. Gelet op de gekende gegevens uit de omgeving van het plangebied is de kans aanwezig dat er een archeologische site uit de metaaltijden, Romeinse periode, middeleeuwen aanwezig is. Gelet op de landschappelijke en bodemkundige situering is er een zéér lage archeologische verwachting voor steentijdsites. De aanwezigheid en bewaringstoestand van eventuele archeologische sites, alsook de potentiële bedreiging, kan enkel bevestigd worden door de uitvoering van een proefsleuvenonderzoek. Hierbij moeten volgende vragen beantwoord worden:

Bodem

- Welke bodemhorizonten worden in de boringen of profielen aangetroffen en wat is de genese ervan? Welke zijn de bodemprocessen die hiermee geassocieerd worden?
- Wat is de relatie tussen deze bodemhorizonten en het omliggende landschap?
- Vertegenwoordigen deze horizonten relevante archeologische niveaus?
- Indien deze horizonten relevante archeologische niveaus omvatten:
 - o Wat is de aard van dit niveau?
 - o Heeft dit niveau een duidelijke begrenzing?
 - o Kan dit niveau gedateerd worden?
 - o Zijn er aanwijzingen dat dit niveau geassocieerd kan worden met een archeologische site?
 - o Wat is de bewaringstoestand van dit niveau?
 - o Wat is de impact van de geplande graafwerken op dit niveau?

Sporenbestand

- Zijn er sporen aanwezig? Wat is de aard en de datering van de sporen?
- Hoe is de bewaringstoestand van de sporen?
- Maken de sporen deel uit van één of meerdere structuren?
- Behoren de sporen tot één of meerdere periodes?
- Wat is de relatie tussen de bodem, de archeologische sporen en de landschappelijke context?

- Kunnen archeologische vindplaatsen in tijd, ruimte en functie afgebakend worden (incl. de argumentatie)? Is er een relatie met omliggende vindplaatsen?
- Wat is de vastgestelde en verwachte bewaringstoestand van elke archeologische vindplaats?
- Wat is de waarde van elke vastgestelde archeologische vindplaats?

Impact geplande bodemingrepen

- Wat is de potentiële impact van de geplande ruimtelijke ontwikkeling op de waardevolle archeologische vindplaatsen?
- Voor waardevolle archeologische vindplaatsen die bedreigd worden door de geplande ruimtelijke ontwikkeling: hoe kan deze bedreiging weggenomen of verminderd worden (maatregelen behoud in situ)?

Motivatie en bepalingen mogelijk verder archeologisch onderzoek

- Voor waardevolle archeologische vindplaatsen die bedreigd worden door de geplande ruimtelijke ontwikkeling en die niet in situ bewaard kunnen blijven:
 - o Wat is de ruimtelijke afbakening (in drie dimensies) van de zones voor vervolgonderzoek?
 - o Welke aspecten verdienen bijzondere aandacht, zowel vanuit methodologie als aanpak voor het vervolgonderzoek?
- Welke vraagstellingen zijn voor vervolgonderzoek relevant?
- Zijn er voor de beantwoording van deze vraagstellingen natuurwetenschappelijke onderzoeken nodig? Zo ja, welke type staalnames zijn hiervoor noodzakelijk en in welke hoeveelheid?
- Wat is de financiële impact van eventueel vervolgonderzoek?

1.5.5 Samenvatting

Op basis van de gegevens uit het onderzoek kunnen er geen gefundeerde uitspraken worden gedaan over de aan- of afwezigheid van archeologische sites. Er is een matige archeologische verwachting toe te schrijven voor sites uit de metaaltijden tot middeleeuwen. Gelet op de landschappelijke ligging, ver van een historische waterloop én niet op een gradiëntzone, is er een zéér lage archeologische verwachting voor sites uit de steentijd. Om na te gaan of er effectief goed bewaarde archeologische sites aanwezig zijn, is verder archeologisch onderzoek noodzakelijk, in de vorm van een proefsleuvenonderzoek.

2 Lijst met figuren

Figuur 1: Plangebied op topografische kaart	2
Figuur 2: Plangebied op kadasterkaart (GRB).....	3
Figuur 3: Projectgebied op Orthofoto	8
Figuur 4: Schematische voorstelling van de locatie van de ingegraven putten (160 cm -mv).....	9
Figuur 5: Toekomstige inplanting.....	1
Figuur 6: Illustratie gradiëntzone (niet noodzakelijk als geen gradiëntzone)	3
Figuur 7: Plangebied op het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (DHM).....	4
Figuur 8: Omgeving van het plangebied op het DHM.....	5
Figuur 9: Plangebied op de Tertiairgeologische kaart	7
Figuur 10: Plangebied op de Quartairgeologische kaart 1:200.000	8
Figuur 11: Kenmerken van de Quartairgeologische kaart betreffende het plangebied	9
Figuur 12: Kenmerken van de Quartairgeologische kaart 1:50.000 betreffende het plangebied	9
Figuur 13: Plangebied op de Quartairgeologische kaart 1:50.000	10
Figuur 14: Plangebied op de bodemkaart van Vlaanderen	12
Figuur 15: Vorming van een plaggendeek in archeologisch perspectief.	13
Figuur 16: Plangebied op de Ferrariskaart	16
Figuur 17: Plangebied op de Atlas der Buurtwegen	17
Figuur 18: Plangebied op de Vandermaelenkaart.....	18
Figuur 19: Plangebied op de topografische kaart uit 1969	19
Figuur 20: Plangebied op de topografische kaart uit 1989	20
Figuur 21: Plangebied op de orthofoto uit 1971	21
Figuur 22: Plangebied op de Orthofoto uit 1979-1990	22
Figuur 23: Plangebied op de Orthofoto uit 2000-2003	23
Figuur 24: Plangebied en omgeving op de CAI-kaart	25
Figuur 25: Plangebied en omgeving met bekrachtigde archeologienota's	29

3 Lijst met tabellen

Tabel 1: Archeologische vooronderzoeken zonder ingreep in de bodem in de onmiddellijke omgeving van het plangebied.	26
--	----

4 Plannenlijst

Plannenlijst Kalmthout - Heiken		Projectcode bureauonderzoek 2021C150
Plannummer	Figuur 1	
Type plan	Topografische kaart	
Onderwerp plan	Plangebied op topografische kaart	
Aanmaakschaal	1:10 000	
Aanmaakwijze	Digitaal	
Datum	09/03/2021	
Plannummer	Figuur 2	
Type plan	Kadasterkaart	
Onderwerp plan	Plangebied op het GRB (kadasterkaart)	
Aanmaakschaal	1:500	
Aanmaakwijze	Digitaal	
Datum	09/03/2021	
Plannummer	Figuur 3	
Type plan	Orthofoto	
Onderwerp plan	Plangebied op orthofoto	
Aanmaakschaal	1:500	
Aanmaakwijze	Digitaal	
Datum	09/03/2021	
Plannummer	Figuur 4	
Type plan	Inplantingsplan	
Onderwerp plan	Geplande werken	
Aanmaakschaal	1:500	
Aanmaakwijze	Digitaal	
Datum	09/03/2021	
Plannummer	Figuur 5	
Type plan	Digitaal Hoogtemodel	
Onderwerp plan	plangebied op DHM Vlaanderen	
Aanmaakschaal	1:1000	
Aanmaakwijze	Digitaal	
Datum	09/03/2021	
Plannummer	Figuur 6	
Type plan	Digitaal Hoogtemodel	
Onderwerp plan	Omgeving van het plangebied op DHM Vlaanderen	
Aanmaakschaal	1:10 000	
Aanmaakwijze	Digitaal	
Datum	09/03/2021	
Plannummer	Figuur 7	
Type plan	Geologische kaart	
Onderwerp plan	Plangebied op tertiairgeologische kaart	
Aanmaakschaal	1:10 000	
Aanmaakwijze	Digitaal	
Datum	09/03/2021	

Plannummer	Figuur 8
Type plan	Geologische kaart
Onderwerp plan	Plangebied op quartairgeologische kaart 1:200.000
Aanmaakschaal	1:10 000
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	09/03/2021
Plannummer	Figuur 9
Type plan	Geologische kaart
Onderwerp plan	Plangebied op quartairgeologische kaart 1:50.000
Aanmaakschaal	1:10 000
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	09/03/2021
Plannummer	Figuur 10
Type plan	Geologische kaart
Onderwerp plan	Plangebied op bodemkaart
Aanmaakschaal	1:1000
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	09/03/2021
Plannummer	Figuur 11
Type plan	Historische kaart
Onderwerp plan	Topografische kaart van de Oostenrijkse Nederlanden, opgeteld door Joseph de Ferraris
Aanmaakschaal	1:5000
Aanmaakwijze	Analoog
Aanmaakdatum	1771-1778
Datum	09/03/2021
Plannummer	Figuur 12
Type plan	Historische kaart
Onderwerp plan	Atlas der Buurtwegen
Aanmaakschaal	1:5000
Aanmaakwijze	Analoog
Aanmaakdatum	1843-1845
Datum	09/03/2021
Plannummer	Figuur 13
Type plan	Historische kaart
Onderwerp plan	Topografische kaart, opgesteld door Philippe Vandermaelen
Aanmaakschaal	1:5000
Aanmaakwijze	Analoog
Aanmaakdatum	1846-1854
Datum	09/03/2021
Plannummer	Figuur 14
Type plan	Topografische kaart
Onderwerp plan	Plangebied op topografische kaart 1969
Aanmaakschaal	1:5000

Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	09/03/2021
Plannummer	Figuur 15
Type plan	Topografische kaart
Onderwerp plan	Plangebied op topografische kaart 1989
Aanmaakschaal	1:5000
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	09/03/2021
Plannummer	Figuur 16
Type plan	Orthofoto
Onderwerp plan	Orthofoto uit 1971
Aanmaakschaal	1:500
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	09/03/2021
Plannummer	Figuur 17
Type plan	Orthofoto
Onderwerp plan	Orthofoto uit 1979-1990
Aanmaakschaal	1:500
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	09/03/2021
Plannummer	Figuur 18
Type plan	Orthofoto
Onderwerp plan	Orthofoto uit 2000-2003
Aanmaakschaal	1:500
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	09/03/2021
Plannummer	Figuur 19
Type plan	Centrale archeologische inventaris
Onderwerp plan	Plangebied op CAI
Aanmaakschaal	1:10000
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	09/03/2021
Plannummer	Figuur 20
Type plan	Archeologienota's en nota's
Onderwerp plan	Plangebied op kaart met archeologienota's en nota's
Aanmaakschaal	1:10000
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	09/03/2021

5 Bibliografie

- AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED, 2019a. Code van goede praktijk voor de uitvoering van en rapportering over archeologisch vooronderzoek en archeologische opgravingen en het gebruik van metaaldetectoren (versie 4.0), Brussel.
- AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED, 2021b. Geoportaal. Available at: <https://geo.onroerenderfgoed.be>.
- AGIV, 2021a. AGENTSCHAP GEOGRAFIE INFORMATIE VLAANDEREN: Topografische Kaart NGI 1:10000 raster, klassieke reeks. Available at: <http://www.geopunt.be>.
- AGIV, 2021b. AGENTSCHAP GEOGRAFIE INFORMATIE VLAANDEREN: Digitaal Hoogte Model.
- AGIV, 2021c. AGENTSCHAP GEOGRAFISCHE INFORMATIE VLAANDEREN: Grootschalig Referentiebestand (GRB).
- AGIV, 2021d. AGENTSCHAP GEOGRAFISCHE INFORMATIE VLAANDEREN: Orthofotomozaïek, middenschallig, winteropnamen, kleur, meest recent, Vlaanderen. Available at: <http://www.geopunt.be>.
- AGIV, 2021e. AGENTSCHAP GEOGRAFISCHE INFORMATIE VLAANDEREN: Orthofotomozaïek, middenschallig, winteropnamen, zwart-wit, 1971, Vlaanderen. Available at: <http://www.geopunt.be>.
- AGIV, 2021f. AGENTSCHAP GEOGRAFISCHE INFORMATIE VLAANDEREN: Orthofotomozaïek, kleinschalig, zomeropnamen, kleur, 1979-1990, Vlaanderen. Available at: <http://www.geopunt.be>.
- AGIV, 2021g. AGENTSCHAP GEOGRAFISCHE INFORMATIE VLAANDEREN: Orthofotomozaïek, middenschallig, winteropnamen, kleur, 2000-2003, Vlaanderen. Available at: <http://www.geopunt.be>.
- BEYAERT, M. et al., 2006. België in kaart. De evolutie van het landschap in drie eeuwen cartografie, Brussel: Uitgeverij Lannoo.
- CAI, 2021. Centraal Archeologisch Inventaris. Available at: <http://cai.onroerenderfgoed.be/>.
- CARTESIUS, 2021. Cartesius. Available at: <http://www.cartesius.be/CartesiusPortal/#>.
- DE MOOR, G. & MOSTAERT, F., 1993. Geomorfologische kaart van België 1:50000.
- DIRIKEN P. en VAN GENACHTE G., 2000. De ruimtelijke landschappenkaart Limburg (landschapszorg in Vlaanderen), 3.
- DOV VLAANDEREN, 2021a. Databank Ondergrond Vlaanderen, Bodemkaart. Available at: <https://www.dov.vlaanderen.be/portaal/?module=public-bodemverkenner#ModulePage>.
- DOV VLAANDEREN, 2021b. Databank Ondergrond Vlaanderen, Neogeen/paleogeen (Tertiair). Available at: <https://www.dov.vlaanderen.be/portaal/?module=public-bodemverkenner#ModulePage>.
- DOV VLAANDEREN, 2021c. Databank Ondergrond Vlaanderen, Quartair. Available at: <https://www.dov.vlaanderen.be/portaal/?module=public-bodemverkenner#ModulePage>.
- GEOPUNT, 2021a. GEOPUNT VLAANDEREN.
- GEOPUNT, 2021b. GEOPUNT VLAANDEREN: Atlas der Buurtwegen Vlaanderen (ca1840). Available at: <http://www.geopunt.be>.

- GEOPUNT, 2021c. GEOPUNT VLAANDEREN: Ferrariskaart (1777). Available at: <http://www.geopunt.be>.
- GEOPUNT, 2021d. GEOPUNT VLAANDEREN: Kaart Vandermaelen (1846-1854). Available at: <http://www.geopunt.be> [Accessed August 2, 2016].
- GEOPUNT, 2021e. GEOPUNT VLAANDEREN: Popp-kaart Vlaanderen (1842-1879). Available at: <http://www.geopunt.be>.
- GEOPUNT, 2021f. Toelichting: Atlas Der Buurtwegen (1843-1845). Available at: <http://www.geopunt.be/catalogus/datasetfolder/8264f16f-45d2-4eae-bc77-f003c7830b20>.
- GEOPUNT, 2021g. Toelichting: Vandermaelen (1846-1854). Available at: <http://www.geopunt.be/catalogus/datasetfolder/93795cd6-66d3-4310-83b2-5443adfee403>.
- GEOPUNT, 2021h. Toelichting: Ferrariskaart - Kabinetskaart der Oostenrijkse Nederlanden en het Prinsbisdom Luik, 1771 - 1778. Available at: <http://www.geopunt.be/catalogus/datasetfolder/2d7382ea-d25c-4fe5-9196-b7ebf2dbe352>.
- GULLENTOPS F., PAULISSEN E. EN VANDENBERGHE N., 1996. Toelichtingen bij de Geologische kaart van België – Vlaams Gewest
- FREDERICKX E. en GOUWY S., 1996. Kaartblad 25 Hasselt Toelichting bij de Quartairgeologische kaart.
- IOE, 2021. Inventaris Onroerend Erfgoed. Available at: <https://inventaris.onroerenderfgoed.be>.
- NATIONAAL GEOGRAFISCH INSTITUUT, 2021a. Topografische Kaart 1873. Available at <http://www.cartesius.be>
- NATIONAAL GEOGRAFISCH INSTITUUT, 2021b. Topografische Kaart 1904. Available at <http://www.cartesius.be>
- NATIONAAL GEOGRAFISCH INSTITUUT, 2021c. Topografische Kaart 1939. Available at <http://www.cartesius.be>
- NATIONAAL GEOGRAFISCH INSTITUUT, 2021d. Topografische Kaart 1969. Available at <http://www.cartesius.be>
- NATIONAAL GEOGRAFISCH INSTITUUT, 2021e. Topografische Kaart 1981. Available at <http://www.cartesius.be>
- NATIONAAL GEOGRAFISCH INSTITUUT, 2021f. Topografische Kaart 1981. Available at <http://www.cartesius.be>
- HEIRBAUT E. EN T. CLERBAUT, 2018, KALMTHOUT HEIKEN, ARCHEOLOGIE NOTA.
- HEIRBAUT E., 2019, KALMTHOUT HEIKEN, NOTA
- VERRIJCKT J., 2018, WUUSTWEZEL WITGORSE BAAN 66, ARCHEOLOGIE NOTA
- HEIRBAUT E. EN C. DOCKX 2019, WUUSTWEZEL WITGORSE BAAN 66, NOTA
- ACKE B. E.A. 2018, KALMTHOUT BRASSCHAATSESTEENWEG, ARCHEOLOGIE NOTA
- ACKE B. E.A. 2020, KALMTHOUT BRASSCHAATSESTEENWEG, ARCHEOLOGIE NOTA

6 Bijlagen

Inplantingsplan