

Archeologienota

Zandhoven Viersel Liersebaan 303

Resultaten



COLOFON

Titel

Archeologienota Zandhoven Viersel Liersebaan 303

Auteurs

Marleen Arckens & Jan De Beenhouwer

Plaats en datum

Wijnegem 5 januari 2022

Fodio Rapport Folio 105

Wettelijk Depot D/2021/13.1792/28

Projectcode

2021K147

Uitvoerder

Fodio

Turnhoutsebaan 277

B-2110 Wijnegem

fodio@fodio.be

erkend archeoloog: Fodio OE/ERK/archeoloog/2015/0067

Kaft

Orthofotomozaïek middenschalg winter 2020 © Geopunt

© Fodio.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag zonder bronvermelding vermenigvuldigd of aangepast worden, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand en/of openbaar gemaakt worden in enige vorm of op enige wijze hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopie of enige andere wijze.

Inhoud

Samenvatting	5
1 De resultaten van het bureauonderzoek.....	6
1.1 Beschrijvend gedeelte.....	6
1.1.1 Administratieve gegevens	6
1.1.2 Kader waarbinnen het onderzoek plaatsvindt	8
1.1.3 Onderzoeksopdracht en vraagstelling	13
1.1.4 Werkwijze.....	14
1.2 Assessmentrapport	15
1.2.1 De landschappelijke ligging van het onderzoeksgebied.....	15
1.2.2 Historische situering.....	20
1.2.3 Archeologische situering.....	27
1.2.4 Controleboringen	29
1.2.5 Datering en interpretatie van het onderzochte gebied.....	30
1.2.6 Verwachting ten aanzien van archeologisch erfgoed.....	32
Bibliografie.....	33
Figurenlijst	34
Archeologische periodes in Vlaanderen	35

Samenvatting

Het onderzoek in Viersel aan de Liersebaan 303 grenst in het westen aan de Tappelbeek en is aan de oostelijke zijde begrensd door de Liersebaan in. Het heeft een oppervlakte van 25.666 m². Het is voor het grootste gedeelte bebouwd en verhard. Het bestaande plantencentrum en de omringende parking blijven behouden. Over een oppervlakte van 18.760 m² zijn geen bodemingrepen gepland. De serre tegen de noordelijke grens van het onderzoeksgebied wordt afgebroken. Op deze plaats worden bijkomende parkeerplaatsen voorzien. Voor de aanleg van de nieuwe verhardingen wordt niet dieper gegraven dan de uitbraak van de bestaande inrichting. Ook wordt er een nieuw magazijn gebouwd op het momenteel onbebouwde deel in het noordwesten en gedeeltelijk overlappend met de bestaande af te breken serre. Het nieuwe magazijn heeft een oppervlakte van 1224 m² en wordt gefundeerd op een randfundering gecombineerd met pijlers en bijkomend binnenin 4 pijlers. De vloer bestaat uit een gegoten betonplaat. Aan de oostzijde, uitgevend op de nieuwe parking is een loskade gepland. Het huidige maaiveld bereikt een hoogte van 6,78 m TAW op de plaats van inplanting. De nieuwe nulpas is voorzien op 7,32 m TAW. Dat wil zeggen dat het gebouw grotendeels in ophoging wordt opgetrokken. Enkel ter hoogte van de fundering van de dragende delen worden bodemingrepen voorzien dieper dan het huidige maaiveld. Ook de diepste delen van de loskade worden uitgegraven tot ca. 0,5 m -mV. Binnen een zone van 6726 m² zijn bodemingrepen gepland. Over een oppervlakte van 6083 m² zijn de geplande bodemingrepen kleiner of vergelijkbaar met reeds eerder uitgevoerde bodemingrepen. De zone waarbinnen bodemingrepen gepland zijn die dieper zijn dan gekende bodemingrepen uit het verleden beslaat 643 m².

Het onderzoeksgebied bevindt zich in de vallei van de Tappelbeek. De aanwezigheid van holocene rivierafzettingen ter hoogte van het onderzoeksgebied is gunstig voor de bewaring van activiteitszones van jager-verzamelaars.

De overgang van laag gelegen slecht gedraineerde gronden naar hoger gelegen drogere gronden bevindt zich ter hoogte van het onderzoeksgebied. Op dergelijke plaatsen mag men de aanwezigheid van tijdelijke kampementen van jager-verzamelaars verwachten.

De beekvalleigronden die ter hoogte van het onderzoeksgebied werden gekarteerd zijn in principe ongeschikt voor permanente bewoning waarbij gebruik wordt gemaakt van aardvastestijlen. De kans op het aantreffen van sporensites uit de protohistorie en middeleeuwen wordt in deze zone als laag ingeschat.

Ook voor de zone waarin beter gedraineerde gronden werden gekarteerd is de kans om sporen van bewoning aan te treffen die dateren uit de periode waarin het akkercomplex in gebruik was, met name de late middeleeuwen en de perioden erna, is eerder klein. De aanwezigheid van archeologisch erfgoed ouder dan de late middeleeuwen kan op basis van de verzamelde gegevens voor dit deel van het onderzoeksgebied echter niet worden uitgesloten.

De confrontatie tussen de toekomstige werken en de beschikbare landschappelijke gegevens toont aan dat de lineaire ingrepen voor de randfundering van het geplande magazijn, de vier pijlers binnen het gebouw, het diepste deel van de loskade, en de regenwaterput mogelijk verspreid en over een oppervlakte beperkt tot maximaal 643 m² een bedreiging kunnen vormen voor eventueel aanwezig archeologisch erfgoed.

De kans dat er zinvolle waarnemingen mogelijk zijn bij verder onderzoek is gezien de beperkte oppervlakte en de vorm van de zone waarbinnen bodemingrepen gepland zijn die dieper zijn dan reeds in het verleden uitgevoerde bodemingrepen eerder gering.

We kunnen besluiten dat de kans op kennisvermeerdering bij verder onderzoek in het kader van de aanwezigheid van steentijdartefactensites en sporensites klein is. Er wordt geen verder archeologisch vooronderzoek aanbevolen.

I De resultaten van het bureauonderzoek

I.1 Beschrijvend gedeelte

I.1.1 Administratieve gegevens

Projectcode		2021K147
Erkend Archeoloog		Fodio OE/ERK/archeoloog/2015/0067
Actoren		Marleen Arckens OE/ERK/Archeoloog/2016/00142 veldwerkleider
Locatie	Provincie	Antwerpen
	Gemeente	Zandhoven
	Deelgemeente	Viersel
	Site	Liersebaan 303
Kadastrale gegevens		Zandhoven Afd. 4 Viersel, SectieB, 3C, 405D
Oppervlakte onderzoeksgebied		25.492 m2
Oppervlakte bodemingreep		6726 m2
Bounding box	punt 1 (NO)	x168188.14 y208389.85
	punt 2 (ZW)	x168187.49 y208187.31
Kadastraal percelenplan		Fig. 1
Topografische kaart		Fig. 2
Afbakening verstoorde zones		geen
Begindatum onderzoek		13 maart 2017
Einddatum onderzoek		5 januari 2022

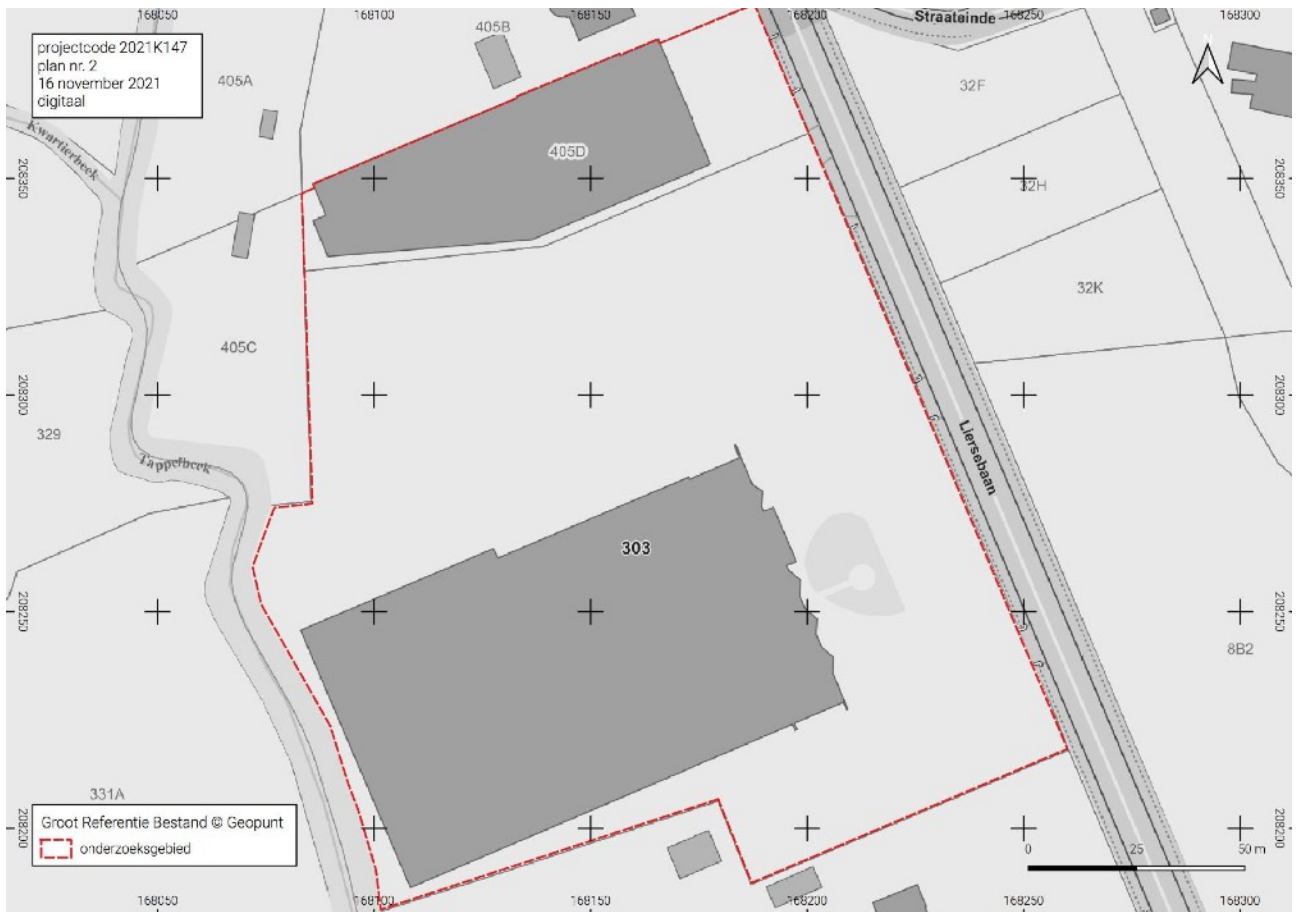


Fig. 1 Situering van het onderzoeksgebied op het Groot Referentie Bestand. © Geopunt

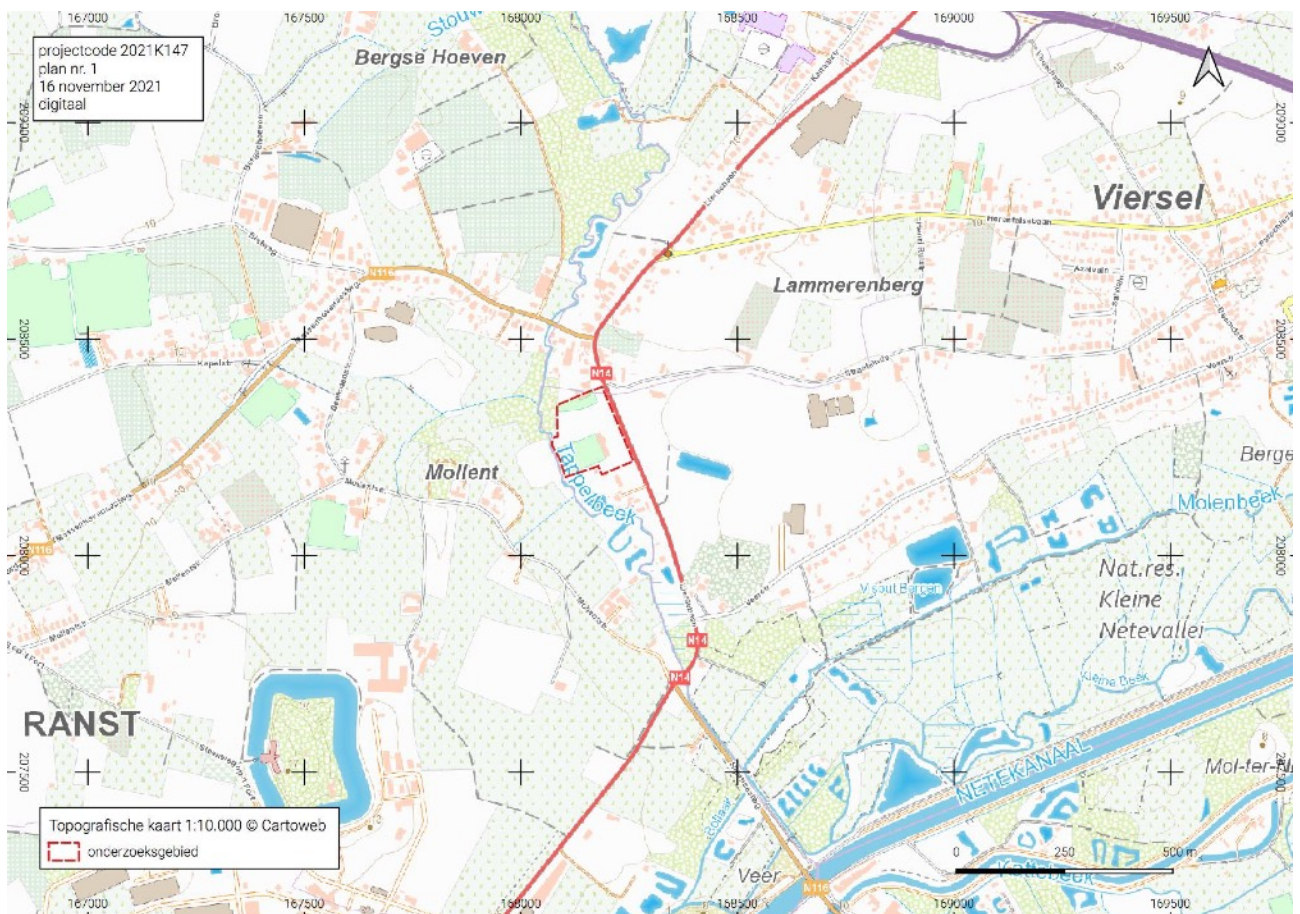


Fig. 2 Situering van het onderzoeksgebied op de topografische kaart 1:10.000. © Cartoweb

I.1.2 Kader waarbinnen het onderzoek plaatsvindt

Criteria uit het Onroerenderfgoeddecreet die aanleiding geven tot het opmaken van de archeologienota

De archeologienota werd opgemaakt naar aanleiding van een geplande aanvraag voor een omgevingsvergunning voor het uitvoeren van stedenbouwkundige handelingen. De wetgeving met betrekking tot archeologie omvat enerzijds het Onroerend Erfgoed-decreet van 12 juli 2013 en anderzijds het Onroerend Erfgoed-besluit van 16 mei 2014, die voor archeologie in werking traden op 1 juni 2016, gewijzigd op 18 juli 2017 en 4 juli 2018 en 14 december 2018.

Overwegend dat

- een omgevingsvergunning vereist is,
- het onderzoeksgebied zich niet volledig bevindt in gebied waar geen archeologisch erfgoed te verwachten valt,
- het onderzoeksgebied zich niet volledig of gedeeltelijk situeert in een beschermd archeologische site,
- het onderzoeksgebied zich niet volledig of gedeeltelijk bevindt in een beschermd of vastgestelde archeologische zone,
- het perceelsoppervlak groter is dan 3000 m²,
- de geplande bodemingreep groter is dan 1000 m²

dient een archeologienota bij de aanvraag tot omgevingsvergunning te worden gevoegd.

Bestaande Toestand

Het onderzoeksgebied aan de Liersebaan 303 in Viersel is grotendeels gelegen in agrarisch gebied. Enkel in de noordoostelijke hoek is het bestemd als woongebied met landelijk karakter. Het grenst in het westen aan de Tappelbeek en is aan de oostelijke zijde begrensd door de Liersebaan. Het heeft een oppervlakte van 25.666 m². Het is voor het grootste gedeelte bebouwd. In het noorden staat een serre, in het zuidwesten een tuincentrum. Voor, naast en tussen deze bebouwing is de ruimte geasfalteerd en doet dienst als parkeerterrein dat is voorzien van waterafvoer. De aanleg ervan ging gepaard met een bodemingreep van ca. 0,5 m -mV. Enkel het noordwestelijke deel van het onderzoeksgebied, tussen de serre en het tuincentrum, is over een oppervlakte van ca. 2500 m² nog onbebouwd en begroeid met gras.

Ter hoogte van de noordelijke serre is reeds een oppervlakkige verstoring van het terrein aanwezig door de bestaande constructie. De serre is gefundeerd op dunne pijlers die rusten op vierkante betonpalen met een zijde van 12 cm. De buitenwanden zijn gefundeerd op een laag betonnen muurtje met een breedte van 17 cm. De serre doet dienst als magazijn en is volledig voorzien van een vloer in betontegels met een dikte van 6 cm, die rusten op een laag aangevoerd zand. Het oostelijk deel van de serre is recenter aangebouwd en voorzien van een vloer in betonstroken met een breedte van 2 meter, afgewisseld met onverharde stroken. in de noordoostelijke helft van de serre is een aparte ruimte van ca. 80 op 40 m voorzien met een gemetselde buitenmuur met een dikte van 18 cm en een betonvloer.



Fig. 3 Situering van het onderzoeksgebied op de orthofotomosaïek middenschalg winter 2020. © Geopunt



Fig. 4 Situering van het onderzoeksgebied op het gewestplan © Geopunt



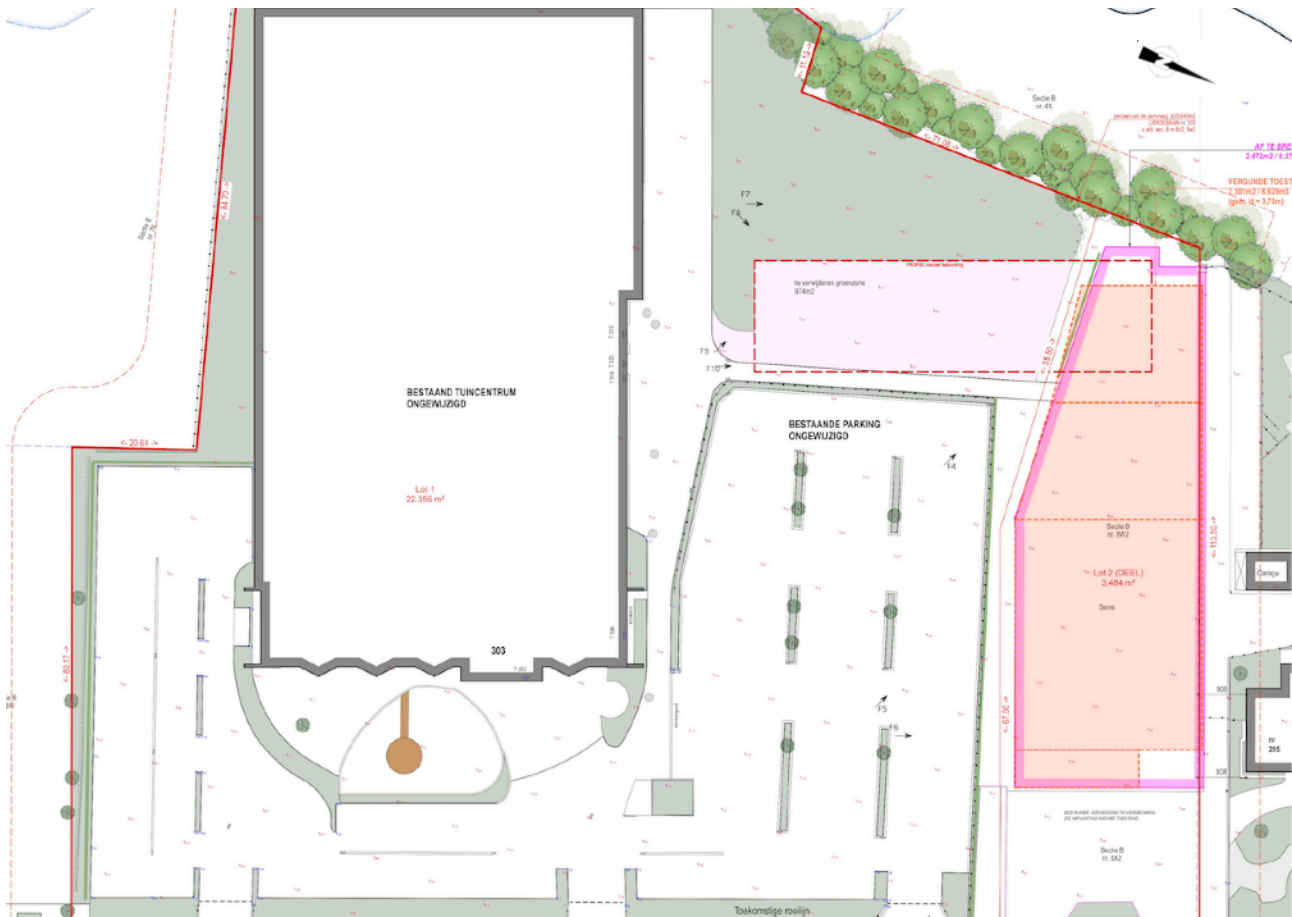


Fig. 6 Plan bestaande toestand © APART architecten 2021

Geplande werken en bodemingrepen

Het bestaande plantencentrum en de omringende parking blijven behouden. Het gaat om een oppervlakte van 18.760 m² waarbinnen geen bodemingrepen gepland zijn. De serre tegen de noordelijke grens van het onderzoeksgebied wordt afgebroken. Op deze plaats worden bijkomende parkeerplaatsen voorzien. Voor de aanleg van de nieuwe verhardingen wordt niet dieper gegraven dan de uitbraak van de bestaande inrichting.

Ook wordt er een nieuw magazijn gebouwd op het momenteel onbebouwde deel in het noordwesten en gedeeltelijk overlappend met de bestaande af te breken serre. Het nieuwe magazijn heeft een oppervlakte van 1224 m² en wordt gefundeerd op een randfundering gecombineerd met pijlers in de wanden op een afstand van 6 m van elkaar en bijkomend binnenin 4 pijlers. De vloer bestaat uit een gegoten betonplaat. Aan de oostzijde, uitgevend op de nieuwe parking is een loskade gepland met een oppervlakte van 161 m². Het huidige maaiveld bereikt een hoogte van 6,78 m TAW op de plaats van inplanting. De nieuwe nulpas is voorzien op 7,32 m TAW. Dat wil zeggen dat het gebouw grotendeels in ophoging wordt opgetrokken. Enkel ter hoogte van de fundering van de dragende delen worden bodemingrepen voorzien dieper dan het huidige maaiveld. Ook de diepste delen van de loskade worden uitgegraven tot ca. 0,5 m -mV.

Ten noorden van het magazijn wordt een regenwaterput voorzien. Die wordt verbonden met een wadi ten westen van het magazijn. De wadi heeft een oppervlakte van 150 m² en een geplande diepte van 0,3 m -mV.

1.1.3 Onderzoeksopdracht en vraagstelling

Het bureauonderzoek heeft tot doel het onderzoeksgebied archeologisch te evalueren op basis van bestaande bronnen en de impact van de geplande werken op eventueel aanwezig archeologisch erfgoed te bepalen. Dit houdt in dat er informatie wordt verzameld over de mogelijke aanwezigheid of afwezigheid van archeologisch erfgoed binnen het onderzoeksgebied. De kenmerken, de relatie met het omringend landschap, de bewaringstoestand en de waarde van eventueel aanwezig archeologisch erfgoed worden ingeschat. Ook de manier waarop de geplande bodemingrepen worden uitgevoerd maakt deel uit van de evaluatie.

Het bureauonderzoek formuleert een antwoord op de volgende onderzoeksvragen:

- welke aanwijzingen bevatten de bestaande bronnen over het archeologisch potentieel van het onderzoeksgebied?
- hoe evolueerde het landschap en is er een evolutie in het grondgebruik ter hoogte van het onderzoeksgebied?
- wat is de impact van de geplande werken op het bodemarchief?

I.1.4 Werkwijze

Om een beeld te schetsen van het fysisch geografisch kader werd een beroep gedaan op de topografische kaart van België in digitale versie¹, de tertiairgeologische kaart, de quartairgeologische kaart, de bodemkaart volgens Belgische classificatie², het kadastraal percelenplan³ en de luchtfoto's beschikbaar via Geopunt Vlaanderen⁴. De geomorfologische kaart werd niet geraadpleegd vermits deze niet beschikbaar is voor het onderzoeksgebied. De bodembedekkingskaart werd geraadpleegd maar niet afgebeeld omdat zij geen bijkomende informatie opleverde na consultatie van verschillende reeksen luchtfoto's. Op de bodemerosiekaart ligt het onderzoeksgebied in een zone waarvoor geen informatie beschikbaar is. De omringende percelen hebben een verwaarloosbare erosiegraad. De opdrachtgever leverde het plan bestaande toestand, het inplantingsplan nieuwe toestand en een snede doorheen de geplande toestand

Voor de historische situering van het onderzoeksgebied werd een beroep gedaan op de Ferrariskaart (1771-1778), de Atlas der Buurtwegen (ca. 1840) en de kaart van Vandermaelen (1846-1854) en de Popp-kaart (1842-1879). Er werd gewerkt met de geografische rasterdatasets van de kaarten beschikbaar via geopunt. Via Cartesius werd de historische topografische kaarten van 1873, 1939 en 1969 geraadpleegd.

Alle gebruikte rasterdatasets werden opgehaald via Web Map Service of als tiff/jpeg/pdf beschikbaar via de geoloketten van de Federale, Vlaamse en Provinciale overheden. De verwerking van de gegevens en aanmaak van de kaarten voor de archeologienota gebeurde met QGIS 3.10 A Coruna.

Door op de recente topografische kaart en het kadastraal percelenplan de historische gegevens te georefereren, werd de historische dimensie van het landschap in de zone van het onderzoeksgebied zo goed mogelijk gereconstrueerd. De indeling en inrichting van het landschap kregen bijzondere aandacht. Het historisch grondgebruik werd vergeleken met de huidige toestand, om de impact van eventuele verstoringen te kunnen inschatten.

Bijkomend archiefonderzoek is niet uitgevoerd omdat uit de analyse van het historisch kaartmateriaal en de beschikbare cartografische bronnen geen grondgebruik naar voor komt dat dit noodzakelijk maakt.

De waarnemingen opgenomen in de Inventaris Onroerend Erfgoed vormden de basis voor de archeologische situering van het onderzoeksgebied aan de hand van de gelokaliseerde archeologische sites en vondsten in de omgeving van het onderzoeksgebied. Via het geoportaal van Onroerend Erfgoed⁵ werden de inventaris van beschermde archeologische sites en de kaart van gebieden waar geen archeologie te verwachten valt geconsulteerd.

¹ webservice cartoweb.be van het NGI.

² <https://www.dov.vlaanderen.be/portaal/?module=public-bodemverkenner#ModulePage>.

³ http://ccff02.minfin.fgov.be/cadgisweb/?local=nL_BE.

⁴ <http://www.geopunt.be>.

⁵ <https://geo.onroerenderfgoed.be/#zoom=9&lat=6639473.15&lon=462444.02>.

I.2 Assessmentrapport

I.2.1 De landschappelijke ligging van het onderzoeksgebied

Geografische en topografische situering

Het onderzoeksgebied bevindt zich ongeveer 2 km ten zuidwesten van Viersel, een deelgemeente van Zandhoven en 2,5 km ten oosten van Broechem, een deelgemeente van Ranst. Het onderzoeksgebied is gelegen in de Antwerpse Kempen in Laag-België. Het is terug te vinden op de topografische kaart 1:10.000 kaartblad 16/1Z.

Geomorfologisch behoort het gebied tot de depressie van de Schijns-Nete, tussen de Scheldepolders in het westen en het Limburgs plateau in het oosten. De depressie omvat het gehele middelste deel van de provincie Antwerpen. De Nete en de Schijn hebben in dit gebied dat is opgebouwd uit zandige formaties een uitgebreid stroombekken gegraven. Het landschap is er vlak tot golvend. Langgerekte noordoost-zuidwest gerichte zandruggen wisselen af met brede moerassige valleien waarin de beken en rivieren stromen.⁶

De Tappelbeek vormt de westelijke grens van het onderzoeksgebied. De Tappelbeek stroomt ter hoogte van het onderzoeksgebied op een hoogte van 5,2 m TAW en doorsnijdt van noord naar zuid een noordoost-zuidwest gerichte zandrug. De zandrug bereikt ten noordoosten van het onderzoeksgebied een hoogte van 10,70 m TAW en ten zuidwesten een hoogte van 13,40 m TAW. De vallei van de Tappelbeek sluit ten zuiden van het onderzoeksgebied aan bij de vallei van de Molenbeek en de Kleine Nete.

Hydrografisch behoort het onderzoeksgebied tot het deelbekken van de Molenbeek-Bollaak, het Netebekken en het stroomgebied van de Schelde. Door de vallei van de Kleine Nete loopt ook nog het Netekanaal.

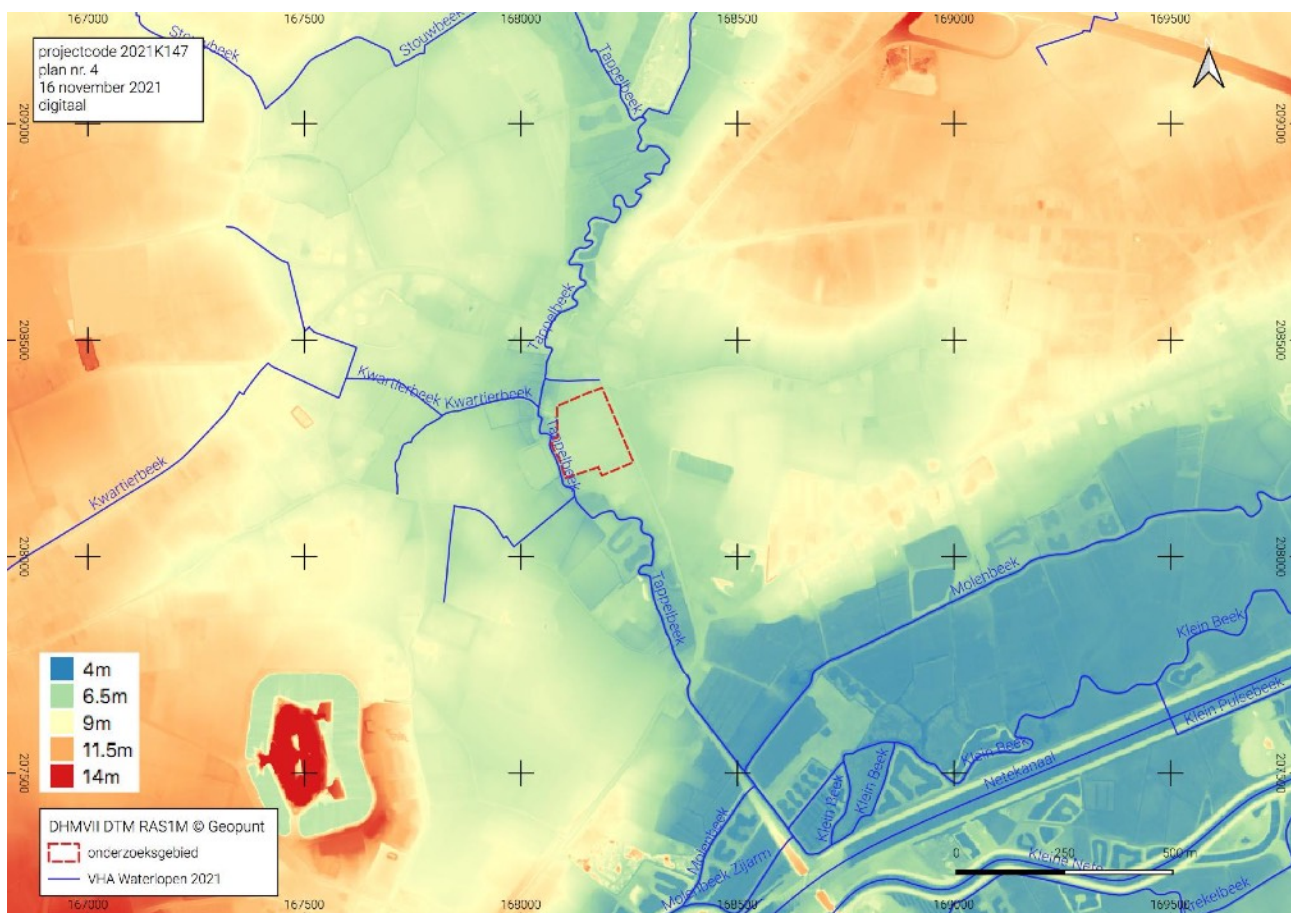


Fig. 10 Situering van het onderzoeksgebied op het digitaal hoogtemodel met in overlay de waterlopen zoals opgenomen in de Vlaamse Hydrografische Atlas 2020. © Geopunt

⁶ Beerten 2011.

Een meer gedetailleerd beeld van het onderzoeksgebied op het Digitaal Hoogtemodel maakt duidelijk dat de valleigronden die aansluiten bij de Tappelbeek en die nog niet ontwikkeld werden op een hoogte van ca. 6 m TAW liggen. Het onderzoeksgebied werd in functie van de bestaande inrichting opgehoogd. De open plek tegen de noordwestelijke grens van het onderzoeksgebied en de zone waar de af te breken serre staat bereiken een hoogte tussen 6,8 en 7 m TAW. De te behouden inrichting van plantencentrum en parking werden gebouwd op een hoogte tussen 7,32 en 7,4 m TAW.

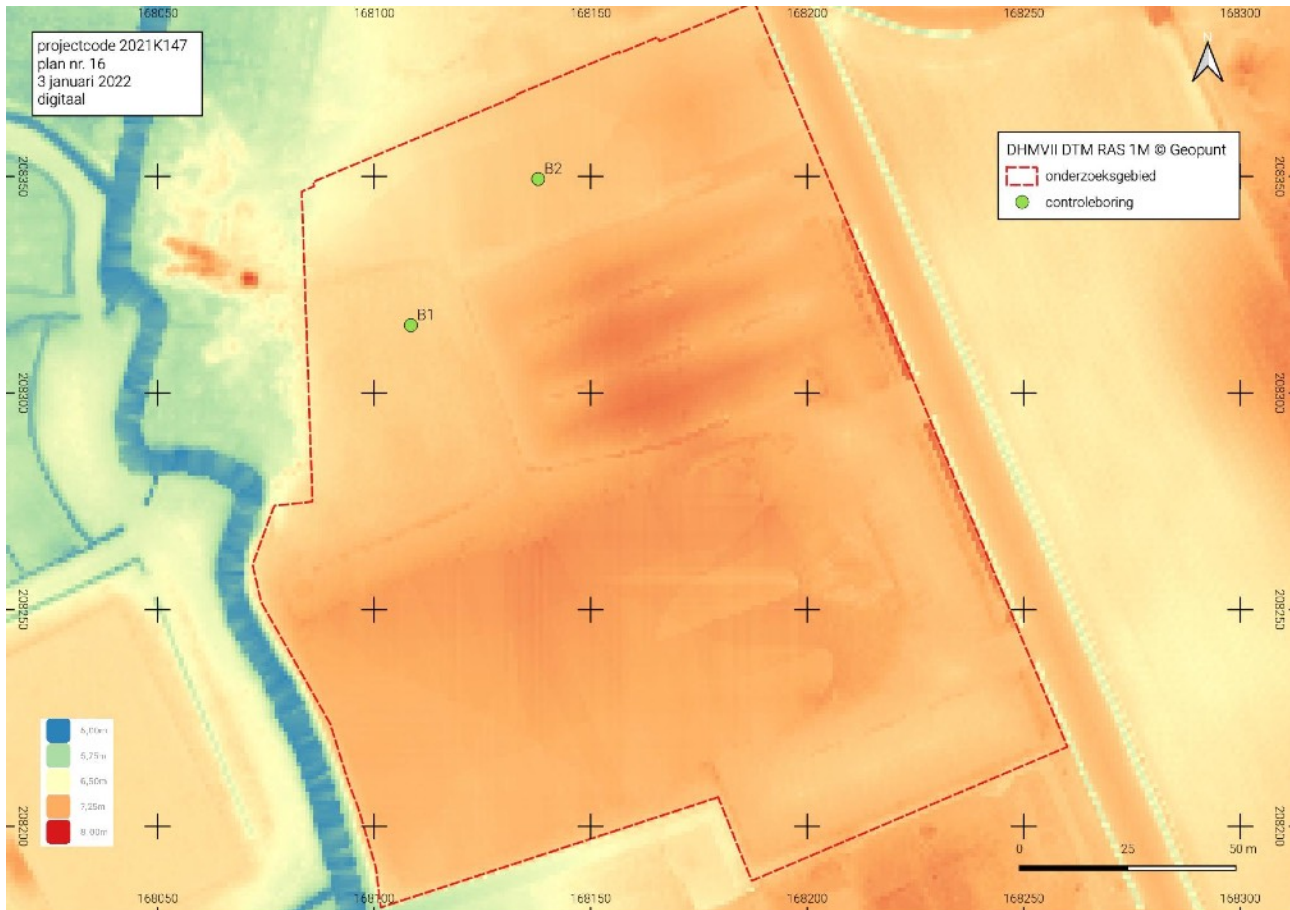


Fig. 11 Situering van het onderzoeksgebied op het digitaal hoogtemodel. © Geopunt

Geologische en bodemkundige situering

Het prequartaire substraat van het onderzoeksgebied is volgens de gegevens op de tertiairgeologische kaart opgebouwd uit mariene afzettingen die behoren tot de Formatie van Diest. Dit is een mariene formatie die wordt bestaand uit een bruingroen tot grijsgroen glauconietrijk middelmatig tot grof zand met zeer dunne kleilaagjes. Door verwerking is het zand aaneengekit tot ijzerzandsteenbanken waarin duidelijk een schuine gelaagdheid herkenbaar is. De Formatie van Diest dateert uit het boven-mioceen. De afzettingen van de Formatie van Diest zijn de geologische getuigen van het geleidelijk terugtrekken van de zee als gevolg van de afkoeling van het klimaat vanaf 6 à 7 miljoen jaar geleden.⁷

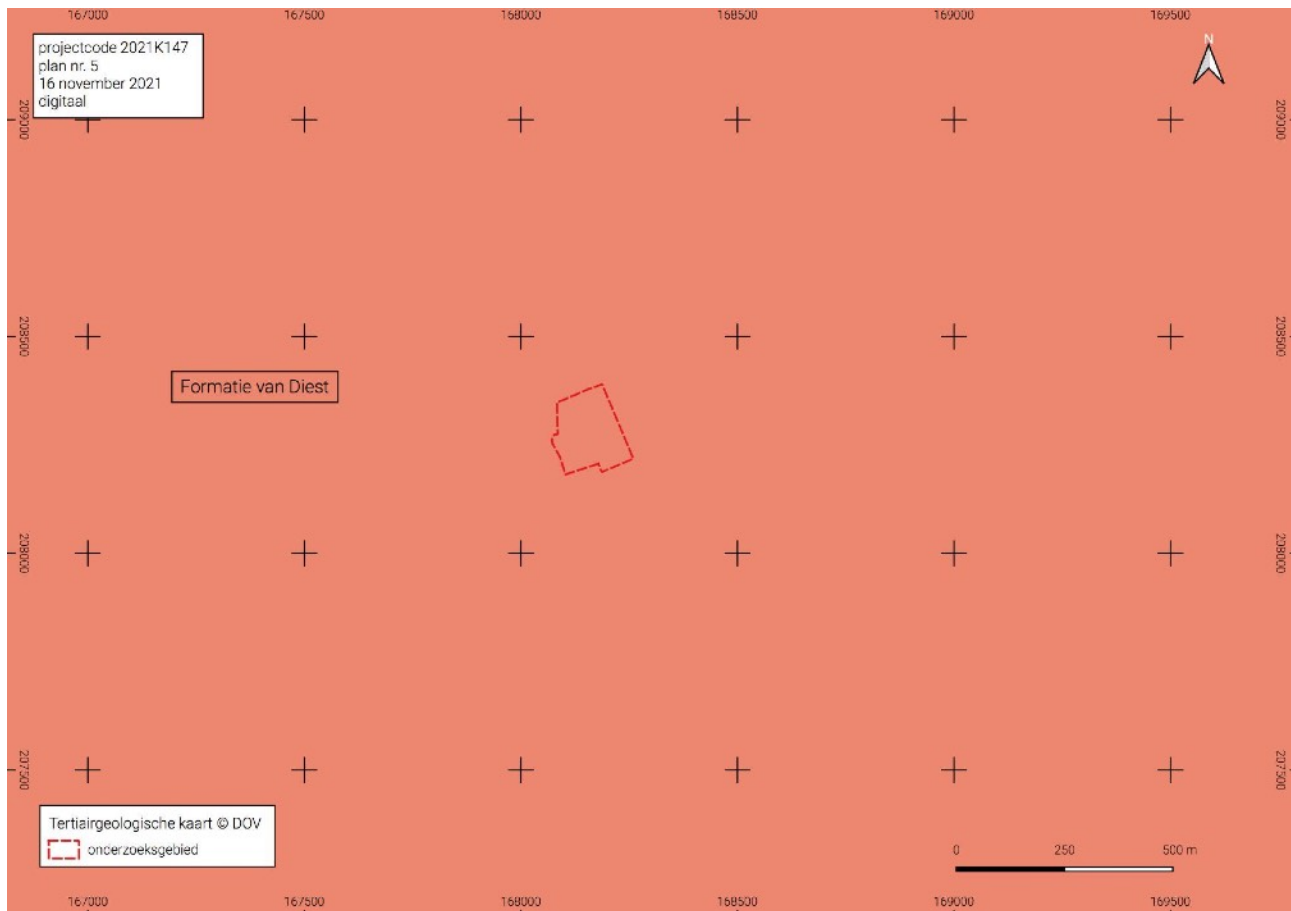


Fig. 12 Situering van het onderzoeksgebied op de tertiairgeologische kaart. © DOV

In de loop van het weichseliaan (laat-pleistoceen) vonden bovenop het prequartaire substraat fluviatiele afzettingen plaats. Daarbovenop werden nog tijdens het weichseliaan (laat-pleistoceen) en mogelijk het tardiglaciaal (vroeg-holoceen) eolische dekzanden afgezet. De pleistocene eolische dekzanden behoren tot de Formatie van Gent, Lid van Opgrimbie.⁸ De eenheid bestaat uit geel en geelgrijs, goed gesorteerd zwaklemig en kwartshoudend zand. Het dekzand bezit regelmatig een zwakke gelaagdheid. De typische gele kleur van de zanden gaat beneden de watertafel over in een meer grijze kleur.⁹

Op de pleistocene sequenties vonden tijdens het holoceen fluviatiele afzettingen plaats.¹⁰ De holocene fluviatiele afzettingen die rusten op de pleistocene dekzanden bestaan uit klei, weinig en siltig fijn en soms uit grof zand. Deze afzettingen zijn het resultaat van (sub)recente alluvatie. Ze werden afgezet door een meanderende rivier of beek en behoren tot de Formatie van Singraven.¹¹

⁷ Schiltz et al 1993; Databank Ondergrond Vlaanderen; Beerten 2011.

⁸ Beerten et al. 2017.

⁹ Goolaerts & Beerten 2006.

¹⁰ Bogemans 2005&2008; Goolaerts & Beerten 2006.

¹¹ Goolaerts & Beerten 2006.

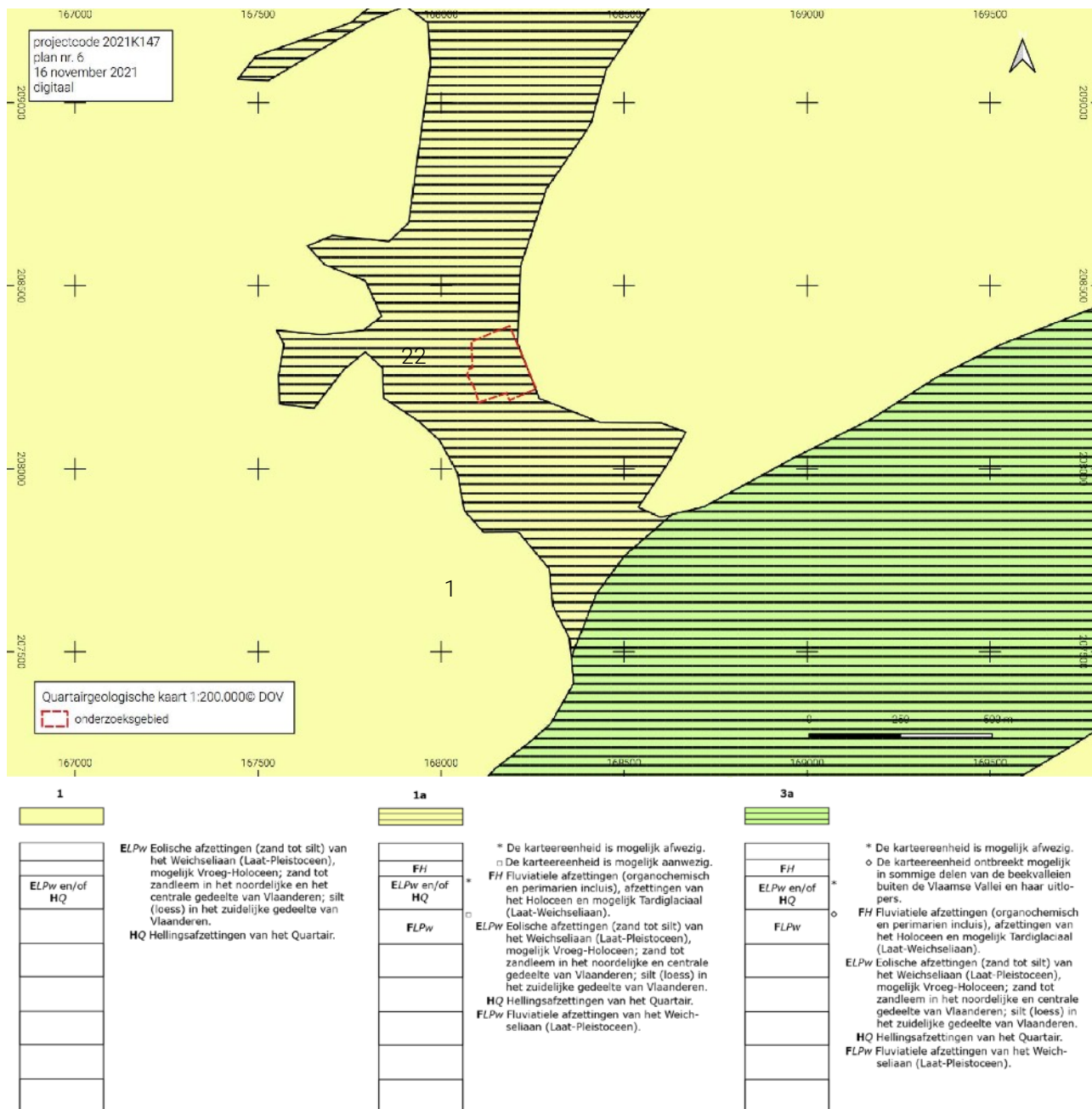


Fig. 13 Situering van het onderzoeksgebied op de quartairegeologische kaart 1:200.000. © DOV

Op de bodemkaart volgens Belgische classificatie werden binnen het onderzoeksgebied verschillende bodemseries gekarteerd: in het noordoosten OB (bebouwde zone), in het uiterste westen ter hoogte van de Tappelbeek vLfp, in het uiterste zuidoosten Pdm en in het grootste gedeelte van het onderzoeksgebied l-Scm, Sbmz en Pem.¹²

Bodemtype vLfp omvat zeer natte en zeer sterk gleyige (f) zandleem (L) met reductiehorizont, zonder profielontwikkeling (p) en met veen op minder dan 75 cm diepte (v). Dit zijn hydromorfe zeer natte gronden met een reductiehorizont, die begint op de diepte tussen 50 en 100 cm. De bodems zijn permanent zeer nat, in het voorjaar volledig verzadigd met water tot aan de oppervlakte.

Aansluitend bij de valleigronden werd het bodemtype l-Scm gekarteerd. Dit is een matig droge en zwak gleyige (c) lemige zandbodem (S) met dikke antropogene humus A horizont (m). De plaggenbodem heeft een A horizont van meer dan 60 cm dikte, is donkerbruin of donkergrijs. Onder de humeuze A komt een verbrokkelde

¹² Van Ranst & Sys 2000; Databank Ondergrond Vlaanderen.

Podzol B horizont voor. Op geringe of matige diepte komt leem voor (l-). Roestverschijnselen beginnen tussen 60 en 90 cm. De waterhuishouding is goed in de winter, iets te droog in de zomer.

Verder naar het oosten komt het bodemtype Pem voor. Dit is een natte en sterk gleyige (e) licht zandleembodem (P) met reductiehorizont en een dikke antropogene humus A horizont (m). De plaggenbodem Pem is een hydromorfe grond met reductiehorizont. In het plaggendeek beginnen de roestverschijnselen vanaf 20 cm diepte. Onder de diepe humeuze bovengrond vindt men dikwijls een verbrokkelde Podzol B. De reductiehorizont begint vanaf de diepte van 100 cm.

Ten oosten daarvan werd de bodemserie Pdm gekarteerd. Deze omvat een matig natte en matig gleyige (d) licht zandleembodem (P) met dikke antropogene humus A horizont (m). Deze matig natte plaggenbodems hebben een diepe humeuze bovengrond (minstens 60 cm). De bovengrond rust op een sterk gegleyificeerde ondergrond met, soms een bedolven Podzol, maar veelal een weinig duidelijke profielontwikkeling. De roestverschijnselen, die tussen 40 en 60 cm beginnen, zijn niet altijd duidelijk waar te nemen in het humeus materiaal. Pdm is nat tijdens de winter en het voorjaar. Indien goed gedraineerd is de bodem geschikt voor landbouw en groententeelt.

Een kleine zone temidden van de l-Scm en Pem bodems werd gekarteerd als bodemserie Sbmz. Dit is een droge (b) lemige zandbodem (S) met dikke antropogene humus A horizont (m) met een dikte van minstens 60 cm. Onder het plaggendeek wordt veelal een bedolven Podzol aangetroffen. De roestverschijnselen beginnen tussen 90 en 120 cm. De bodem is te droog in de zomer. De sedimenten worden lichter of grover in de diepte (z)

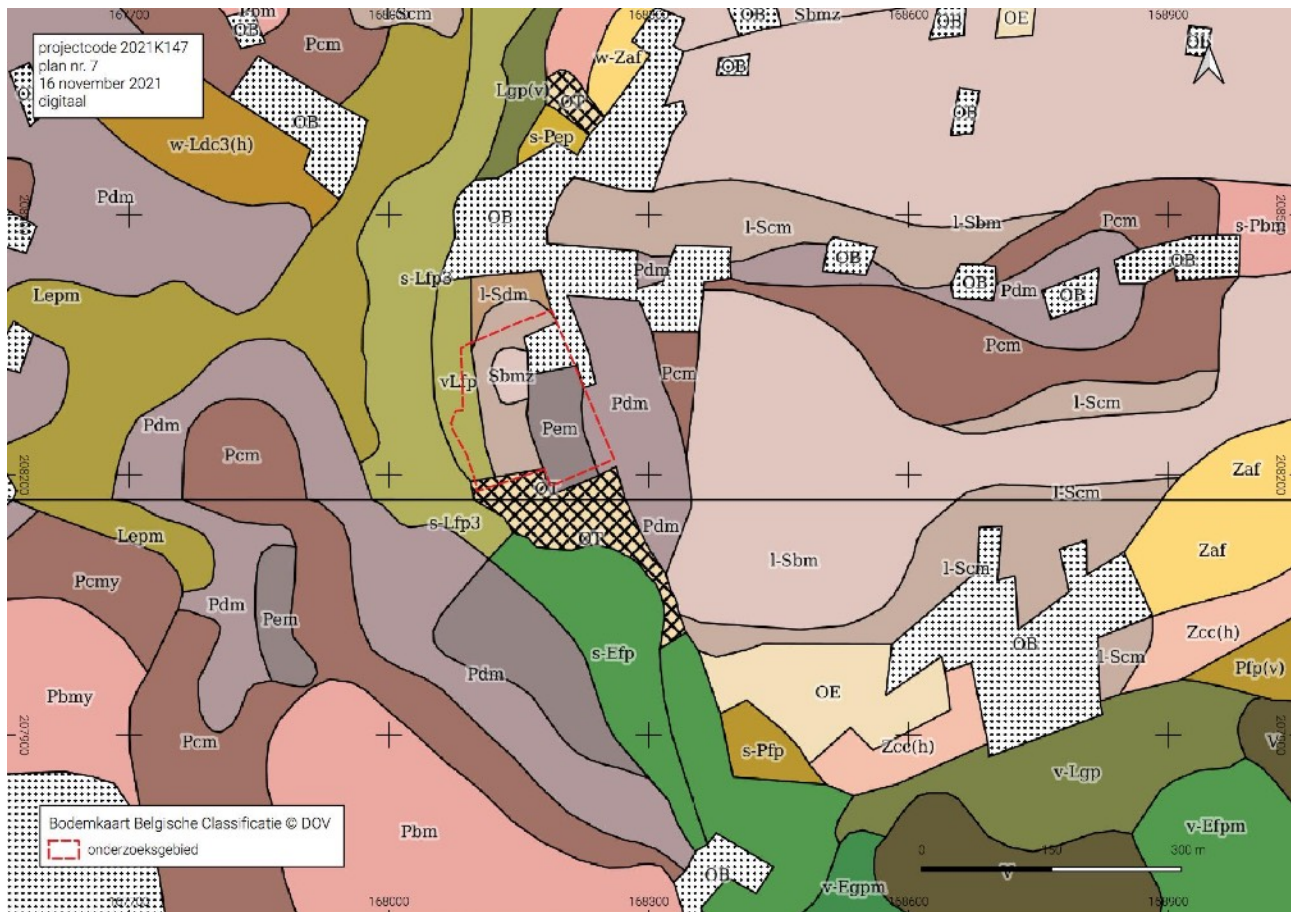


Fig. 14 Het onderzoeksgedebied op de bodemkaart volgens Belgische Classificatie. © DOV

1.2.2 Historische situering

Inleiding

Het onderzoeksgebied bevindt zich zowat halverwege tussen de centra van Viersel en Broechem. Over het grondgebied van Viersel liep tijdens de middeleeuwen en mogelijk zelfs sinds de Romeinse tijd, de Keulsebaan. Dat was een belangrijke verkeersader richting Duitsland. Het huidige Viersel bestond in de middeleeuwen uit twee gehuchten: Viersel en Voorschoten. Voorschoten was tot de 16de eeuw belangrijker dan Viersel. Toen Voorschoten eind 16de eeuw verwoest werd, verdrong de naam Viersel deze van Voorschoten. Van het midden van de 17de eeuw tot het einde van het Ancien Régime was de heerlijkheid Viersel in handen van verschillende adellijke families. Tijdens de Eerste Wereldoorlog werd er in de streek rond Antwerpen zwaar gevochten, ook Viersel werd hierbij getroffen.

Broechem wordt voor het eerst vermeld in de verzamellijst van de bezittingen van de abdij van Lobbes (Henegouwen) uit 868-869. Voor 1161 was het patronaatsrecht in handen van het aartsdiakonaat van Luik. De bisschop van Kamerijk schonk in 1161 het geestelijk gezag over Broechem en zijn afhankelijkheden Oelegem en Wijnegem aan de Norbertijnenabdij van Tongerlo. Deze abdij bezat rond Broechem een groot aantal hoeven en landerijen. In de 12de en 13de eeuw was de rechterlijke macht van de abdij van Tongerlo in de streek zeer uitgebreid. Op wereldlijk vlak stond Broechem in deze periode ook onder het gezag van de abdij van Tongerlo. Vanaf de 13de eeuw tot het einde van het Ancien Régime gingen de heerlijke rechten over op een aantal adellijke families. Broechem werd in de 16de en 17de eeuw herhaaldelijk geplunderd, in brand gestoken en vernield. Tijdens de Spaanse Successieoorlog (1701-1713) werd onder meer te Broechem en Oelegem een linie met forten aangelegd.

Tussen 1909 en 1912 werd ten zuidwesten van het onderzoeksgebied het fort van Broechem opgericht als onderdeel van de fortengordel rond Antwerpen. Tijdens de Eerste Wereldoorlog werd Broechem dan ook zwaar getroffen.

Cartografische bronnen

De Kabinetskaart van de Oostenrijkse Nederlanden, in 1771-1778 opgemaakt in opdracht van graaf de Ferraris, geeft ons een duidelijk beeld van de inrichting van het landschap juist voor de industriële revolutie. Uit een vergelijking van de Ferrariskaart met de luchtfoto's van het einde van de 20ste eeuw blijkt dat het landschap in de omgeving van het onderzoeksgebied grotendeels zijn inrichting en gebruik heeft behouden sinds het einde van de 18de eeuw. De bebouwing is toegenomen, maar toch speelt de landbouw ook tegenwoordig nog een grote rol. Een groot aantal percelen die op de Ferrariskaart zijn gemarkeerd als landbouwgrond hebben vandaag nog steeds dezelfde functie. Ook het overgrote deel van het onderzoeksgebied was in de 18de eeuw in gebruik als landbouwgrond. De valleigronden die grenzen aan de Tappelbeek waren in gebruik als weide. Ten zuidwesten van het onderzoeksgebied lag in het gehucht 'Moellent', een hoeve die door een rechthoekige gracht omringd was.

Op de topografische kaart van Vandermaelen (1846-1854) verschijnt de aanduiding van een 'cabaret' of herberg ter hoogte van de kruising van de Herentalse en de Liersebaan ten noorden van het onderzoeksgebied. Ook verschuift het toponiem Mollent naar het westen en wordt de omwalde hoeve ten zuidwesten van het onderzoeksgebied nu benoemd als 'Beymens Hof'.

Rond het midden van de 19de eeuw was het wegenpatroon rondom het onderzoeksgebied vergelijkbaar met het huidige. Dat blijkt uit de detailplannen van de Atlas der Buurtwegen (ca. 1840) en de Popp-kaart (1842-1879). Ter hoogte van de kruising van de Herentalsebaan met de Liersebaan verschijnt het toponiem 'Cabaret Lammerenberg'. Op dezelfde plaats stond ook op de Ferrariskaart reeds een gebouw, maar zonder aanduiding van de naam.

Op de topografische kaart van 1860-1873 verschijnt in de noordoosthoek van het onderzoeksgebied een gebouw met omringende moestuin. Op de topografische kaart van 1904 is dit gebouw uitgebreid.

Op de topografische kaart van 1939 is te zien dat de boerderij in de noordoosthoek verder werd uitgebreid en nu bestaat uit twee langgevelige volumes met de nok parallel aan de Liersebaan. De overige delen van het onderzoeksgebied zijn in gebruik voor landbouwdoeleinden. Twee voetwegen leiden van de hoeve naar de Tappelbeek.

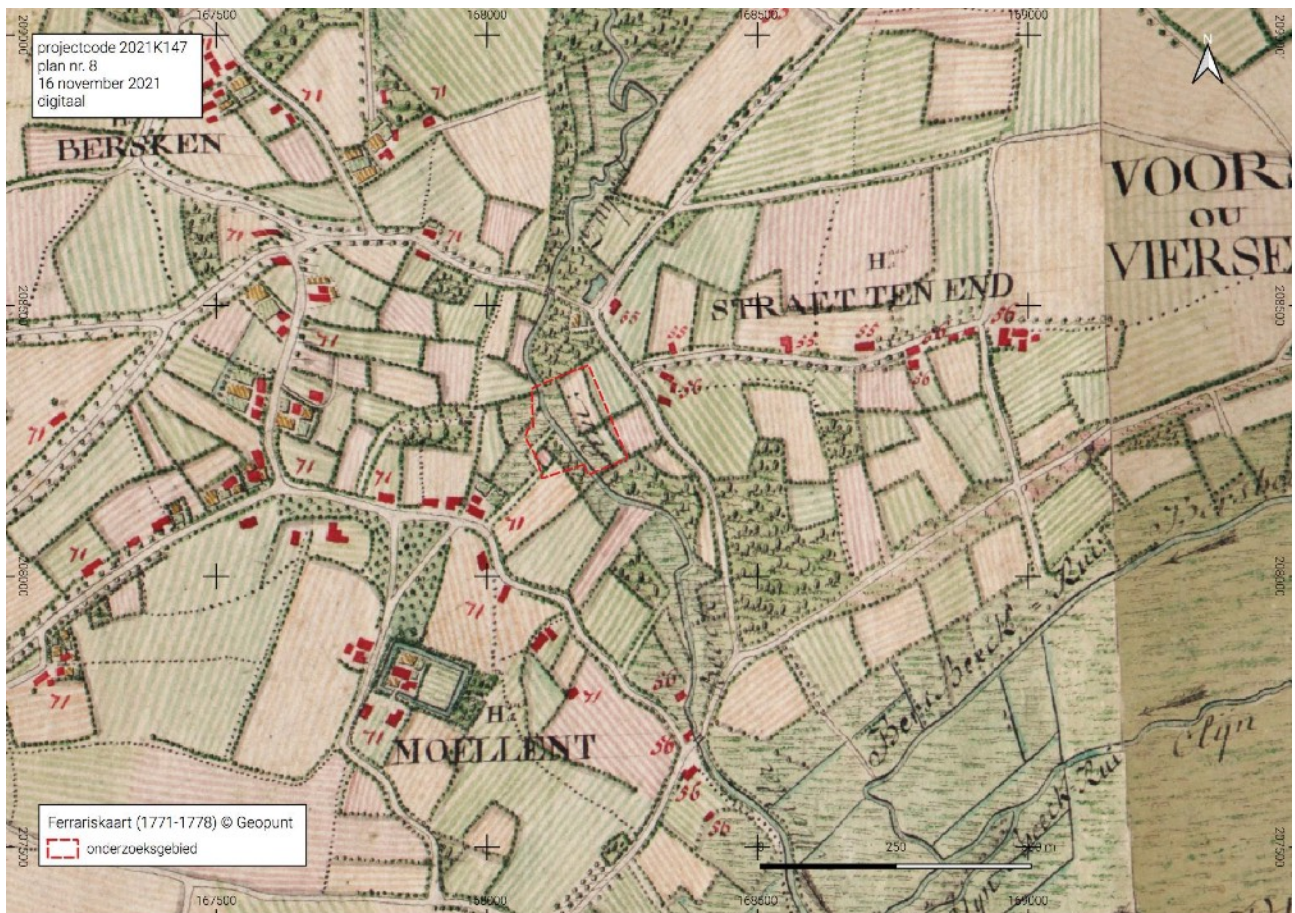


Fig. 15 Situering van het onderzoeksgebied op de Ferriskaart (1771-1778). © Geopunt

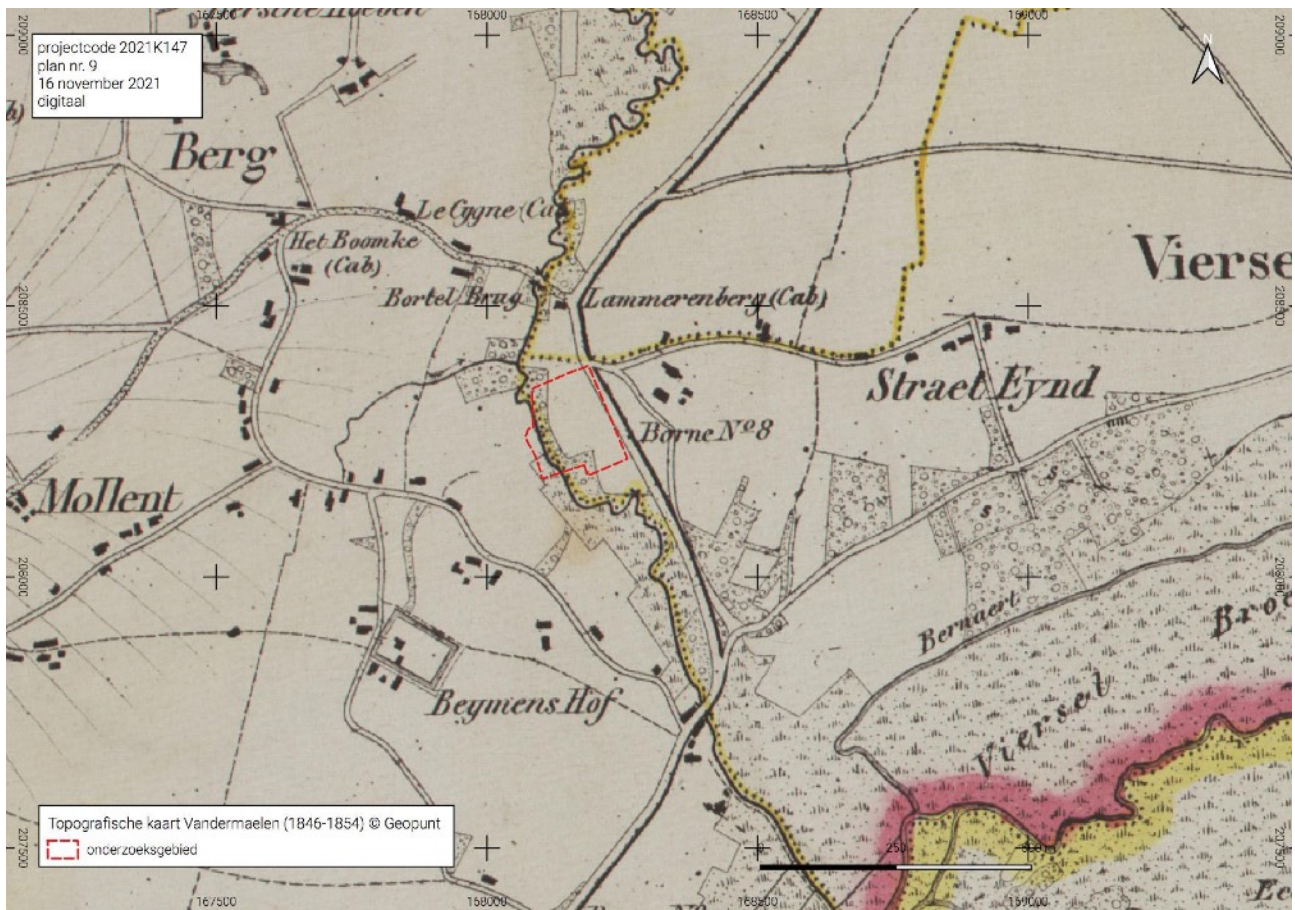


Fig. 16 Situering van het onderzoeksgebied op de topografische kaart van Vandermaelen (1846-1854). © Geopunt

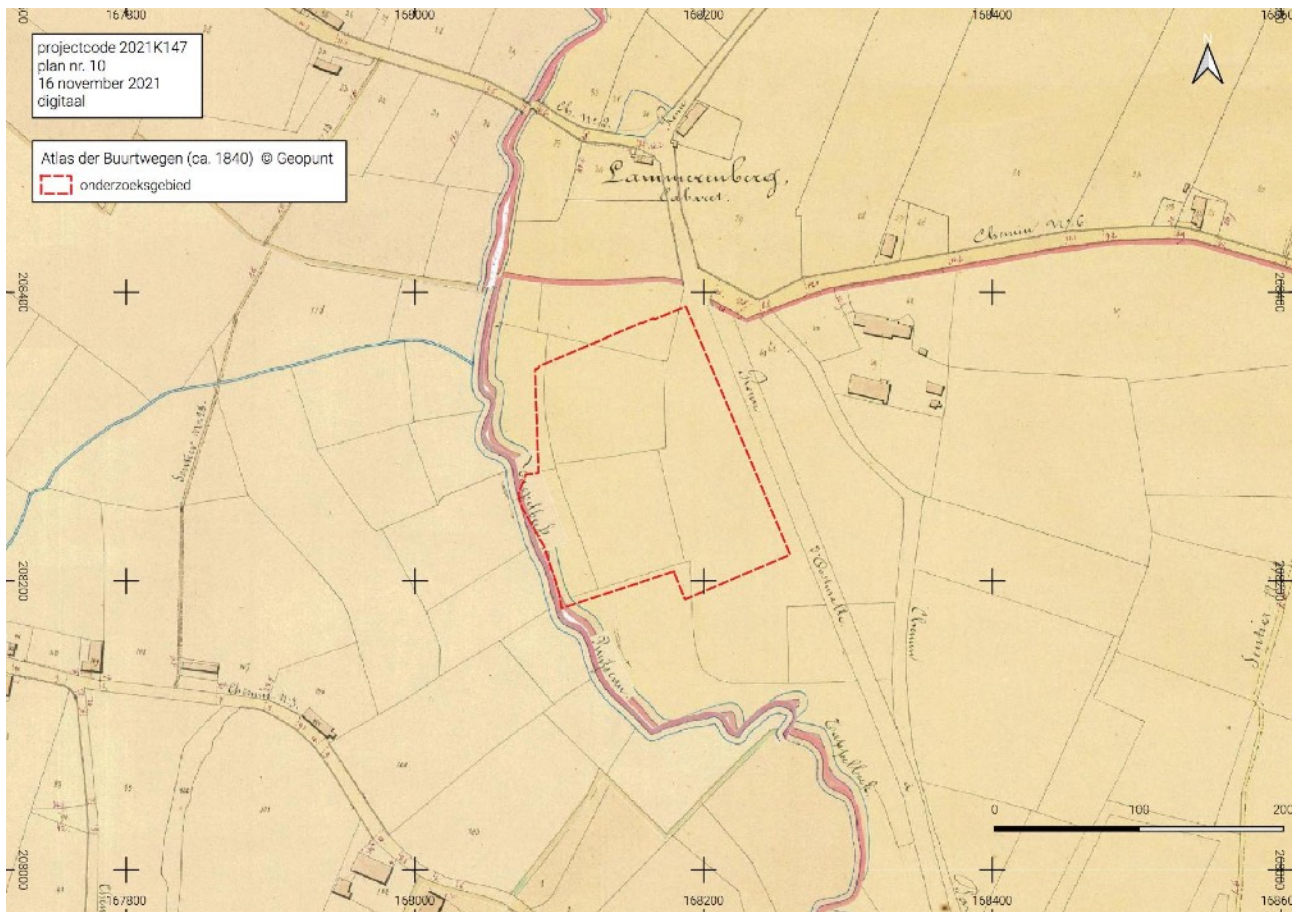


Fig. 17 Situering van het onderzoeksgebied op de detailplannen van de Atlas der Buurtwegen (ca. 1840). © Geopunt

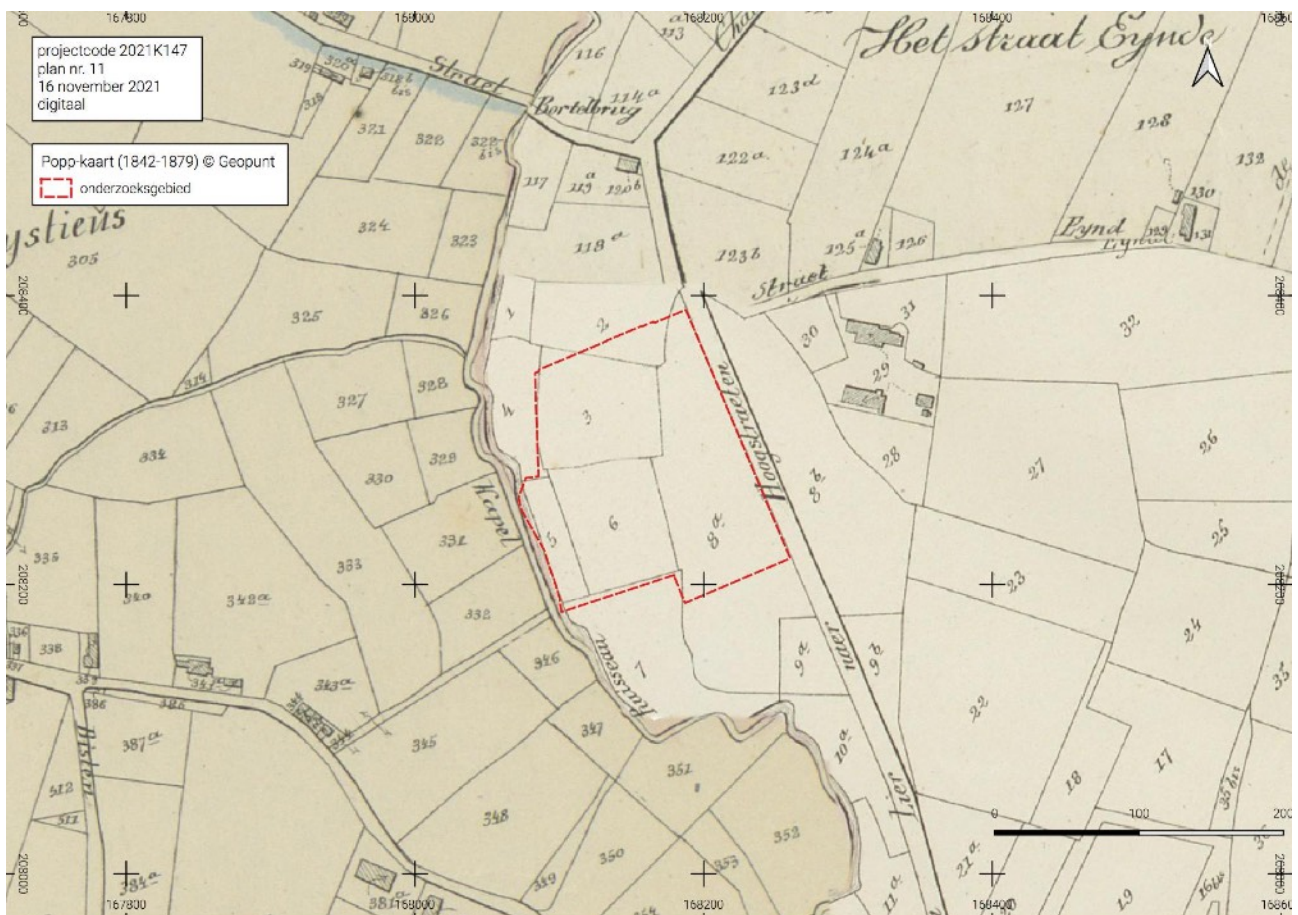


Fig. 18 Situering van het onderzoeksgebied op de kadastrale plannen van Popp (1845-1872). © Geopunt



Fig. 19 Situering van het onderzoeksgebied op de topografische kaart van 1873. © Cartesius

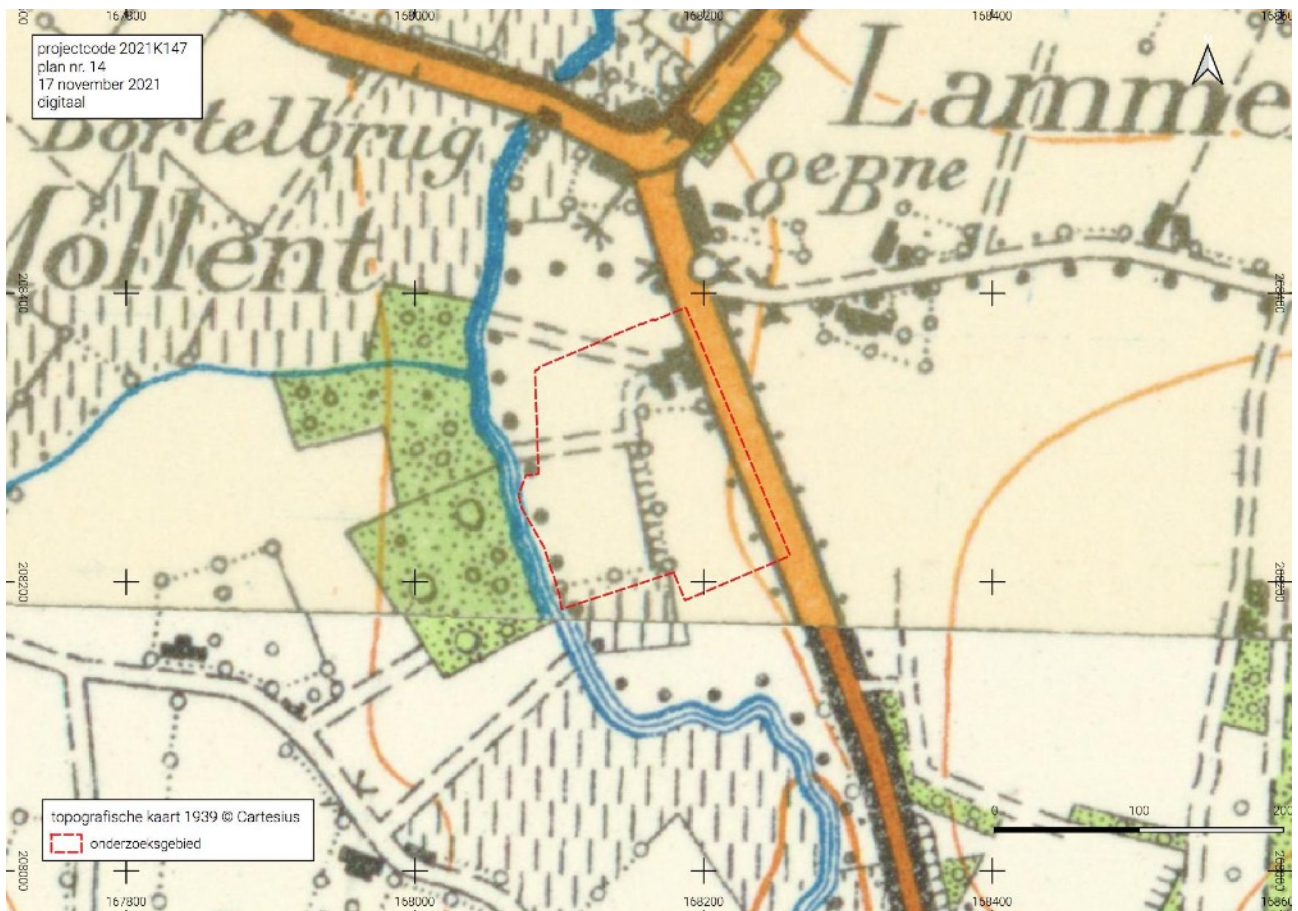


Fig. 20 Situering van het onderzoeksgebied op de topografische kaart van 1939. © Cartesius

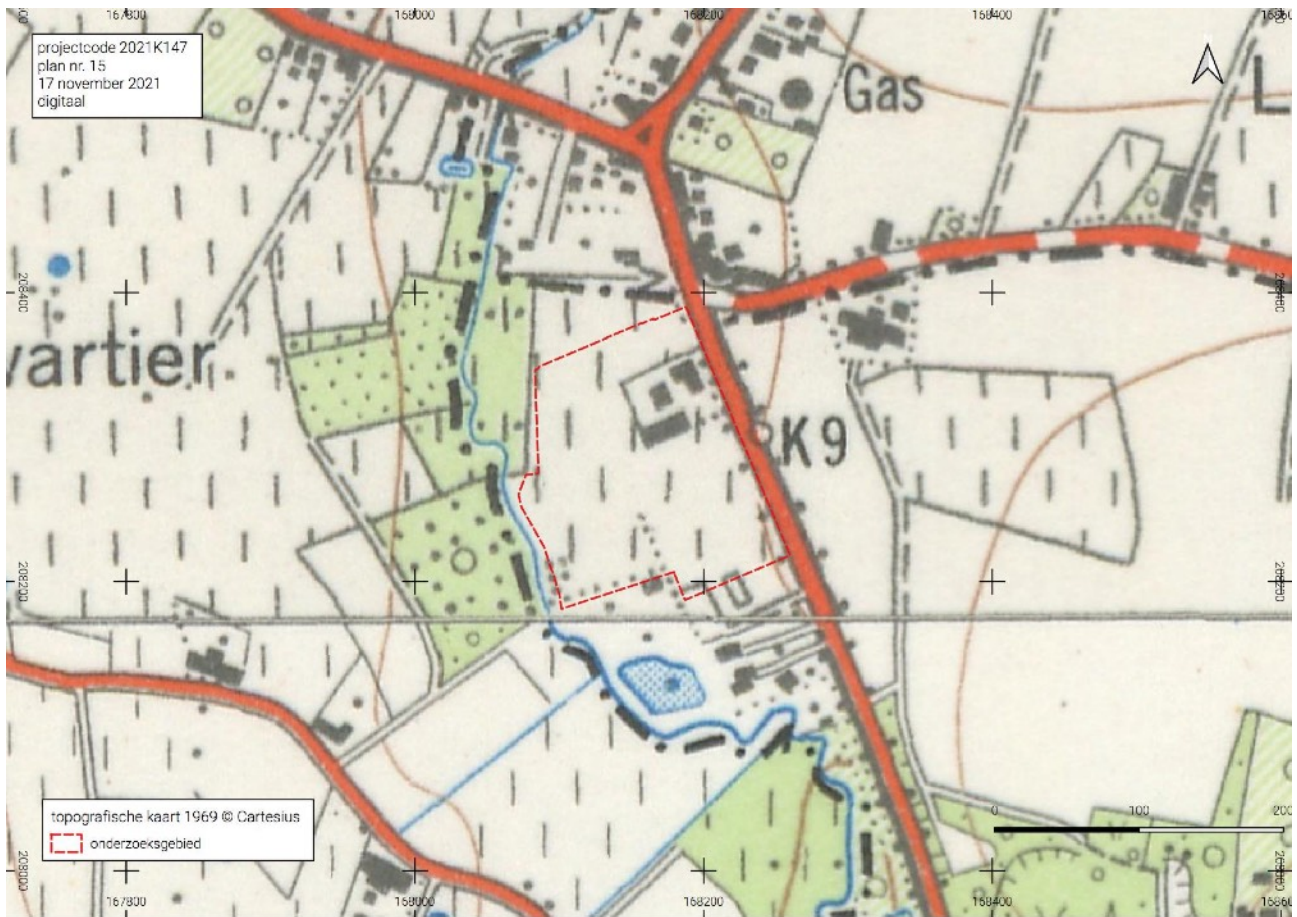


Fig. 21 Situering van het onderzoeksgebied op de topografische kaart van 1969. © Cartesius



Fig. 22 Situering van het onderzoeksgebied op de orthofotomozaïek kleinschalig zomer 1971. © Geopunt



Fig. 23 Situering van het onderzoeksgebied op de orthofotomosaïek kleinschalig zomer 1979-1990. © Geopunt



Fig. 24 Situering van het onderzoeksgebied op de orthofotomosaïek middenschallig winter 2000-2003. © Geopunt

Op de luchtfoto van 1971 is te zien hoe ten zuiden van de hoeve een nieuw west-oost gericht bedrijfsgebouw werd opgericht. Op de luchtfoto van 1979-1990 werd nog een gebouw ingeplant ten westen van de twee langgevelige gebouwen. Tegen de noordelijke grens van het onderzoeksgebied is een grote serre gebouwd. Het gaat om de serre die zal worden afgebroken in het kader van de geplande nieuwe inrichting.

Op de luchtfoto van 2000-2003 is de inrichting van het onderzoeksgebied volledig veranderd en in overeenstemming met de huidige toestand. Enkel de serre aan de noordgrens bleef bewaard. De overige bebouwing die te zien was op de luchtfoto van 1979-1990 heeft plaats gemaakt voor de nieuwe serre van het plantencentrum. De ruimte tussen de oude en nieuwe serre is verhard en doet dienst als parkeergelegenheid voor het plantencentrum dat in de serres is gevestigd. Enkel de noordwestelijke hoek van het onderzoeksgebied is niet verhard.

1.2.3 Archeologische situering

Het onderzoeksgebied is niet opgenomen in een vastgestelde of afgebakende archeologische zone en behoort ook niet tot de gebieden waar geen archeologisch erfgoed te verwachten valt.

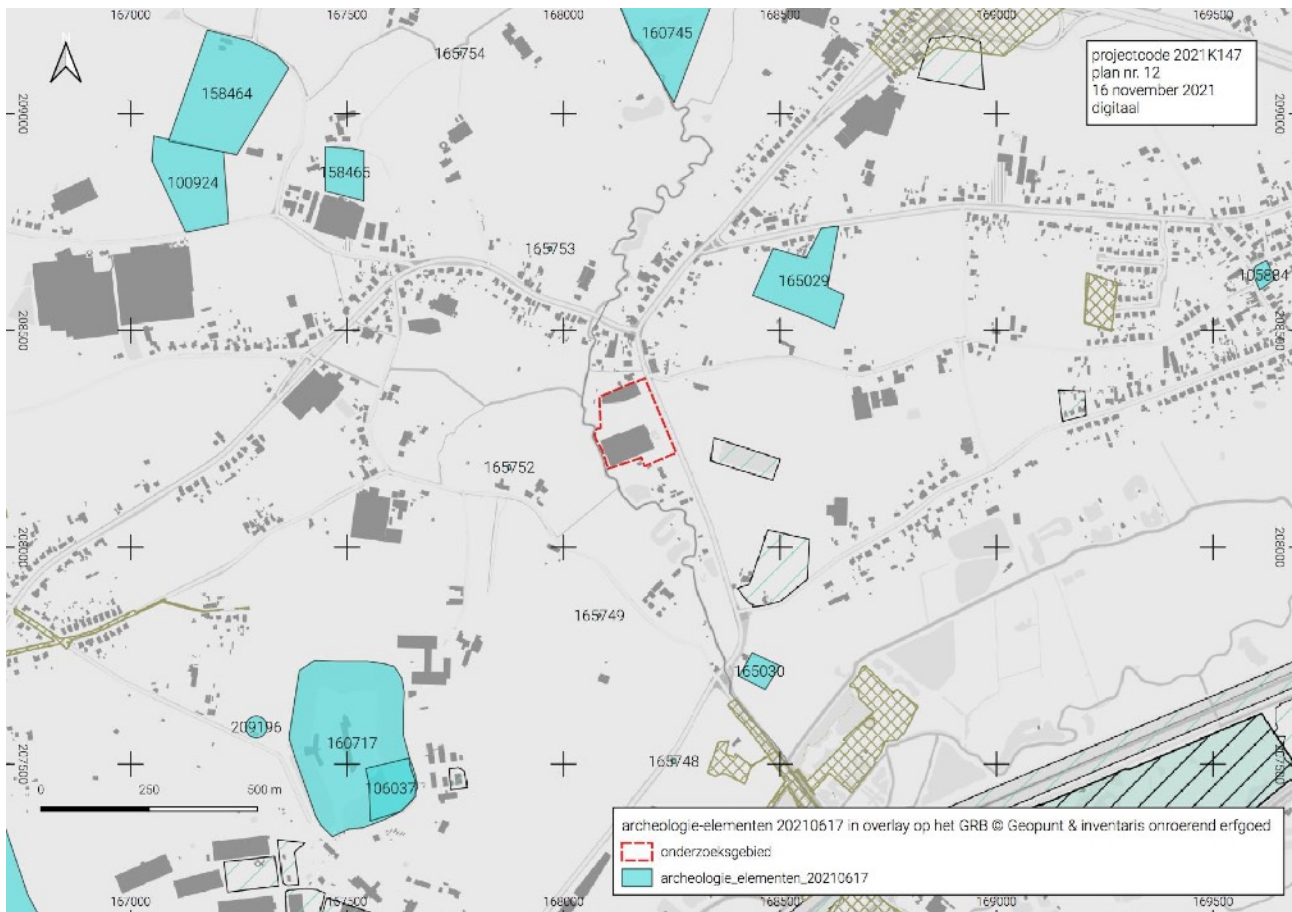


Fig. 25 Situering van het onderzoeksgebied ten opzichte van de waarnemingen opgenomen in de Inventaris Onroerend Erfgoed (toestand 20210617) in overlay op het GRB met aanduiding van archeologienota's (groen gerasterd) en gebieden geen archeologie (zwart omrand - turkoois gearceerd). © inventaris.onroerenderfgoed.be & Geopunt

In de Inventaris Onroerend Erfgoed ¹³ zijn er binnen een straal van 500 m rond het onderzoeksgebied twee vindplaatsen opgenomen:

- ID165029: aan de Lammerenberg in Nijlen, ten noordoosten van het projectgebied, werd bij veldprospectie Middeleeuws grijs aardewerk ingezameld.¹⁴
- ID 165030: aan de Tappelbeek in Viersel, ten zuiden van het onderzoeksgebied, werd bij veldprospectie scherven van een Drakenstein urne uit de bronstijd aangetroffen.¹⁵

Op grotere afstand, binnen een straal van 500 tot 1000 m zijn er volgende vindplaatsen gekend, vanaf het noorden in wijzerzin:

¹³ De Inventaris Onroerend Erfgoed is een inventaris waarin tot nog toe gekende archeologische vindplaatsen zijn opgenomen. Vanwege het specifieke karakter van het archeologisch erfgoed dat voor ons verborgen zit in de ondergrond, is het onmogelijk om op basis van de waarnemingen opgenomen in de Inventaris Onroerend Erfgoed met zekerheid uitspraken te doen over de aan- of afwezigheid van archeologische sporen. De aan- of afwezigheid van archeologische sporen dient met verder archeologisch onderzoek vastgesteld te worden.

¹⁴ Agentschap Onroerend Erfgoed 2021: Lammerenberg [online] <https://id.erfgoed.net/waarnemingen/165029> (Geraadpleegd op 25-11-2021)

¹⁵ Agentschap Onroerend Erfgoed 2021: Tappelbeek [online] <https://id.erfgoed.net/waarnemingen/165030> (Geraadpleegd op 25-11-2021)

- ID 158464: aan de Bistweg oost 3 in Broechem werd tijdens veldprospectie een concentratie aardewerk uit de volle middeleeuwen ingezameld die bestaat uit Maaslands, Rijnlands en grijs aardewerk.¹⁶
- ID 100924: aan De Bist in Broechem werd tijdens veldprospectie een grote concentratie vondsten uit verschillende perioden aangetroffen. Het gaat om lithisch materiaal uit de steentijd, een concentratie handgevormd aardewerk uit de ijzertijd, een concentratie laat-Romeins aardewerk en verschillende concentraties middeleeuws grijs en Maaslands aardewerk aangetroffen.¹⁷
- ID158465: gelegen aan de Bistweg oost 4 in Broechem, werd bij veldprospectie middeleeuws aardewerk ingezameld. Het gaat om grijsbakkend aardewerk en aardewerk van het type Badorf.¹⁸
- ID 160745: de schans van Massenhoven is een onderdeel van de verdedigingsgordel rond Antwerpen uit het begin van de 20ste eeuw.¹⁹
- ID 160717: het fort van Broechem, een onderdeel van de verdedigingsgordel rond Antwerpen, dateert van het begin van de twintigste eeuw.²⁰
- ID106037: aan het fort van Broechem werden scherven uit de midden-ijzertijd gevonden.²¹
- ID 209196: aan de Steenweg op het Fort te Broechem werd een dumpplaats van materiaal uit de Eerste Wereldoorlog gelokaliseerd.²²

¹⁶ Agentschap Onroerend Erfgoed 2021: Bistweg oost 3 [online] <https://id.erfgoed.net/waarnemingen/158464> (Geraadpleegd op 25-11-2021)

¹⁷ Agentschap Onroerend Erfgoed 2021: De Bist 1 (Bist 1, Bistweg oost 1) [online] <https://id.erfgoed.net/waarnemingen/100924> (Geraadpleegd op 25-11-2021)

¹⁸ Agentschap Onroerend Erfgoed 2021: Bistweg oost 4 [online] <https://id.erfgoed.net/waarnemingen/158465> (Geraadpleegd op 25-11-2021)

¹⁹ Agentschap Onroerend Erfgoed 2021: Schans van Massenhove [online] <https://id.erfgoed.net/waarnemingen/160745> (Geraadpleegd op 25-11-2021)

²⁰ Agentschap Onroerend Erfgoed 2021: Fort van Broechem 1 [online] <https://id.erfgoed.net/waarnemingen/160717> (Geraadpleegd op 25-11-2021)

²¹ Agentschap Onroerend Erfgoed 2021: Fort van Broechem 2 [online] <https://id.erfgoed.net/waarnemingen/106037> (Geraadpleegd op 25-11-2021)

²² Agentschap Onroerend Erfgoed 2021: Steenweg op het Fort [online] <https://id.erfgoed.net/waarnemingen/209196> (Geraadpleegd op 25-11-2021)

I.2.4 Controleboringen

Op 13 maart 2017 werden twee controleboringen uitgevoerd met als doel de dikte van de akkerlaag in beeld te brengen ter hoogte van het niet verharde deel van het terrein in het noordwesten waar het nieuwe magazijn zal worden opgetrokken (B1) en ter hoogte van de af te breken serre in het noorden (B2).

Boring	X	Y	Z
B1	168108,8	208315,7	6,92
B2	168138,4	208349,2	7,00

Op de op de bodemkaart volgens Belgische classificatie werd de bodem ter hoogte van beide boringen als bodemtype I-Scm gekarteerd. Dit is een matig droge en zwak gleyige (c) lemige zandbodem (S) met dikke antropogene humus A horizont (m). De plaggenbodem heeft een A horizont van meer dan 60 cm dikte, is donkerbruin of donkergrijs en kan meestal in twee subhorizonten verdeeld worden: een bovenste deel (Ap) 25-30 cm met 2-2,5% humus en een onderste deel met ongeveer 1,2% humus. Onder de humeuze A komt een verbrokkelde Podzol B horizont voor. Op geringe of matige diepte komt leem voor (l-). Roestverschijnselen beginnen tussen 60 en 90 cm.

In boring B1 is de akkerlaag donker en humeus tot 25 cm onder het maaiveld. Daaronder bevindt zich een heterogene zone met humeuze gedeelten vermengd met aangevoerd grof zand. De A horizont gaat abrupt over in de C horizont op een diepte van 50 cm onder het maaiveld.



Fig. 26 Boring B1.

In boring B2 reiken de huidige bevoering van cementdals en de onderliggende fundering van aangevoerd zand tot 12 cm onder het maaiveld. Daaronder bevindt zich een restant van de recente akkerlaag tot een diepte van 30 cm. De bleke laag daaronder is vermoedelijk een Ap2 horizont, een restant is van een ouder akkerdek. De laag reikt tot 49 cm onder het maaiveld en is zeer weinig humushoudend. Op een diepte van 49 cm onder het maaiveld gaat ze abrupt over in de C horizont. Roestverschijnselen beginnen op 70 cm.



Fig. 27 Boring B2.

Tot besluit kan gesteld worden dat de A horizont ter hoogte van het niet verharde noordwestelijk deel van het onderzoeksgebied 50 cm dik is, waarbij het volledige pakket recent lijkt omgezet te zijn en de overgang naar de C horizont abrupt verloopt. Het akkerdek is dunner dan wat de bodemkaart doet verwachten. Ter hoogte van de noordelijke serre is de bodem door de aanleg van de cementdals slechts ondiep verstoord. De recente akkerlaag is nog gedeeltelijk aanwezig. Daaronder bevindt zich een zeer bleke laag die mogelijk een restant is van een ouder akkerlaag tot 49 cm onder het maaiveld. Ook hier is het akkerdek dunner dan wat de bodemkaart doet verwachten en gaat de A horizont abrupt over in de C horizont.

1.2.5 Datering en interpretatie van het onderzochte gebied

Welke aanwijzingen bevatten de bestaande bronnen over het archeologisch potentieel van het onderzoeksgebied?

Het onderzoeksgebied ligt ten oosten van de Tappelbeek in een laag gelegen zone op een hoogte van ongeveer 7,20 m TAW. Het reliëf is vlak en heeft een verwaarloosbare graad van erosie. De Tappelbeek vormt de westelijke grens van het terrein.

De bodem ter hoogte van de Tappelbeek, aan de westelijke grens van het onderzoeksgebied, bestaat uit natte valleigronden zonder profielontwikkeling. Voor de rest bestaat de bodem volgens de Bodemkaart Belgische Classificatie uit lemig zand tot zandleem met een plaggendek en vochttrappen die wisselen van b tot e. De drainageklasse van de bodem verbetert naargelang de afstand tot de Tappelbeek toeneemt. Het grootste deel van de bodem van het onderzoeksgebied wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van een verbrokkelde podzol B.

Uit twee controleboringen die werden uitgevoerd in de zone waarbinnen bodemingrepen gepland zijn blijkt dat het akkerdek slechts 0,5 m dik is en niet voldoet aan de bepalingen voor een plaggendek.

Voor het onderzoeksgebied en voor de terreinen grenzend aan het onderzoeksgebied zijn geen archeologische waarden bekend. In een straal van 500 m errond werd enkel veldkartering uitgevoerd, waarbij scherven gevonden werden van middeleeuws grijs aardewerk en uit de bronstijd. Op grotere afstand werden eveneens bij veldkartering scherven gevonden uit de ijzertijd, de Romeinse tijd en de middeleeuwen. Verder bevinden er zich in de ruime omgeving drie bunkers uit 1939.

Hoe evolueerde het landschap en is er een evolutie in het grondgebruik ter hoogte van het onderzoeksgebied?

Het onderzoeksgebied was tussen de opmaak van de Ferrariskaart (1771-1778) en de tweede helft van de 19de eeuw volledig in gebruik als landbouwgrond: natte weiden parallel aan de Tappelbeek, akkerland ten oosten van de weiden. Ook het omringende landschap was voornamelijk in gebruik voor de landbouw, met hier en daar verspreide bewoning. Dit is, rekening houdend met een toename van de bebouwing in de 20ste eeuw, vandaag nog steeds het geval.

Op de topografische kaart van 1860 verschijnt in de noordoosthoek van het onderzoeksgebied een gebouw met omringende moestuin. Op de topografische kaart van 1939 is te zien dat deze boerderij werd uitgebreid en dat de overige delen van het terrein nog steeds in gebruik zijn voor landbouw. Op de luchtfoto van 1979-1990 is te zien dat er aan de noordelijke perceelgrens een serre is gebouwd. Op de luchtfoto van 2000-2003 is de huidige inrichting van het onderzoeksgebied te zien. De serre aan de noordgrens bleef bewaard. De overige bebouwing heeft plaats gemaakt voor een grote serre in het zuidwesten van het projectgebied. De ruimte tussen de beide serres is verhard en doet dienst als parkeergelegenheid voor het plantencentrum dat in de serres is gevestigd. Enkel het noordwestelijke deel van het projectgebied, tussen de serre en het winkelcentrum, met een oppervlakte van ca. 2100 m² is niet bebouwd of verhard.

De gesloopte 19de-eeuwse gebouwen in het noordoosten van het projectgebied hebben mogelijk een verstoring van het archeologisch vlak teweeg gebracht. De zone waarin deze gebouwen stonden blijft verhard met asfalt en komt niet vrij voor onderzoek.

Wat is de impact van de geplande werken ?

Het bestaande plantencentrum en de omringende parking blijven behouden. Het gaat om een oppervlakte van 18.760 m² waarbinnen geen bodemingrepen gepland zijn.

Binnen een oppervlakte van 6726 m² zijn er bodemingrepen gepland: de afbraak van de serre tegen de noordelijke perceelsgrens, het verharderen van een deel van het vrijgekomen terrein voor de aanleg van parkeerplaatsen, de bouw van een magazijn op volle plaat gecombineerd met pijlers voor de dragende delen, een regenwaterput en een wadi.

De open plek tegen de noordwestelijke grens van het onderzoeksgebied en de zone waar de af te breken serre staat bereiken een hoogte tussen 6,8 en 7 m TAW. De te behouden inrichting van plantencentrum en parking werden gebouwd op een hoogte tussen 7,32 en 7,4 m TAW. Ter hoogte van de geplande ingrepen wordt de maaiveldhoogte eveneens op 7,32 m TAW gebracht. Uit controleboringen uitgevoerd in de zone waarbinnen bodemingrepen gepland zijn bleek het akkerdek 0,5 m dik te zijn. De geplande ophoging tussen 40 en 60 cm en het akkerdek leveren samen een buffer op van 0,9 tot 1,1 m.

Daardoor zijn over een oppervlakte van 6083 m² de geplande bodemingrepen kleiner of vergelijkbaar met reeds eerder uitgevoerde bodemingrepen.

De zone waarbinnen bodemingrepen gepland zijn die dieper zijn dan gekende bodemingrepen uit het verleden beslaat 643 m². Het gaat om lineaire ingrepen voor het bouwen van de randfundering van het nieuwe magazijn, de vier pijlers binnen het gebouw, het diepste deel van de loskade, en de regenwaterput. Deze ingrepen kunnen een bedreiging vormen voor eventueel aanwezig archeologisch erfgoed.

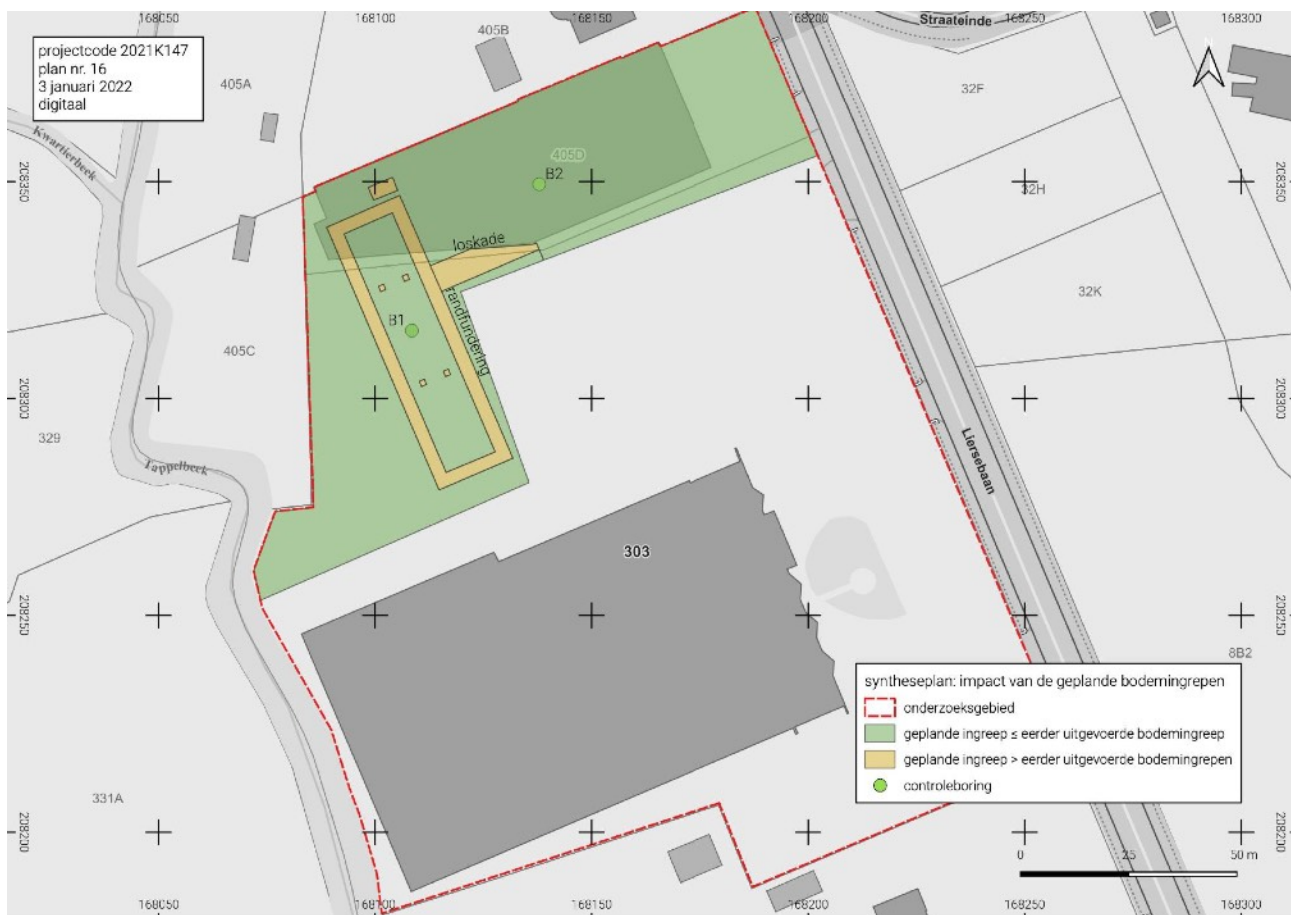


Fig. 28 Syntheseplan: impact van de geplande bodemingrepen.

1.2.6 Verwachting ten aanzien van archeologisch erfgoed

De archeologische verwachting wordt geformuleerd voor de zone waarbinnen bodemingrepen zijn gepland met een oppervlakte van 6726 m².

Het onderzoeksgebied bevindt zich in de vallei van de Tappelbeek. De aanwezigheid van holocene rivierafzettingen ter hoogte van het onderzoeksgebied is gunstig voor de bewaring van activiteitenzones van jager-verzamelaars. De overgang van laag gelegen slecht gedraineerde gronden naar hoger gelegen drogere gronden bevindt zich ter hoogte van het onderzoeksgebied. Op dergelijke plaatsen mag men de aanwezigheid van tijdelijke kampementen van jager-verzamelaars verwachten.

De beekvalleigronden die ter hoogte van het onderzoeksgebied werden gekarteerd zijn in principe ongeschikt voor permanente bewoning waarbij gebruik wordt gemaakt van aardvaste stijlen. De kans op het aantreffen van sporensites uit de protohistorie en middeleeuwen wordt in deze zone als laag ingeschat.

Ook voor de zone waarin beter gedraineerde gronden werden gekarteerd is de kans om sporen van bewoning aan te treffen die dateren uit de periode waarin het akkercomplex in gebruik was, met name de late middeleeuwen en de perioden erna, eerder klein. De aanwezigheid van archeologisch erfgoed ouder dan de late middeleeuwen kan op basis van de verzamelde gegevens voor dit deel van het onderzoeksgebied echter niet worden uitgesloten.

De confrontatie tussen de toekomstige werken en de beschikbare landschappelijke gegevens toont aan dat de lineaire ingrepen voor de randfundering van het geplande magazijn, de vier pijlers binnen het gebouw, het diepste deel van de loskade, en de regenwaterput mogelijk verspreid en over een oppervlakte beperkt tot maximaal 643 m² een bedreiging kunnen vormen voor eventueel aanwezig archeologisch erfgoed.

De kans dat er zinvolle waarnemingen mogelijk zijn bij verder onderzoek is gezien de beperkte oppervlakte en de vorm van de zone waarbinnen bodemingrepen gepland zijn die dieper zijn dan reeds in het verleden uitgevoerde bodemingrepen eerder gering.

Bibliografie

Uitgegeven bronnen

Beerten K. 2011. Fysische geografie van het Netebekken en omgeving. Mol: SCK. <http://publications.sckcen.be/dspace/handle/10038/7456>.

Beerten K., Heyvaert V., Vandenberghe D., Van Nieuland J. & Bogemans F. 2017. 'Revising the Gent Formation: a new lithostratigraphy for Quaternary wind-dominated sand deposits in Belgium'. *Geologica Belgica* 20 (1–2): 95–102.

Bogemans F. 2005 & 2008. Legende Overzichtskaart Quartairgeologie Vlaanderen.

De Moor G. & Pissart A. 1992. Het reliëf. In Denis J. Geografie van België. Brussel: Gemeentekrediet, 129-215.

Dondeyne S., Vanierschot L., Langohr R., Van Ranst E. & Deckers J. 2015. De grote bodemgroepen van Vlaanderen: kenmerken van de 'Reference Soil Groups' volgens het internationale classificatiesysteem World Reference Base. KU Leuven & Universiteit Gent in opdracht van de Vlaamse Overheid, Departement Leefmilieu, Natuur en Energie, Afdeling Land en Bodembescherming, Ondergrond, Natuurlijke Rijkdommen.

Goolaerts S. & Beerten K. 2006. Toelichting bij de Quartairgeologische kaart. Kaartblad 16 Lier.

Schiltz M., Vandenberghe N. & Gullentops F. 1993. Toelichting bij de tertiairgeologische kaart van België Vlaams Gewest. Kaartblad 16. Lier. Brussel: drukkerij ministerie van economische zaken.

Van Ranst E. & Sys D. 2000. Eenduidige legende voor de digitale bodemkaart van Vlaanderen. Gent.

Verhoeven M., Ellenkamp G. & Keijers D. 2010. Een archeologische verwachtings- en beleidsadvieskaart voor de gemeente Echt-Susteren. Deelrapport II: landschap en archeologie. Raap Rapport 1951.

Digitale bronnen

Agiv. Agentschap voor Geografische informatie Vlaanderen

<https://www.agiv.be>

Bodemverkenner

<https://www.dov.vlaanderen.be/portaal/?module=public-bodemverkenner#ModulePage>

Cartesius

<http://www.cartesius.be>

Cartoweb

www.cartoweb.be, www.ngi.be

Centraal Archeologische Inventaris

cai.erfgoed.net en <http://geovlaanderen.gisvlaanderen.be/geo-vlaanderen/cai/>

Databank Ondergrond Vlaanderen

<https://dov.vlaanderen.be/dovweb/html/index.html>

Geoportaal

<https://geo.onroerenderfgoed.be>

Geopunt Vlaanderen

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

Inventaris Onroerend Erfgoed

<https://inventaris.onroerenderfgoed.be>

Molenecho's

<https://www.molenechos.org>

Figurenlijst

- Fig. 1 Situering van het onderzoeksgebied op het Groot Referentie Bestand. © Geopunt
- Fig. 2 Situering van het onderzoeksgebied de topografische kaart 1:10.000. © cartoweb
- Fig. 3 Situering van het onderzoeksgebied op de orthofotomozaïek middenschallig winter 2020. © Geopunt
- Fig. 4 Situering van het onderzoeksgebied op het gewestplan © Geopunt
- Fig. 5 De bestaande toestand ter hoogte van de af te breken serre en de plaats waar het magazijn zal worden gebouwd. © Fodio13-03-2017
- Fig. 6 Plan bestaande toestand © APART architecten 2021
- Fig. 7 Geplande toestand © APART Architecten 2021
- Fig. 8 Terreinsnede: geplande toestand versus bestaand terreinprofiel. © APART Architecten 2021
- Fig. 9 Langssnede doorheen het geplande magazijn. © APART Architecten 2021
- Fig. 10 Situering van het onderzoeksgebied op het digitaal hoogtemodel met in overlay de waterlopen zoals opgenomen in de Vlaamse Hydrografische Atlas 2020. © Geopunt
- Fig. 11 Situering van het onderzoeksgebied op het digitaal hoogtemodel. © Geopunt
- Fig. 12 Situering van het onderzoeksgebied op de tertiairgeologische kaart. © DOV
- Fig. 13 Situering van het onderzoeksgebied op de quartairgeologische kaart 1:200.000. © DOV
- Fig. 14 Het onderzoeksgebied op de bodemkaart volgens Belgische Classificatie. © DOV
- Fig. 15 Situering van het onderzoeksgebied op de Ferrariskaart (1771-1778). © Geopunt
- Fig. 16 Situering van het onderzoeksgebied op de topografische kaart van Vandermaelen (1846-1854). © Geopunt
- Fig. 17 Situering van het onderzoeksgebied op de detailplannen van de Atlas der Buurtwegen (ca. 1840). © Geopunt
- Fig. 18 Situering van het onderzoeksgebied op de kadastrale plannen van Popp (1845-1872). © Geopunt
- Fig. 19 Situering van het onderzoeksgebied op de topografische kaart van 1873. © Cartesius
- Fig. 20 Situering van het onderzoeksgebied op de topografische kaart van 1939. © Cartesius
- Fig. 21 Situering van het onderzoeksgebied op de topografische kaart van 1969. © Cartesius
- Fig. 22 Situering van het onderzoeksgebied op de orthofotomozaïek kleinschalig zomer 1971. © Geopunt
- Fig. 23 Situering van het onderzoeksgebied op de orthofotomozaïek kleinschalig zomer 1979-1990. © Geopunt
- Fig. 24 Situering van het onderzoeksgebied op de orthofotomozaïek middenschallig winter 2000-2003. © Geopunt
- Fig. 25 Situering van het onderzoeksgebied ten opzichte van de waarnemingen opgenomen in de Inventaris Onroerend Erfgoed (toestand20210617) in overlay op het GRB met aanduiding van archeologienota's (groen gerasterd) en gebieden geen archeologie (zwart omrand - turkoois gearceerd). © inventaris.onroerenderfgoed.be & Geopunt
- Fig. 26 Boring B1.
- Fig. 27 Boring B2.
- Fig. 28 Synthesepan: impact van de geplande bodemingrepen.

Archeologische periodes in Vlaanderen

Periode			Datering
steentijd	paleolithicum	vroeg (oud)	tot 300.000 BP
		midden	300.000 - 35.000 BP
		laat (jong)	35.000 - 14.000 BP
		finaal	vanaf 14.000 BP
	mesolithicum	vroeg	vanaf 9500 v. Chr.
		midden	8 ^{ste} millennium v. Chr.
		laat	7 ^{de} en 6 ^{de} millennium v. Chr.
		finaal	5 ^{de} millenium v. Chr.
	neolithicum	vroeg	5300 - 4400 v. Chr.
		midden	4400 - 3700 v. Chr.
		laat	3700 - 3000 v. Chr.
		finaal	3000 - 2000 v. Chr.
metaaltijden	bronstijd	vroeg	2000 - 1800 v. Chr.
		midden	1800 - 1100 v. Chr.
		laat	1100 - 800 v. Chr.
	ijzertijd	vroeg	800 - 500 v. Chr.
		midden	500 - 250 v. Chr.
		laat	na 250 v. Chr.
Romeinse tijd		vroeg	1 ^{ste} eeuw
		midden	2 ^{de} en 3 ^{de} eeuw
		laat	4 ^{de} eeuw
middeleeuwen		vroeg	5 ^{de} tot 9 ^{de} eeuw
		volle	10 ^{de} tot 12 ^{de} eeuw
		laat	13 ^{de} tot 15 ^{de} eeuw
nieuwe tijd			16 ^{de} tot 18 ^{de} eeuw
nieuwste tijd			19 ^{de} en 20 ^{ste} eeuw

Dit chronologisch kader is bedoeld ter oriëntatie. Er werd gekozen voor algemene tijdvakken om niet de indruk te wekken dat culturen in kalenderjaren kunnen worden gevat. De jaren voor 10.000 BP zijn uitgedrukt in 'jaren geleden' of jaren BP (before present = 1950). De jaren na 10.000 BP zijn uitgedrukt in jaren voor of na Chr.