



Archeologienota Verslag van Resultaten

bureauonderzoek: 2019K161
landschappelijk bodemonderzoek: 2019K162

Lichtaart (Kasterlee) – Ark van Noë

Gunther Noens

Frédéric Cruz

Luc Allemeersch

Joris Sergant

Colofon

Project:
Lichtaart (Kasterlee) – Ark van Noë

Uitvoerder:
GHENT ARCHAEOLOGICAL TEAM bvba (GATE)
Gunther Noens, Frédéric Cruz, Luc Allemeersch, Joris
Sergant

© 2020 - GHENT ARCHAEOLOGICAL TEAM bvba
Niets uit deze uitgave mag vermenigvuldigd of
aangepast worden, opgeslagen in een geautomatiseerd
gegevensbestand en/of openbaar gemaakt worden
onder enige vorm of wijze ook, elektronisch, mechanisch,
door fotokopie, zonder toestemming van Ghent
Archaeological Team bvba.

INHOUDSTAFEL

Inhoudstafel	ii
Inleiding	iii
1. Administratieve fiche projectgebied	1
2. Bureauonderzoek [2019K161]	5
2.1 Beschrijvend gedeelte	5
2.1.1 Administratieve gegevens Bureauonderzoek	5
2.1.2 Onderzoekskader	6
2.1.3 Onderzoeksopdracht	15
2.1.4 Werkwijze en strategie van het onderzoek	16
2.2 Assessmentrapport	17
2.2.1 Landschappelijke situering	17
2.2.2 Historisch-cartografische situering	33
2.2.3 Archeologische situering	42
2.2.4 Interpretatie – datering onderzoeksgebied	45
2.2.5 Verwachting ten aanzien van archeologisch erfgoed	45
3. Landschappelijk bodemonderzoek [2019K162]	48
3.1 Beschrijvend gedeelte	48
3.1.1 Administratieve gegevens Landschappelijk Bodemonderzoek	48
3.1.2 Onderzoeksopdracht	49
3.1.3 Werkwijze en strategie van het onderzoek	49
3.2 Assessmentrapport	50
3.2.1 Resultaten boringen	50
3.2.1 Interpretatie onderzoeksgebied	52
3.2.2 Verwachting ten aanzien van archeologisch erfgoed	63
Bibliografie	64
Bijlage	65
1. Figurenlijst	65
2. boorlijst landschappelijk bodemonderzoek - overzicht	68
3. boorlijst landschappelijk booronderzoek - details	71

INLEIDING

De archeologienota kadert in de aanvraag van een omgevingsvergunning voor een aantal bodemingrepen in Lichtaart (gemeente Kasterlee, provincie Antwerpen). Het projectgebied heeft een omvang van ca. 3ha en is gelegen in het zuidoosten van de deelgemeente, net ten noorden van de gekanaliseerde Kleine Nete die de grens vormt tussen de gemeentes Kasterlee en Geel.

De bodemingrepen die de initiatiefnemer in het kader van de vergunningsaanvraag plant, overschrijden de criteria die door het Agentschap Onroerend Erfgoed (AOE) van de Vlaamse Overheid werden opgesteld met betrekking tot de omgang met archeologisch 'erfgoed' in Vlaanderen¹. Volgens de huidige Vlaamse regelgeving hieromtrent² is een archeologisch vooronderzoek vereist, in overeenstemming met de bepalingen uit de *Code van Goede Praktijk* (CGP, huidige versie 4.0)³.

GATE werd door de initiatiefnemer aangesteld om dit vooronderzoek uit te voeren en de archeologienota op te maken.

Idealiter vormt een *archeologienota*, na aktenaam door een bevoegde instantie, het eindproduct van het traject van archeologisch vooronderzoek tenzij gekozen wordt voor een vooronderzoek in uitgesteld traject. De doelstellingen van de archeologienota zijn om een overzicht te bieden van (1) de uitgevoerde onderzoekshandelingen binnen dit traject en (2) de daaruit voortvloeiende resultaten en op basis hiervan (3) een onderbouwde inschatting te geven van de waarde van de aangetroffen archeologische resten, inclusief een wijze voor de omgang daarmee.

De structuur van het document is opgebouwd uit twee delen: een 'Verslag van Resultaten' (VvR) en een 'Programma van Maatregelen' (PvM). Het eerste deel (VvR), dat in onderhavige tekst uit de doeken wordt gedaan, beschrijft het uitgevoerde vooronderzoek en biedt inzicht in de uitvoeringswijze en resultaten van het onderzoek en in het wetenschappelijk potentieel en de betekenis van de archeologische waarden. Het vormt de basis voor het PvM, dat in een afzonderlijk deel van de archeologienota verder zal worden toegelicht, en waarin een gemotiveerd advies verleend wordt over het al dan niet moeten nemen van maatregelen voor de omgang met de archeologische resten bij de geplande bodemingrepen.

¹ Een bodemingreep wordt hierbij door AOE gedefinieerd als "elke wijziging van de eigenschappen van de ondergrond door verwijdering of toevoeging van materie, verhoging of verlaging van de grondwater-tafel, of samendrukken van de materialen waaruit de ondergrond bestaat" (CGP v4.0, zie ook <https://monitor.onroenderfgoed.be/glossarium.html>).

² Met name het Onroenderfgoeddecreet d.d. 12/07/2013, aangepast d.d. 13/07/2018 naar aanleiding van een ex-post evaluatie, zie <https://codex.vlaanderen.be/PrintDocument.ashx?id=1023317&datum=&geannoteerd=true&print=false> en <https://codex.vlaanderen.be/PrintDocument.ashx?id=1029666&datum=&geannoteerd=true&print=false>

³ Voluit: *Code van Goede Praktijk voor de uitvoering van en rapportering over archeologisch vooronderzoek en archeologische opgravingen en het gebruik van metaaldetectoren*, zie https://www.onroenderfgoed.be/sites/default/files/2019-03/CGP_V4_geen_IC_20190322.pdf.

1. Administratieve fiche projectgebied

LOCATIEGEGEVENS

GEMEENTE	Kasterlee
DEELGEMEENTE	Lichtaart
ADRES	Arkstraat 6
TOPONIEM	Ark van Noë

KADASTRALE GEGEVENS

GEMEENTE	Kasterlee
AFDELING	AFD. 2, Lichtaart
SECTIE	C
PERCEELNUMMER	635C
	635-2
	637-5
	637-8A
	637C
	637D
	638K
	684-5B
	1561B

BOUNDING BOX

X1	189551	X2	189941
Y1	211065	Y2	211377

(VOORLOPIG) TRAJECT VAN ARCHEOLOGISCH VOORONDERZOEK

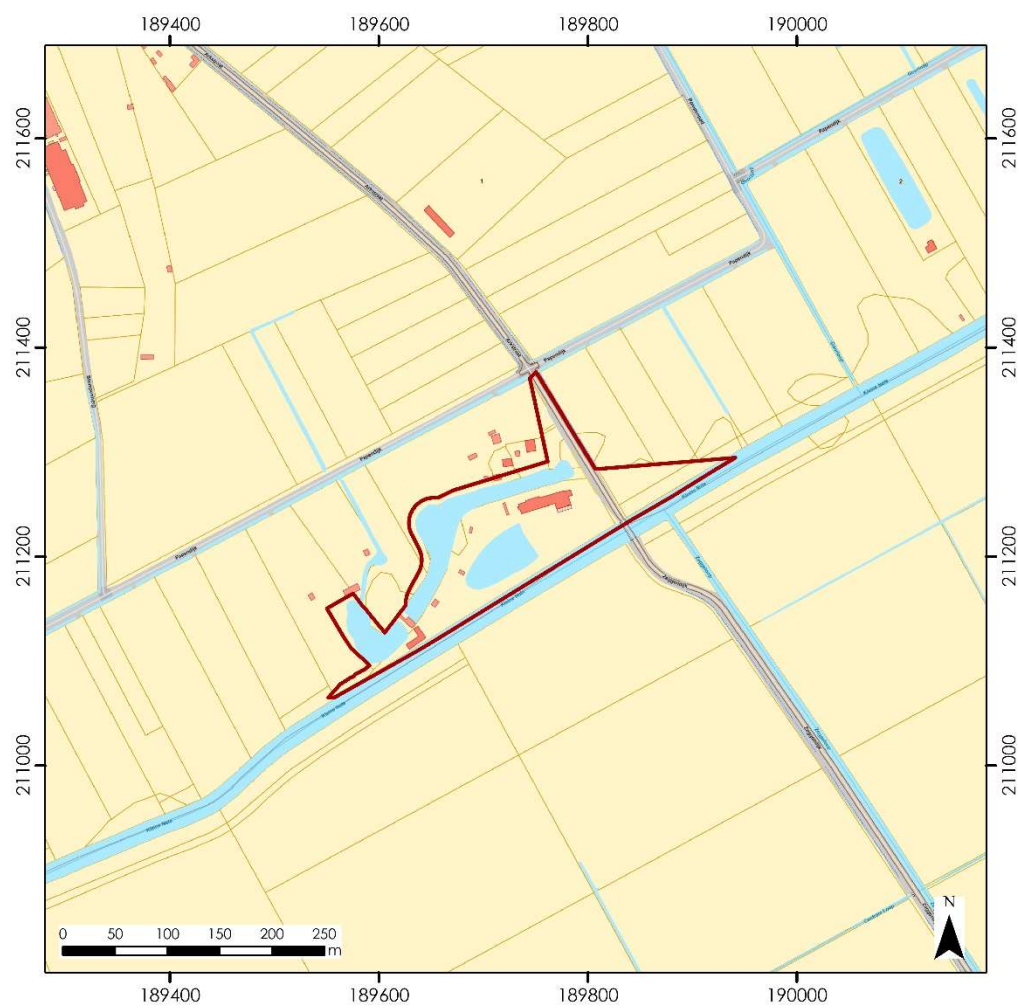
BUREAUONDERZOEK

PROJECTCODE	2019K161
BETROKKEN ACTOREN	Gunther Noens (archeoloog) Joris Sergant (erkend archeoloog)
EXTERNE ADVISERING	n/a

LANDSCHAPPELIJK

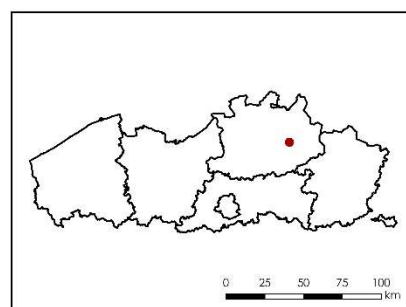
BODEMONDERZOEK

PROJECTCODE	2019K162
BETROKKEN ACTOREN	Frédéric Cruz (aardkundige) Luc Allemeersch (aardkundige) Joris Sergant (erkend archeoloog)
EXTERNE ADVISERING	n/a

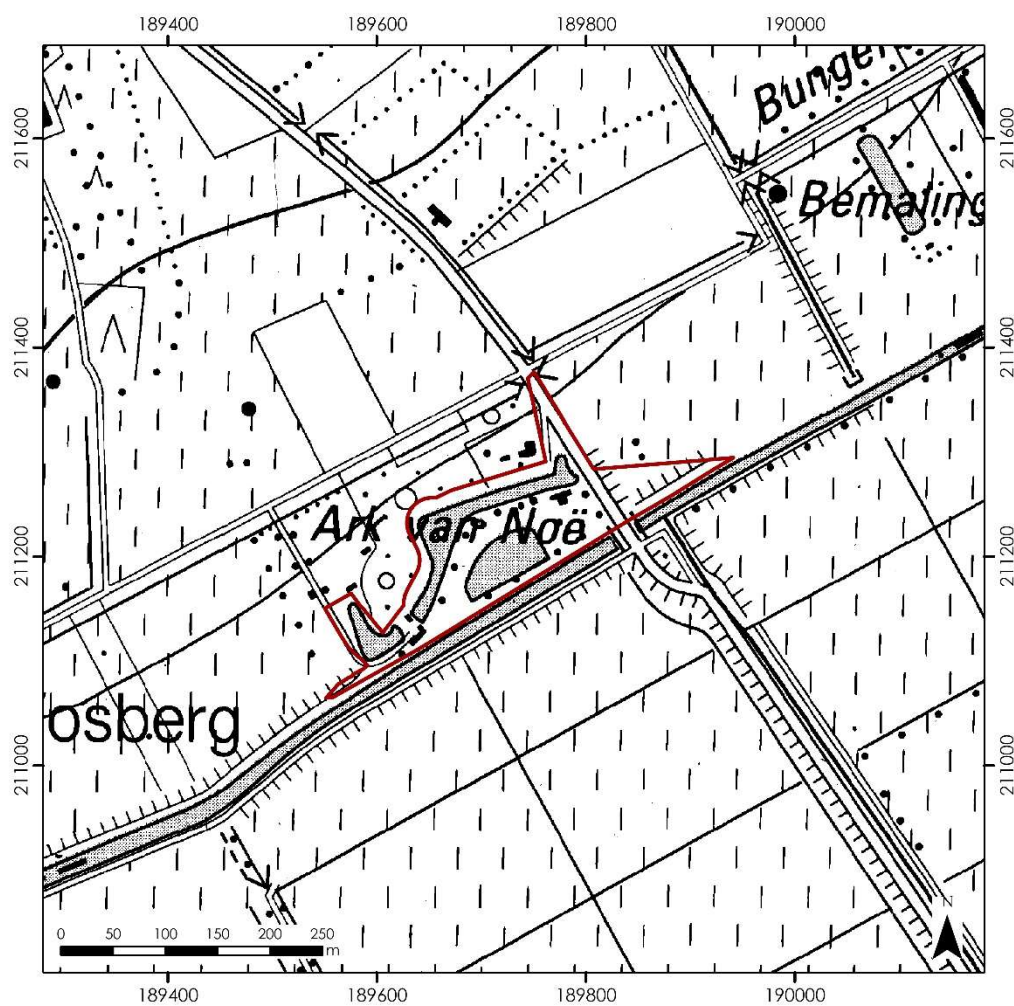


Legende:

2019K161_projectgebied

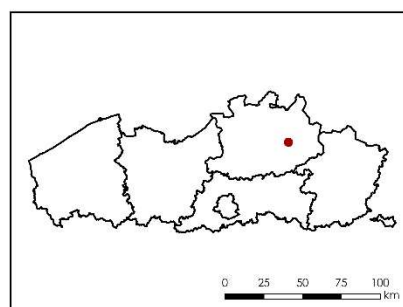


Figuur 1: Het projectgebied ten opzichte van de kadasterkaart (bron: Geopunt).



Legende:

2019K161_projectgebied

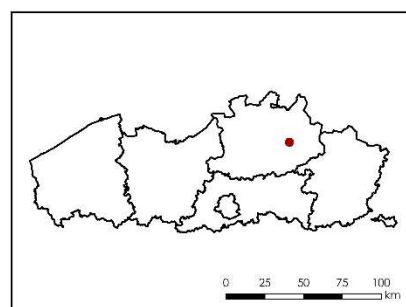


Figuur 2: Het projectgebied ten opzichte van de topografische kaart (bron: Geopunt / NGI).



Legende:

2019K161_projectgebied



Figuur 3: Het projectgebied ten opzichte van de meest recente orthofoto (bron: Geopunt).

2. Bureauonderzoek [2019K161]

2.1 Beschrijvend gedeelte

2.1.1 Administratieve gegevens Bureauonderzoek

PROJECTCODE	2019K161			
LOCATIEGEGEVENS	GEMEENTE	Kasterlee		
	DEELGEMEENTE	Lichtaart		
	ADRES	Arkstraat 6		
	TOPONIEM	Ark van Noë		
KADASTRALE GEGEVENS	GEMEENTE	Kasterlee		
	AFDELING	AFD. 2, Lichtaart		
	SECTIE	C		
	PERCEELSNUMMER	635C		
		635-2		
		637-5		
		637-8A		
		637C		
BOUNDING BOX	X1	189551	X2	189941
	Y1	211065	Y2	211377
ERKEND ARCHEOLOOG	GATE (OE/ERK/Archeoloog/2015/00073)			
BETROKKEN ACTOREN / SPECIALISTEN	Gunther Noens (archeoloog)			
	Joris Sergant (erkend archeoloog)			
EXTERNE ADVISERING	n/a			

2.1.2 Onderzoekskader

2.1.2.1 Door initiatiefnemer geplande werken en bodemingrepen

De geplande bodemingrepen ter hoogte van het recreatiedomein 'Ark van Noë' te Kasterlee zijn onderdeel van het integraal project *Rivierherstel van de Kleine Nete vanaf de N19 te Kasterlee tot de monding van de Aa te Grobbendonk* dat kadert in het Europees project *Building with Nature* uit het *Interreg North Sea Region* programma. Alle beschikbare plannen van deze bodemingrepen, zoals aangeleverd door de initiatiefnemer, zijn opgenomen in onderstaande figuren (en in een grotere resolutie in bijlagen).



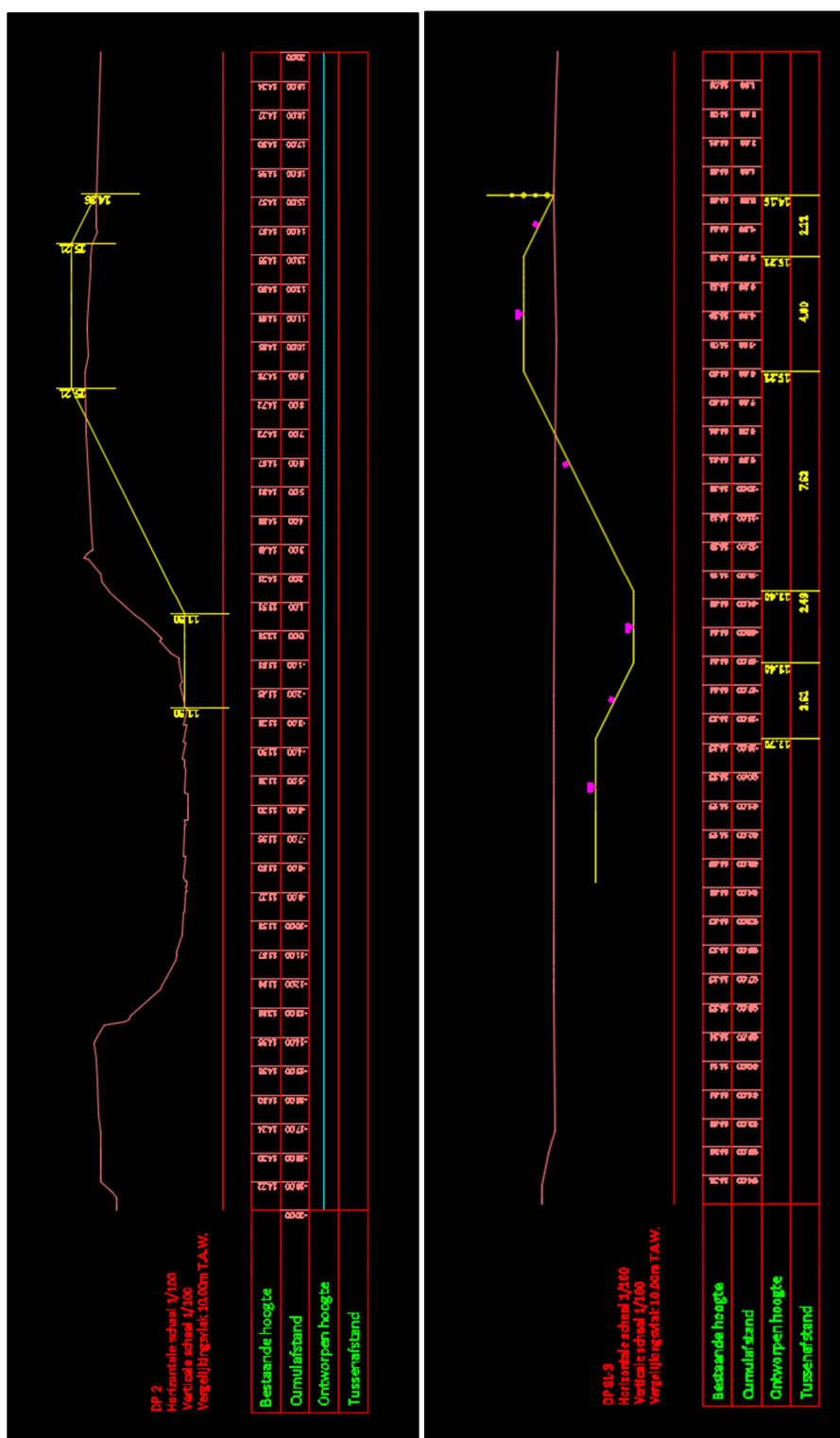
Legende:

 2019K161_projectgebied

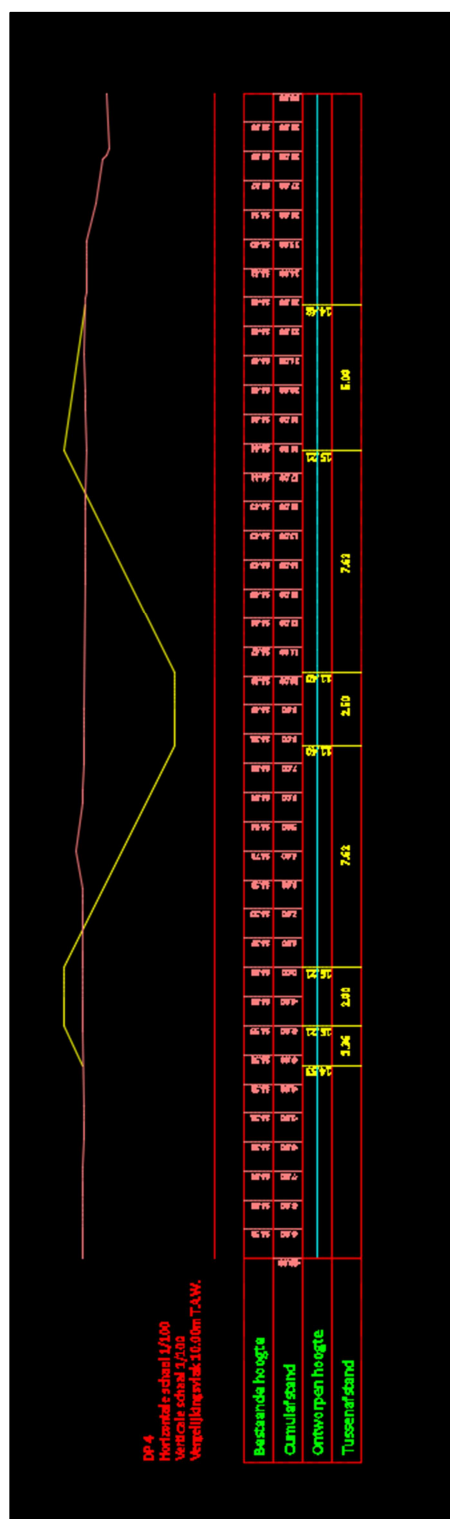
Figuur 4: Algemeen opmetingsplan van de geplande toestand (bron: opdrachtgever).

Het (voorkeurs)ontwerp voorziet in volgende bodemingrepen:

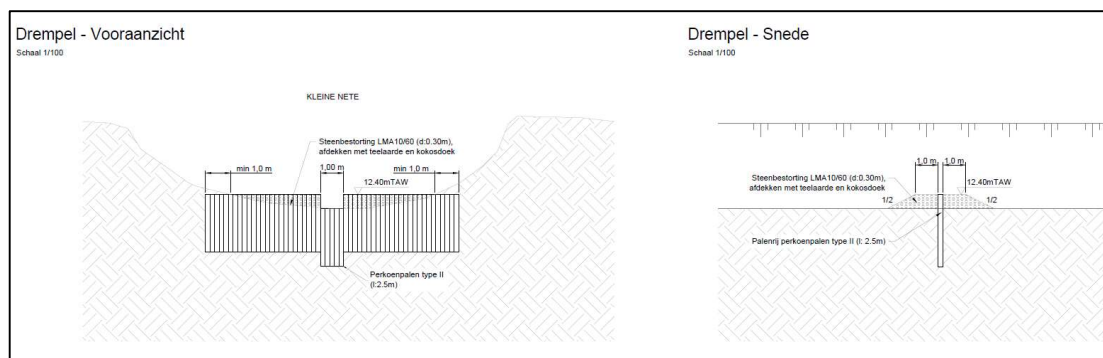
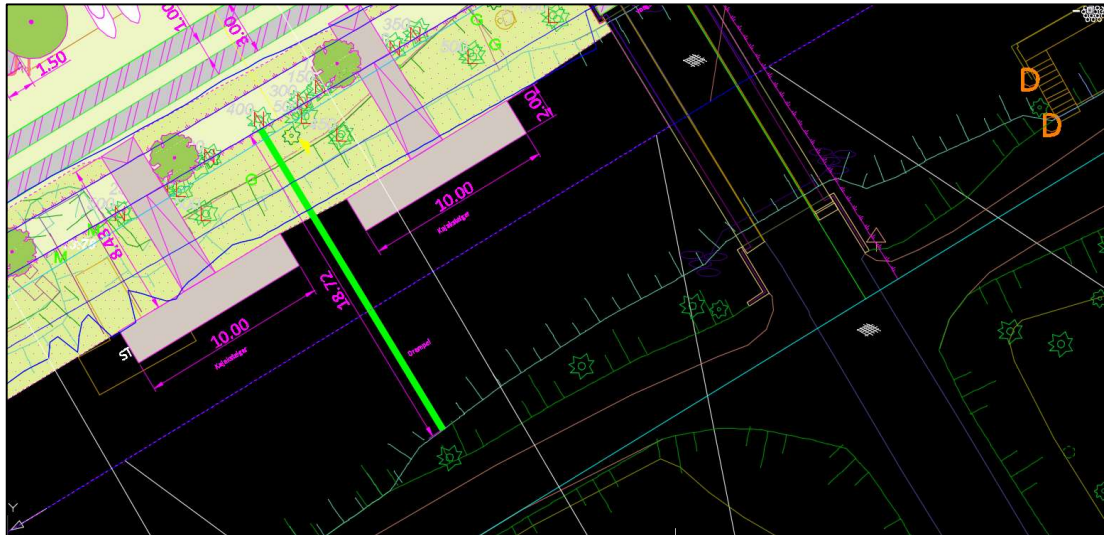
- de opwaartse en afwaartse aansluiting van een historische meander (momenteel in gebruik als visvijver). Hiervoor zijn volgende dwarsprofielen beschikbaar:



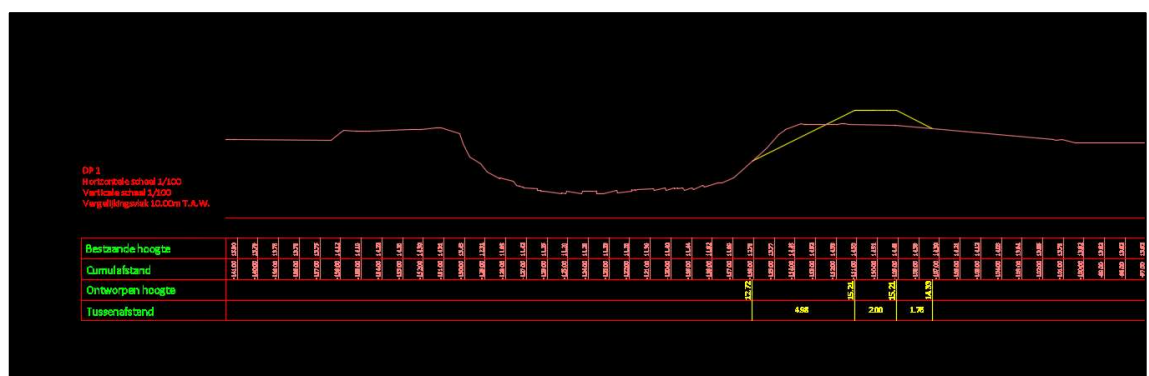
Figuur 5: Dwarsprofielen van de loop en opwaartse en afwaartse aansluiting van de historische meander.



- de aanleg van een drempel dwars op de Kleine Nete om het basisdebiet richting meander te sturen, gecombineerd met een uitbreiding van de reeds aanwezige drijvende kajaksteiger. Een uitsnede van deze ingrepen uit het grondplan en de dwarsdoorsneden van de drempel zijn opgenomen in onderstaande figuren.



- dijkverbeteringswerken langs de huidige loop van de Kleine Nete, zichtbaar op
volgend dwarsprofiel.



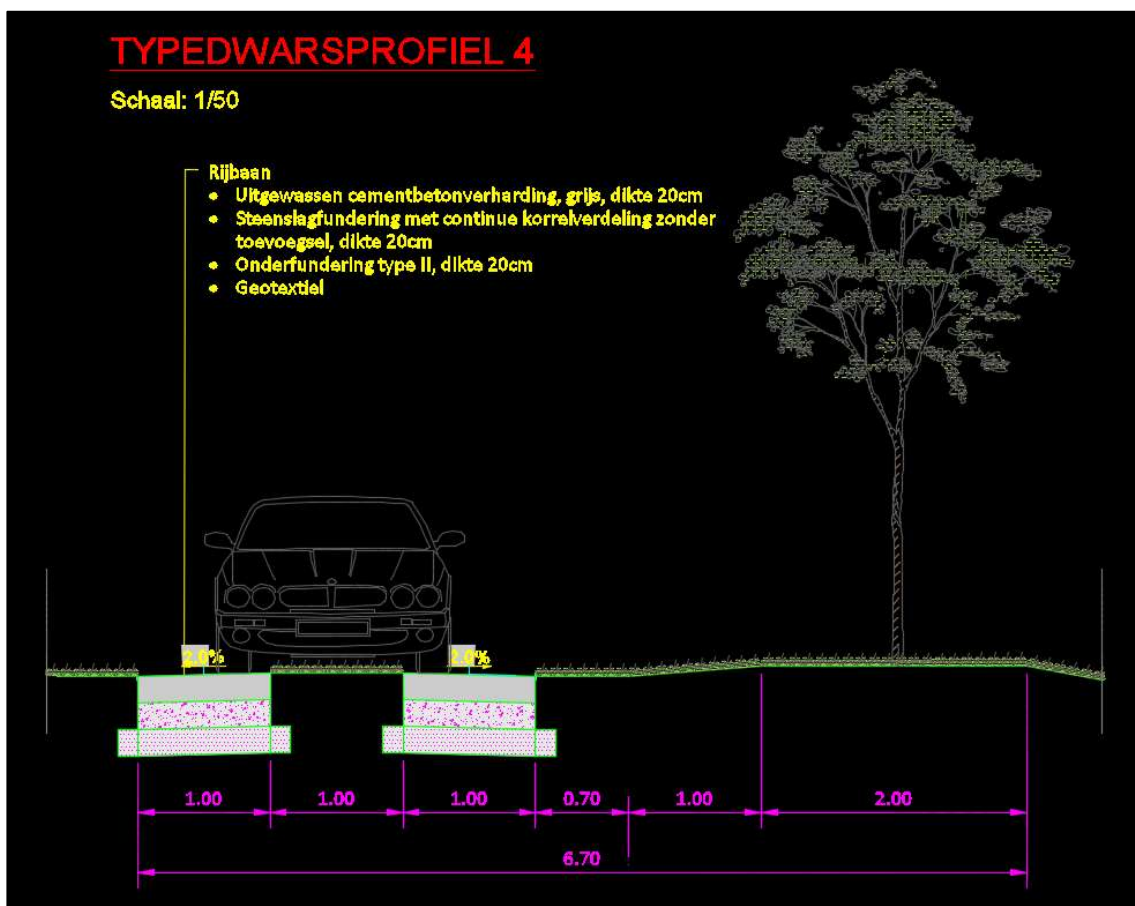
- de inrichting van de bestaande, meest westelijke, vijver als visvijver waarbij de huidige vijver grotendeels behouden blijft en enkele hengelplaatsen met vlonder worden geplaatst die bereikbaar zijn met een wandelpad in halfverharding. Twee hengelseigers zijn bereikbaar via een verhard pad in het kader van een integrale

toegankelijkheid. Voor de aanleg van de pad rond de vijver zal er maximaal 40cm onder maaiveld worden uitgegegraven.

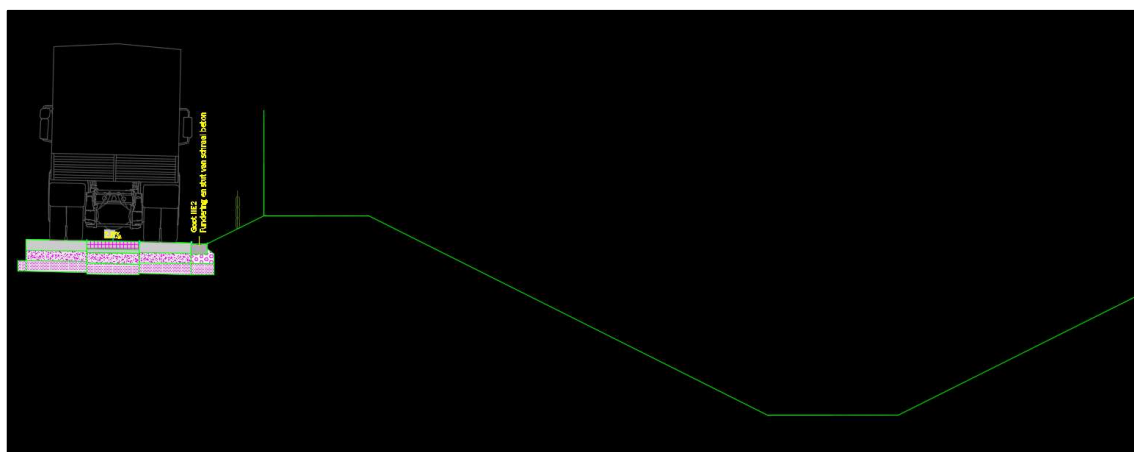


Figuur 9: Grondplan van de inrichting van de visvijver (links) en de aanleg van hengelpaatsen (rechts).

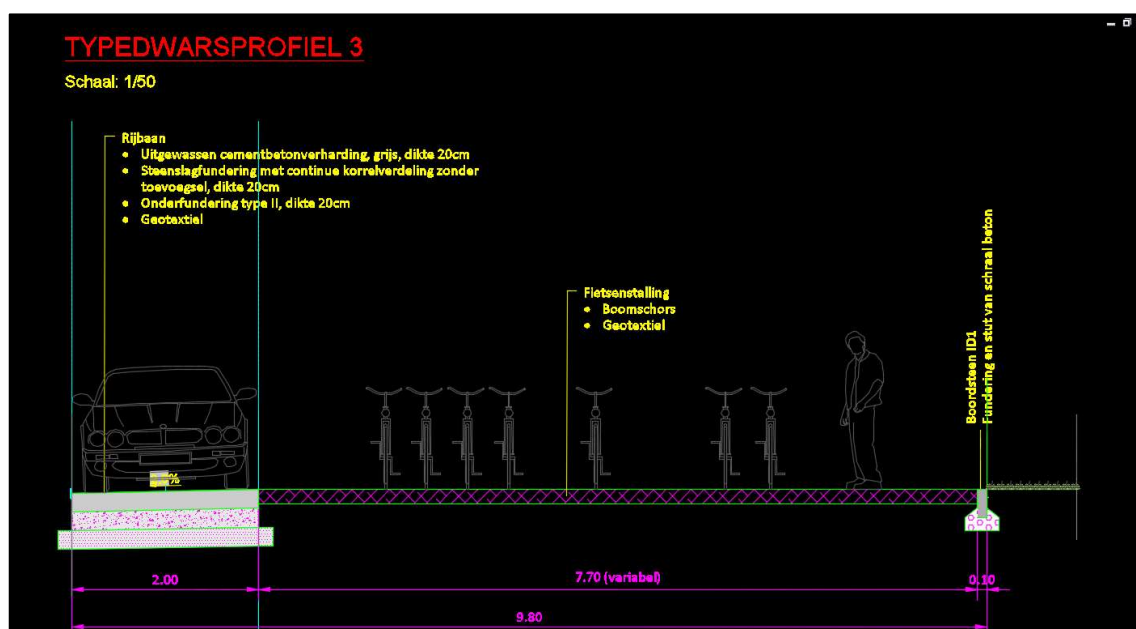
- de reorganisatie van de ingang tot het domein, inclusief de toegang tot de kajaksteigers, de leveringstoegang, de fietstallingen, de omheining, paden en voetgangersbruggen.



Figuur 10: Dwarsprofiel van de toegang tot de kajaksteigers.



Figuur 11: Dwarsprofiel van de leveringstoegang.



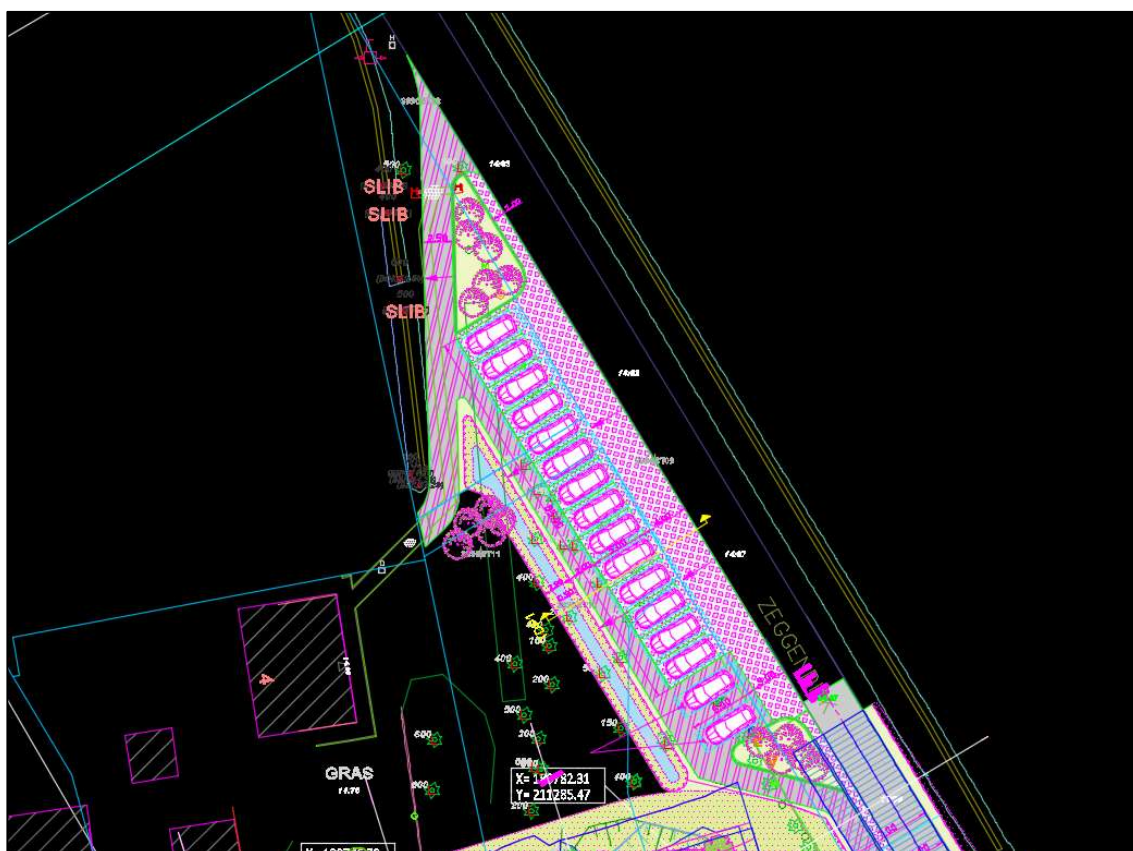
Figuur 12: Dwarsprofiel van de fietsenstallingen.

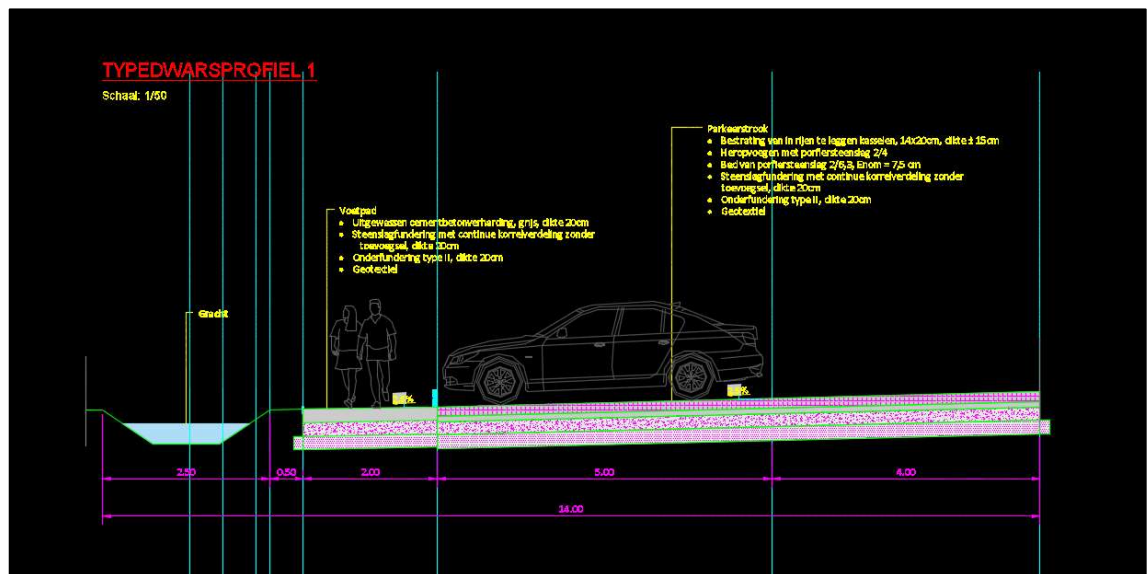
- De voetgangersbruggen, 2m breed met een overspanning van ca. 19m, bestaan uit eenvoudige landhoofden met paalfundering (dmv schroefpalen met aanzetpeil op 1,0m TAW) en worden uitgevoerd in staal of versterkte kunststof.
- In overeenstemming met de aanwezige omheining zal de nieuwe omheining overall bestaan uit kastanjelatten die aan de straatzijde een hoogte hebben van 1,4m en elders een hoogte van 1,2m. Deze omheining bevindt zich zowel langsheen de Kleine Nete (op 50cm van de kruin van de dijk, zijde Kleine Nete) als langsheen de meander (op het kruin van de dijk, zijde gebouw).



Figuur 13: Locatie van de omheining.

- o De haag wordt voorzien als een aanplant van struiken.
- de aanpassing van de parkeervoorzieningen zoals aangeduid op onderstaande plannen.

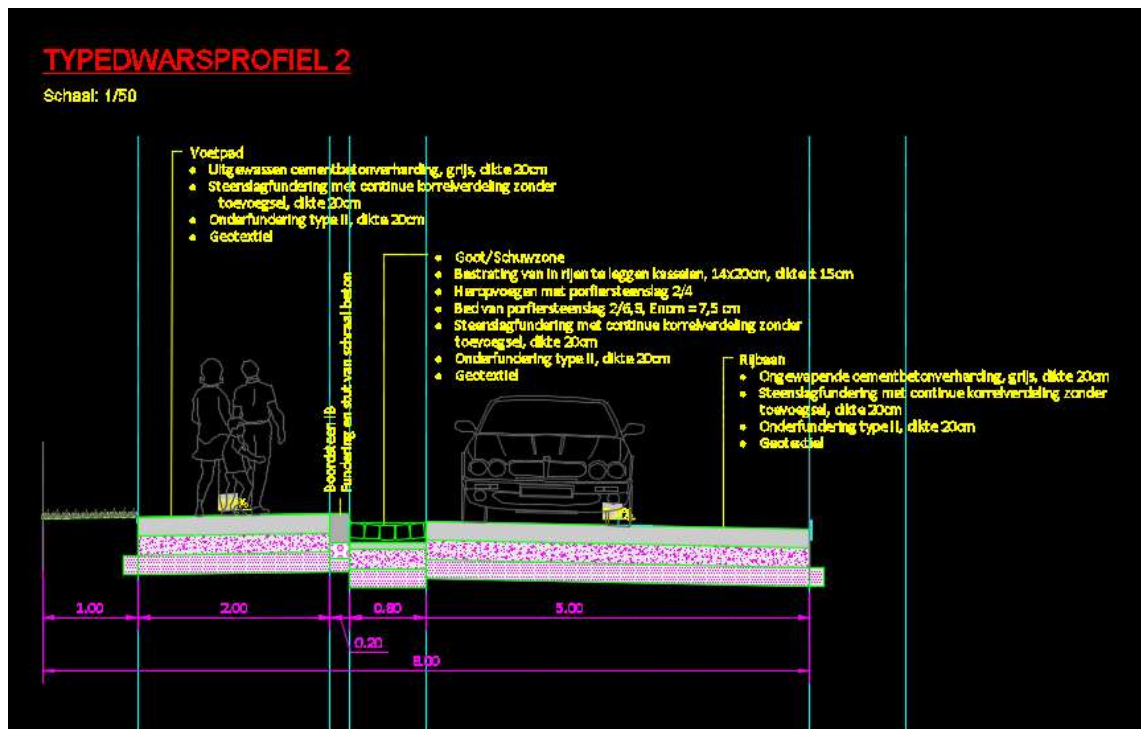




Figuur 14: Grondplan en dwarsdoorsnede van de voorziene parkeervoorzieningen.

- de definitieve verwijdering van de stallen van de kinderboerderij om de afwaartse aansluiting van de meander op de Nete uit te graven.
- de heraanleg van de wegevis van de Arkstraat voor het domein, incl. een nieuwe brug over de meander en renovatie van de huidige brug over de Kleine Nete (de laatste ingreep staat los van de overige ingrepen en is geen onderdeel van de vergunningsaanvraag).





Figuur 17: Dwarsdoorsnede van de straatopbouw.

2.1.2.1 Criteria voor de noodzaak van een archeologienota

De geplande werken en bodemingrepen van de vergunningsaanvraag overschrijden de criteria die werden opgesteld door AOE en die zijn opgenomen in een *beslissingsboom* voor *verplicht archeologisch vooronderzoek* ⁴. Volgens de huidige regelgeving dient dus een archeologisch vooronderzoek te worden uitgevoerd en (minstens) een archeologienota te worden opgemaakt.

2.1.3 *Onderzoeksopdracht*

2.1.3.1 Archeologische voorkennis

In het projectgebied zijn nog geen archeologische vindplaatsen gekend en werd nog geen (geregistreerd) archeologisch onderzoek uitgevoerd.

Wel werd door VEC tussen 2016 en 2018 een meerfasig archeologisch vooronderzoek uitgevoerd naar aanleiding van een dijkherstel (deels) ter hoogte van het aanpalend traject van de Kleine Nete⁵. Ter hoogte van het huidige projectgebied bevatte dit onderzoek echter geen terreinwerk.

⁴ <https://www.onroerendergoed.be/een-archeologisch-onderzoek-nodig> ;
https://www.onroerendergoed.be/sites/default/files/2019-03/stroomschema_stedenbouwkundig-verkaveling_v19.pdf

⁵ <https://loket.onroerendergoed.be/archeologie/notas/archeologienotas/1040>
<https://loket.onroerendergoed.be/archeologie/notas/notas/9257>
<https://loket.onroerendergoed.be/archeologie/notas/notas/11154>

2.1.3.2 Vraagstelling met betrekking tot het onderzochte gebied

Het doel van een archeologische bureaustudie, die een verplichte eerste fase vormt binnen elk traject van archeologisch vooronderzoek, is te komen tot een inschatting van het archeologisch potentieel van het projectgebied op basis van een cartografisch en literatuuronderzoek, waarbij rekening wordt gehouden met de landschappelijke, archeologische en historische contexten, en met de aard en locatie van de geplande versturende bodemingrepen.

Deze doelstelling werd in het bestek voor de uitvoering van dit project als volgt nader geformuleerd: *"Het doel van de bureaustudie is het bepalen van de kans dat de voorgenomen ingreep in het plangebied negatieve gevolgen heeft voor eventuele archeologische waarden in de ondergrond en, zo ja, hoe hiermee moet worden omgegaan. [...] De bureaustudie leidt tot het opstellen van een gespecificeerd verwachtingsmodel van het gebied. Hierin is verwoord of archeologische waarden worden verwacht. Indien dit het geval is, worden de (veronderstelde) eigenschappen van de waarden zo gedetailleerd mogelijk aangegeven. [...] Het onderdeel bureaustudie besluit met een advies over hoe omgegaan moet worden met eventuele archeologische waarden en met daarbij een advies voor vrijgave van het terrein of een vervolgonderzoek"*.

Specifieke vraagstellingen voor de bureaustudie zijn:

- Heeft het projectgebied een archeologisch potentieel?
- Is er reeds sprake van verstoring van dit potentieel? Zo ja, in welke mate?
- Vormen de geplande bodemingrepen een bedreiging voor het archeologisch potentieel?
- Welke aspecten verdienen aandacht bij een eventueel archeologisch vervolgonderzoek?

2.1.3.3 Randvoorwaarden

Niet van toepassing.

2.1.4 *Werkwijze en strategie van het onderzoek*

De bureaustudie gebeurt onder leiding van een erkend archeoloog van GATE. In functie van de geplande bodemingrepen en het archeologisch potentieel wordt het onderzochte gebied en haar directe omgeving in een landschappelijk, historisch en archeologisch kader geplaatst. Dit gebeurt op basis van een fysisch-, historisch- en archeologisch-cartografisch onderzoek en een literatuurstudie. Voor de huidige archeologische kennis wordt de Centraal Archeologische Inventaris (CAI) als basis gebruikt, waar nodig aangevuld met informatie uit andere literatuurbronnen. De ontwerpplannen met informatie over de geplande bodemingrepen, verkregen van de initiatiefnemer, worden in een GIS-omgeving geprojecteerd ten opzichte van fysisch-geografische, historische en archeologische kaartlagen die raadpleegbaar zijn op volgende websites:

- <https://www.geopunt.be>
- <https://inventaris.onroerenderfgoed.be>
- <http://www.dov.vlaanderen.be>
- <https://geo.onroerenderfgoed.be>

- <https://cai.onroerendergoed.be>
- <http://cartesius.be>

2.2 Assessmentrapport

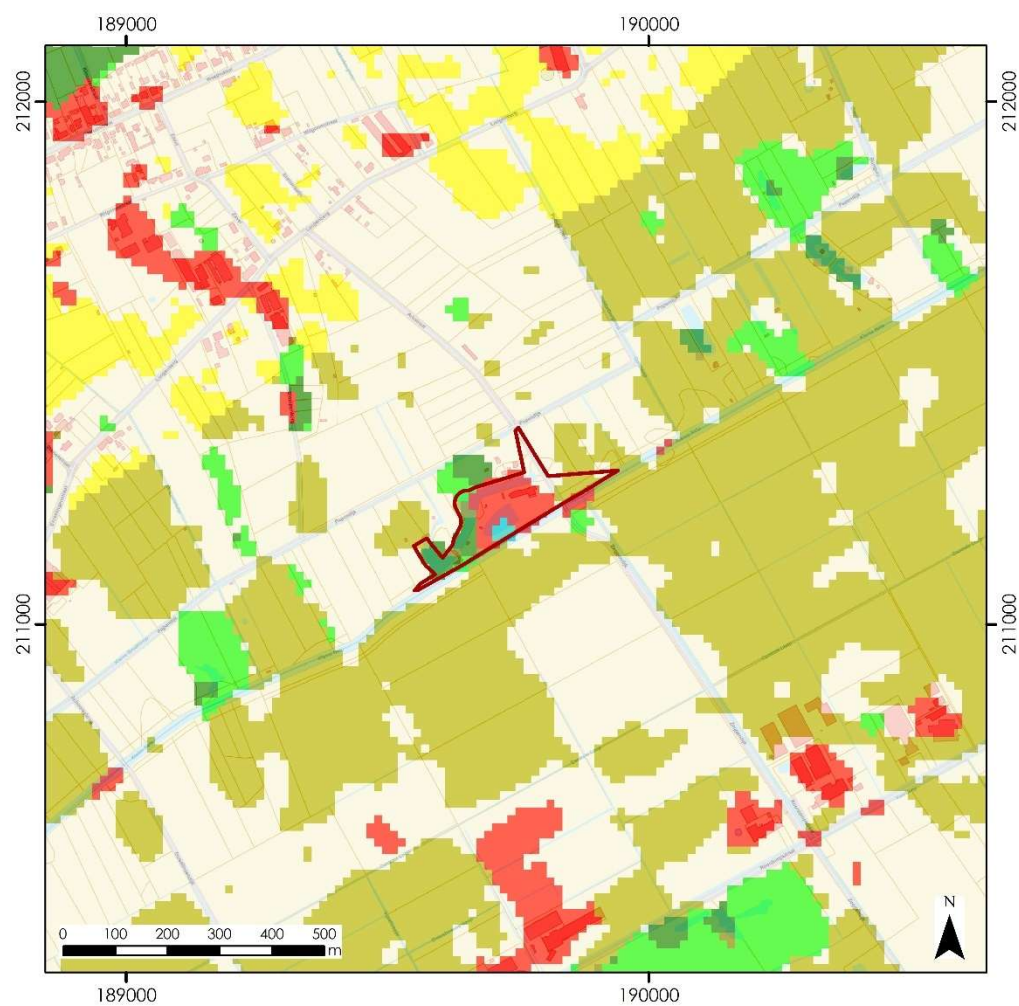
2.2.1 Landschappelijke situering

2.2.1.1 Algemene situering

Het projectgebied ligt in Laag-België, in het zuidwestelijk deel van de landbouwtreek Kempen⁶, in het traditionele landschap van de **Vallei van de Nete** (Antrop et al. 2002). Het bevindt zich in het zuidoosten van Lichtaart, deelgemeente van Kasterlee (prov. Antwerpen), op de grens met de gemeente Geel die op die locatie gevormd wordt door de Kleine Nete. Het gebied ligt ingesloten tussen de Papendijk (noordelijke grens) en de Kleine Nete (zuidelijke grens) en ligt aan weerszijden van de Arkstraat.

Op het bodemgebruiksbestand (opname 2001) staan in het projectgebied volgende elementen aangegeven: naaldbos (donkergroen), loofbos (lichtgroen), water (blauw), akkerbouw (lichtgrijs), alluviaal weiland (groen) en andere bebouwing (rood). Op de bodembedekkingskaart (opname 2012) gaat het om volgende elementen: bomen (groen), gras/struiken (lichtblauw en lichtgroen), water (blauw), overig afgedekt (lichtgrijs), autowegen (donkergrijs) en gebouwen (rood).

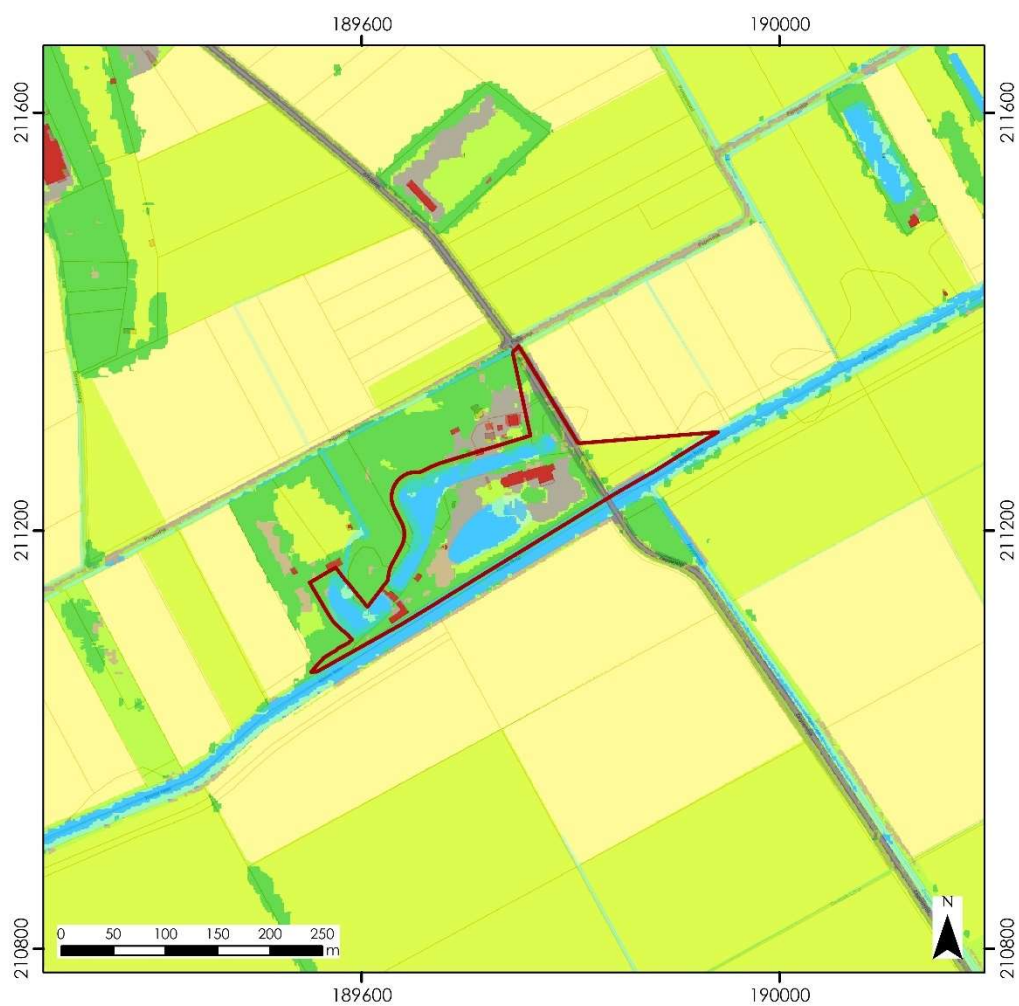
⁶ <https://lv.vlaanderen.be/nl/voorlichting-info/feiten-cijfers/landbouwstreken-belgie>



Legende:

2019K161_projectgebied

Figuur 18: Bodemgebruiksbestand voor het projectgebied (opname 2001; bron: Geopunt / AGIV). Legende: Wit = akkerland; Geel = weiland; Rood = bebouwing; Groen = loofbos.



Legende:

2019K161_projectgebied

Figuur 19: Bodembedekkingskaart in het projectgebied (opname 2012, bron: Geopunt / agentschap Informatie Vlaanderen). Legende: Geel = akker; (Licht)groen = gras en struiken (< 3 m); Donkergroen = bomen (> 3 m); Lichtbruin = overig onafgedekt; Donkergrijs = overig afgedekt; Roodbruin = Gebouwen.

2.2.1.2 Geologie en geomorfologie

Geologisch gezien ligt het projectgebied in het zuidwestelijk deel van het Kempens Bekken, een subsidentegebied ten noorden van het Brabants Massief. De (afgedekte) **Tertiaire sedimenten** ter hoogte van het projectgebied behoren tot de **Formatie van Kasterlee** van Pliocene ouderdom, zoals de Tertiair-geologische kaart (1/50.000) aangeeft (kaartblad 16 Lier, Schiltz et al. 1993). Het gaat om bleekgroene tot bruine, klei- en licht glauconiethoudende fijne zanden met mica waarin paarse kleihorizonten voorkomen.

Deze Tertiaire sedimenten worden ter hoogte van het projectgebied afgedekt door een relatief dun **Quartair dek**. Volgens de toelichting bij de Quartair-geologische kaart (1/200.000) is dit Quartair dek op deze plaats tussen 1 en 4m dik (Goolaerts & Beerten 2006). Waarnemingen uit enkele spoelboringen, die doorheen de jaren 1970 en 1980 in het projectgebied en haar directe omgeving werden uitgevoerd, bevestigen dit beeld en geven een nadere indicatie van de dikte. In boring Kb16d30e-B279⁷ uit 1973 werd tussen 0 en 4m onder maaiveld een lichtbruin fijn zand waargenomen; in de nabijgelegen boring /1-0414⁸ uit 1981 ging het op dezelfde diepte om een bleek grijsbruin fijn zand, gespikkeld met glauconietkorrels en enkele brokjes organisch materiaal. In beide boringen werden deze sedimenten geïnterpreteerd als Quartaire afzettingen bovenop de Tertiaire Zanden van Kasterlee. De Quartair-geologische kaart (1/200.000) spreekt over "**Holocene en/of Tardiglaciale fluviatiele afzettingen (a) bovenop de Pleistocene sequentie (3)**" (type 3a).

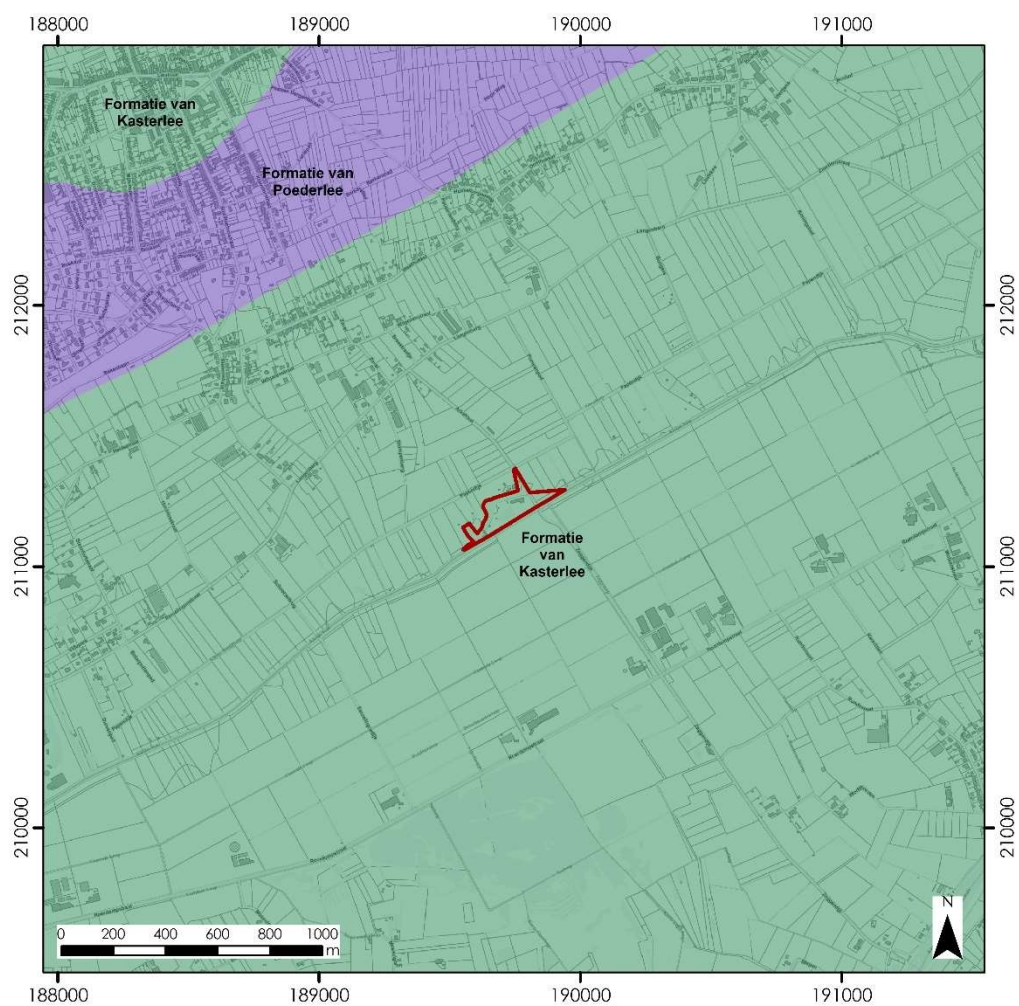
Op de Samengestelde Quartairgeologische profieltypekaart (1/50.000): is ook sprake van fluviatiele afzettingen, met name "type 2 – ACL" of "A op C op L": de Formatie van Singraven SGR (=A) die rust op bedekt alluvium NbdA (=C) dat rust op Tertiair (=L).

De **Formatie van Singraven** heeft een Holocene ouderdom en bestaat uit een pakket van (vaak ijzerhoudende) klei, venig en siltig zand en soms grof zand, overwegend met een dikte van 1 à 2m. Lokaal komen ook pure veenlagen voor. Ze zijn het resultaat van (sub)recente alluviatie in het bekken van de Kleine Nete en staan in verband met een meanderende rivier/beek.

Het **bedekt alluvium** (NbdA) waarop de fluviatiele sedimenten van de Formatie van Singraven rusten, wordt toegeschreven aan het einde van het Weichseliaan (Tardi-Weichsel). Het bestaat uit een pakket van fijn tot grof zand met variabele kleur dat vaak grindhoudend en (vooral aan de top) soms veenrijk is. De dikte schommelt tussen 1 en 5m maar kan ook meer bedragen (bijna 10m). Het onderscheid met de fluviatiele zanden is niet altijd duidelijk. Ze vormen het basale deel van de afzettingen in de huidige morfologische vallei en zijn vermoedelijk afgezet door een verwilderd riviersysteem. Tijdens het Tardi-Weichsel kende de vallei van de Kleine Nete dus een belangrijke fluviatiele opvulling, voornamelijk met grove zanden, maar ook met venige en kleiige afzettingen.

⁷ <https://www.dov.vlaanderen.be/zoeken-ocdov/proxy-boring/boorstaat/1973-117349/rapport/rapportboringstandaard?outputformaat=PDF&titel=DOV+Boorrapport>

⁸ <https://www.dov.vlaanderen.be/zoeken-ocdov/proxy-boring/boorstaat/1981-119704/rapport/rapportboringstandaard?outputformaat=PDF&titel=DOV+Boorrapport>



Legende:

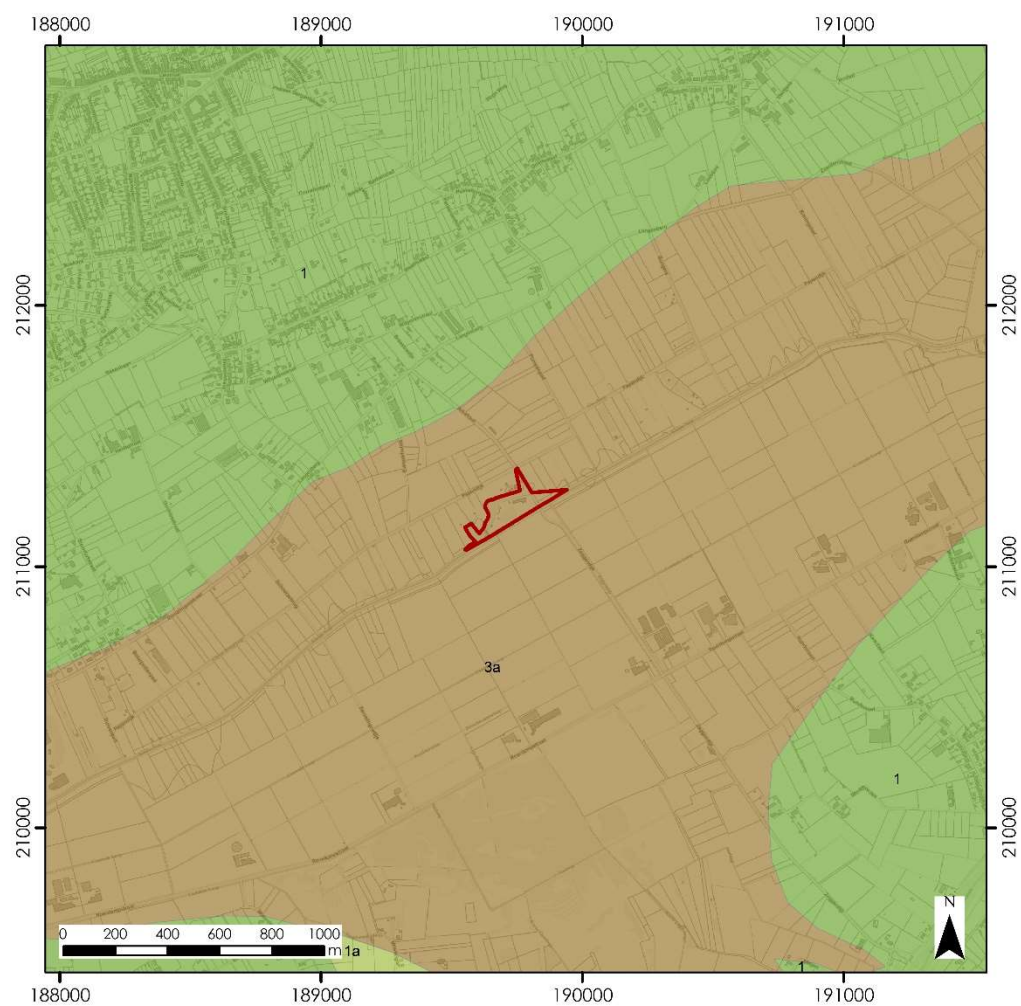
2019K161_projectgebied

Tertiair-geologie

Formatie van Kasterlee

Formatie van Poederlee

Figuur 20: Het projectgebied ten opzichte van de Tertiair-geologische kaart, schaal 1:200,000 (bron: Geopunt / DOV).



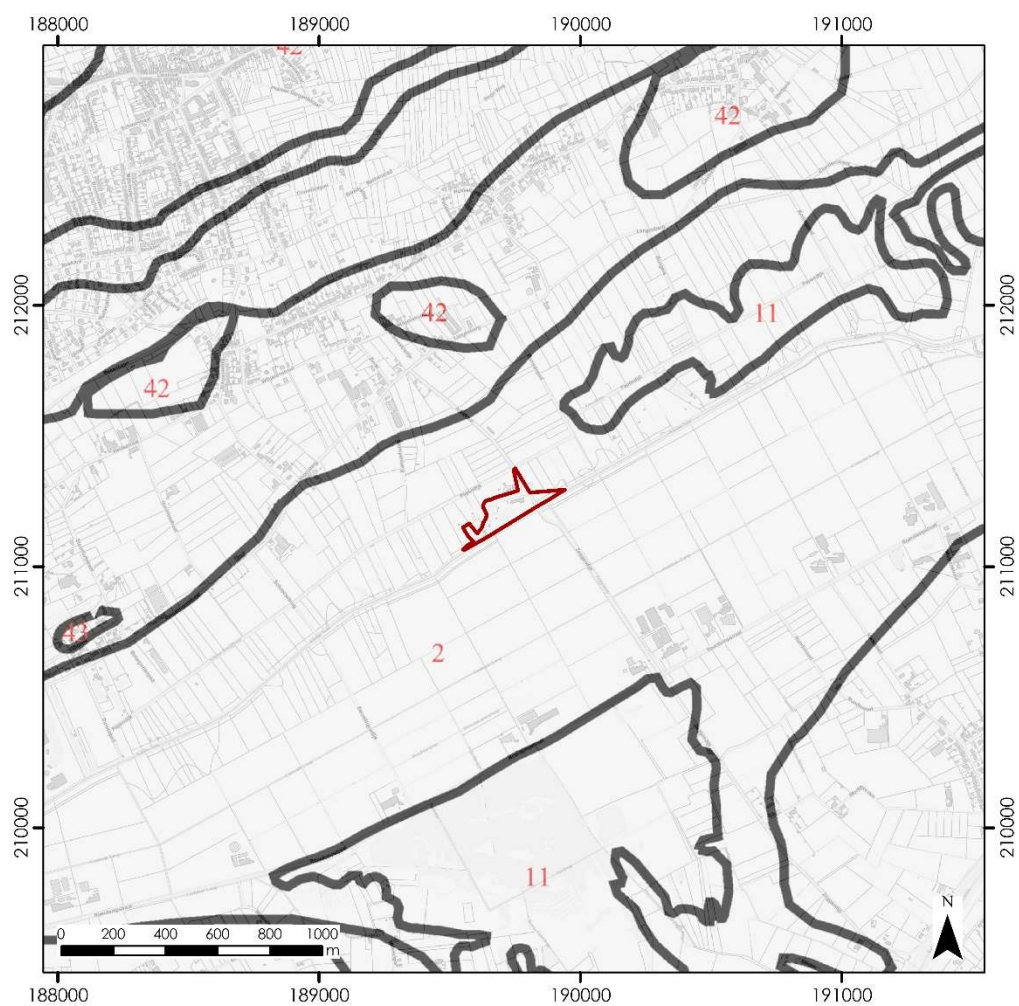
Legende:

2019K161_projectgebied

Quartairegeologische kaart_1/200.000

1
1a
3a

Figuur 21: Het projectgebied ten opzichte van de Quartair-geologische kaart, schaal 1:200.000 (bron: Geopunt / DOV).



Legende:

2019K161_projectgebied

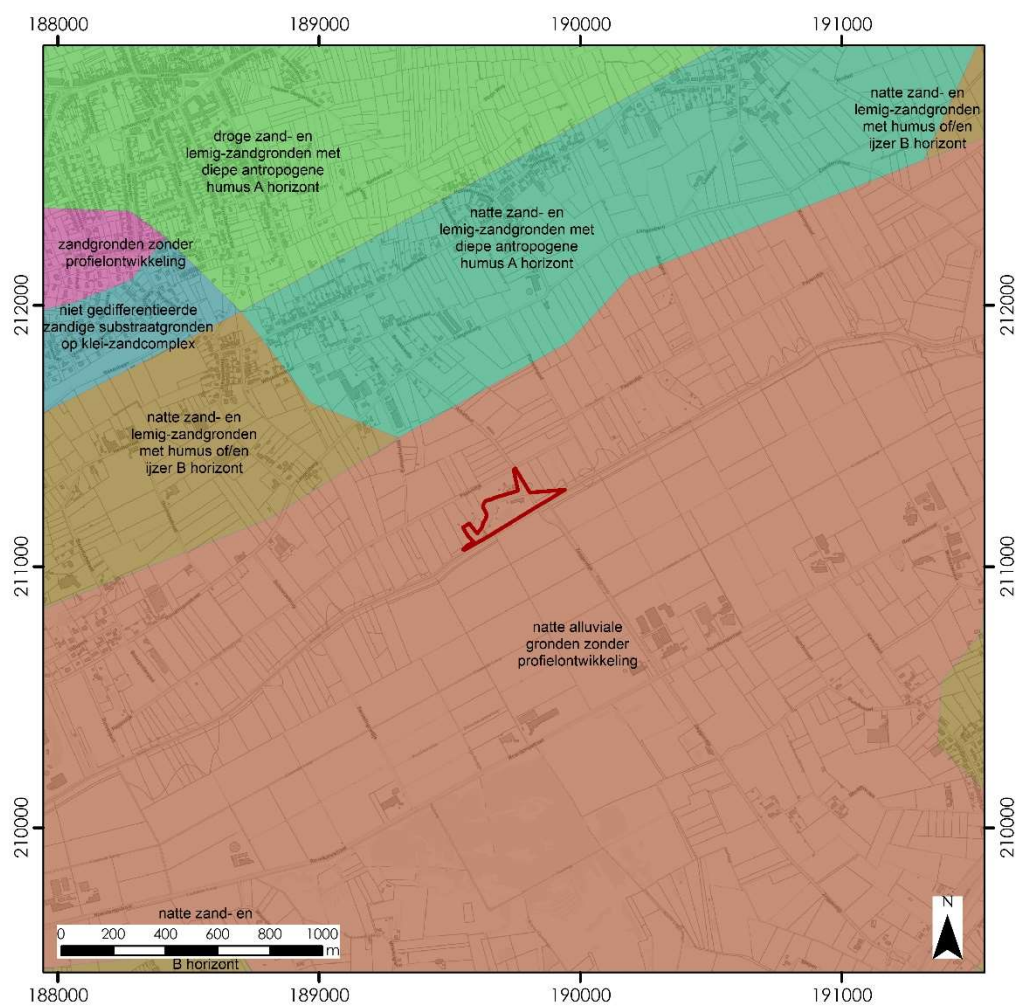
Figuur 22: Het projectgebied ten opzichte van de Samengestelde Quartairtypeprofielkaart, schaal 1:50,000 (bron: Geopunt / DOV).

2.2.1.3 Pedologie

Op de Bodemassociatiekaart (1/50.000) staat het gebied aangegeven als **natte alluviale gronden zonder profielontwikkeling** (associatie 60). Volgens de Bodemkaart (1/20.000) gaat het voornamelijk om **zeer natte licht zandleembodem zonder profiel** (code s-Pfp3), hoewel er in het uiterste zuiden en zuidwesten ook sprake is van een **natte lemig zandbodem zonder profiel** (code Sepm) en een **natte zandbodem zonder profiel** (code Zep(0)).

	s-Pfp3	Sepm	Zep(0)
substraat	Zand op geringe of matige diepte		
textuur	licht zandleem	lemig zand	zand
drainage	zeer nat, zeer sterk gleyig met reductiehorizont	nat, sterk gleyig met reductiehorizont	
profiel	zonder profielontwikkeling		
fase	Betekenis afhankelijk van bodemtype		
variante moedermateriaal		Mergelbijmenging	Sterke antropogene invloed

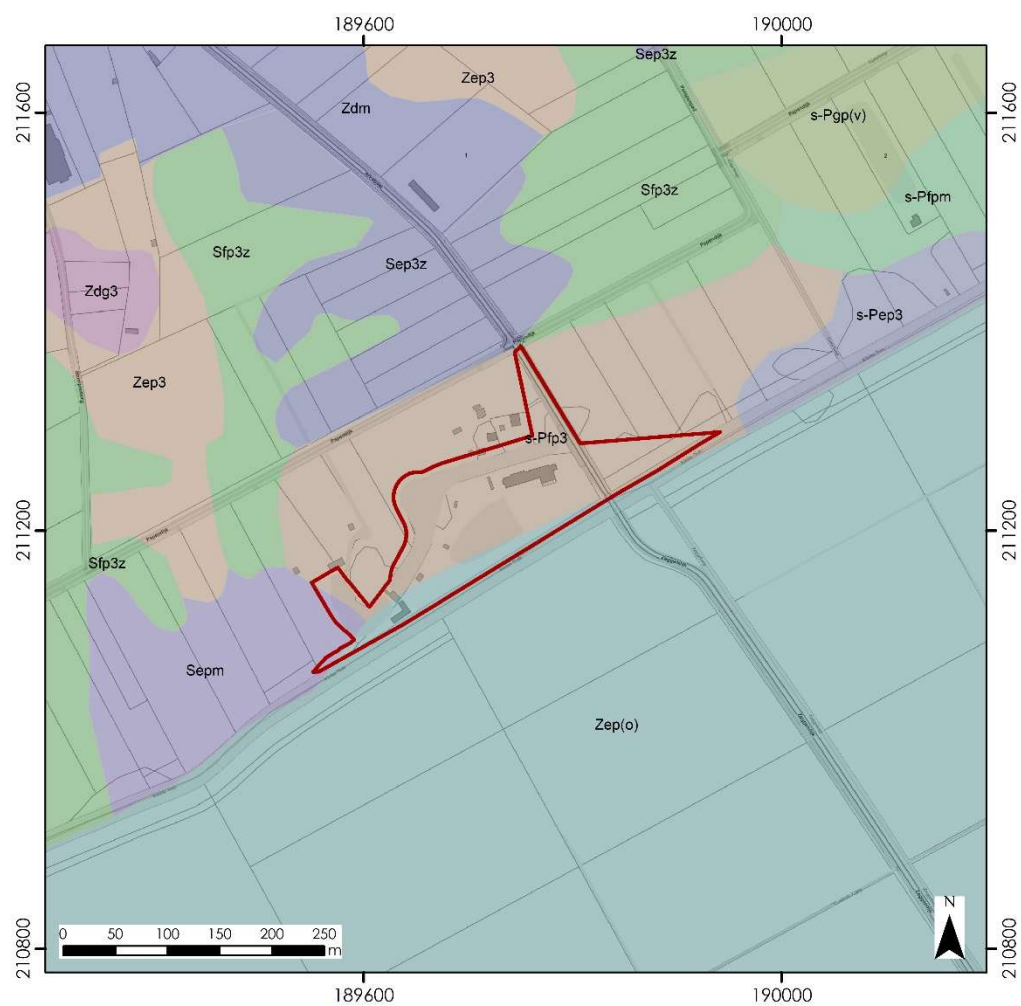
Volgens de eenduidige legende bij de Bodemkaart (Van Ranst & Sys 2002) kenmerken zeer natte licht zandleemgronden (Pfp) zich door wateroverlast met overstromingen in de winter en vochtigheid in de zomer waardoor ze ongeschikt zijn voor akker- of tuinbouw en vaak in gebruik zijn als minderwaardige hooiweiden of bedekt zijn met populier, loofhout of aangepast naaldhout. Natte lemig zandbodems zonder profiel (Sepm) worden gekenmerkt door de aanwezigheid van roestverschijnselen in het benedengedeelte van de humeuze bovengrond en een blauwgrijs reductiehorizont die aanvang neemt op een diepte tussen 100 en 120cm. Het zijn permanent natte bodems met een winterwaterstand nabij het maaiveld (20-30cm) en een zomerwaterstand rond een diepte van 100cm. Soms zijn ze enkele weken overstroomt in de winter. Ze zijn goed voor weiland maar mits rationele ontwatering en drainering komen ze ook in aanmerking als akkerland voor de verbouwing van zomergewassen.



Legende:

2019K161_projectgebied

Figuur 23: Het projectgebied ten opzichte van de Bodemassociatiekaart (bron: Geopunt / DOV).



Legende:

2019K161_projectgebied

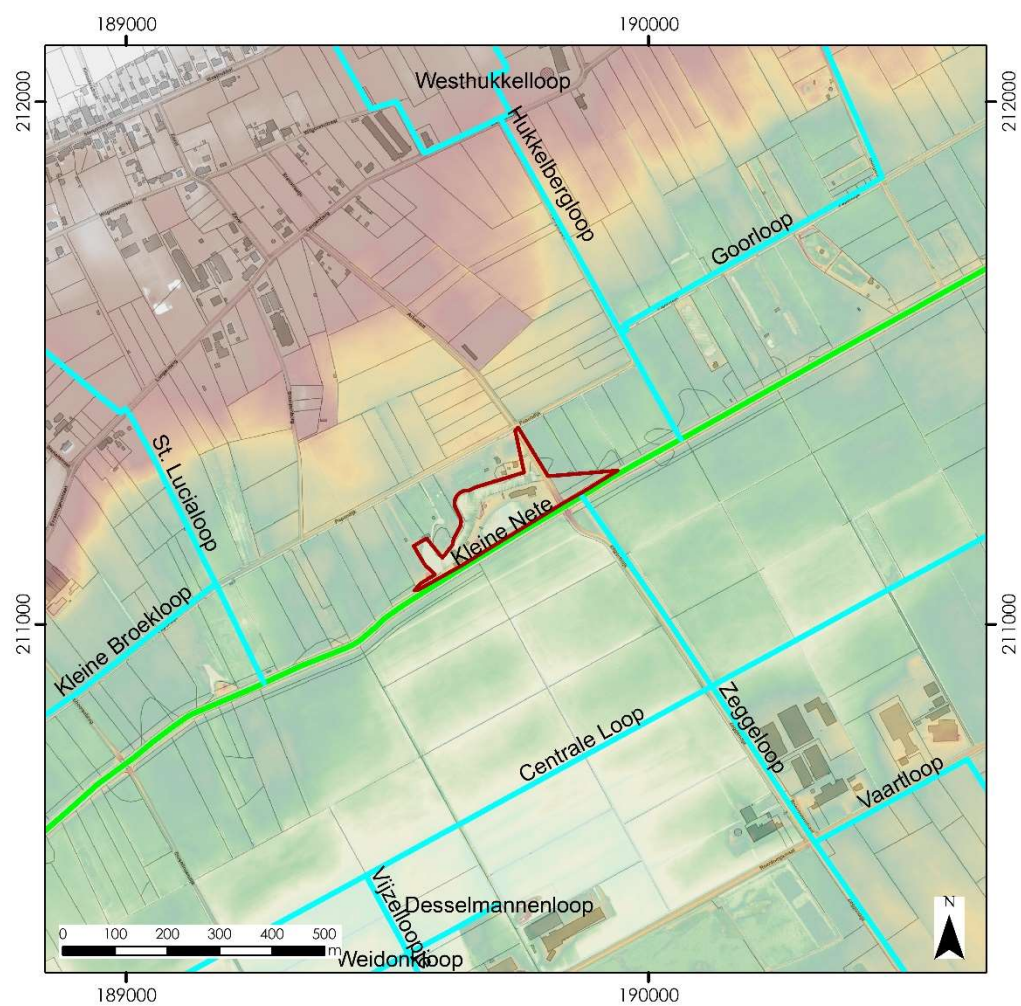
20170710_bodemkaart_2_0

- Sep3z
- Sepm
- Sfp3z
- Zdg3
- Zdm
- Zep(o)
- Zep3
- s-Pep3
- s-Pfp3
- s-Pfp3m

Figuur 24: Het projectgebied ten opzichte van de Bodemkaart, schaal 1:20,000 (bron: Geopunt / DOV).

2.2.1.4 Hydrografie

Volgens de Vlaamse Hydrografische Atlas is het projectgebied onderdeel van het Middengebied Kleine Nete, deelbekken van het Netebekken en het stroomgebied van de Schelde. Het behoort tot een lager gelegen en van nature overstroombaar gebied en ligt centraal in het Netebekken. De zuidelijke grens van het gebied grenst aan de actuele oevers van de Kleine Nete, die een waterloop van eerste categorie vormt. Zoals ook duidelijk uit de bodemkaart naar voren kwam, ligt het gebied op de natte tot zeer natte alluviale bodem van de Kleine Nete. De oude Netearmen (huidige visvijvers) binnen het projectgebied vormen een relict van de vroegere (historische) loop van de Kleine Nete op deze plaats.



Legende:

2019K161_projectgebied

WATERLOPEN

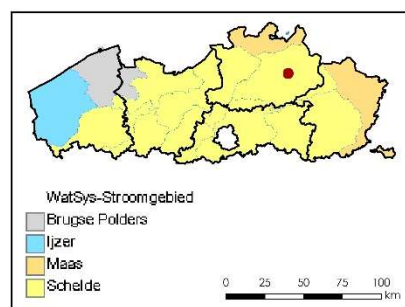
— Geklasseerd, eerste categorie

— Geklasseerd, tweede categorie

DHMOVII DTM RAS1m_k16

High : 26.44

Low : 12.05



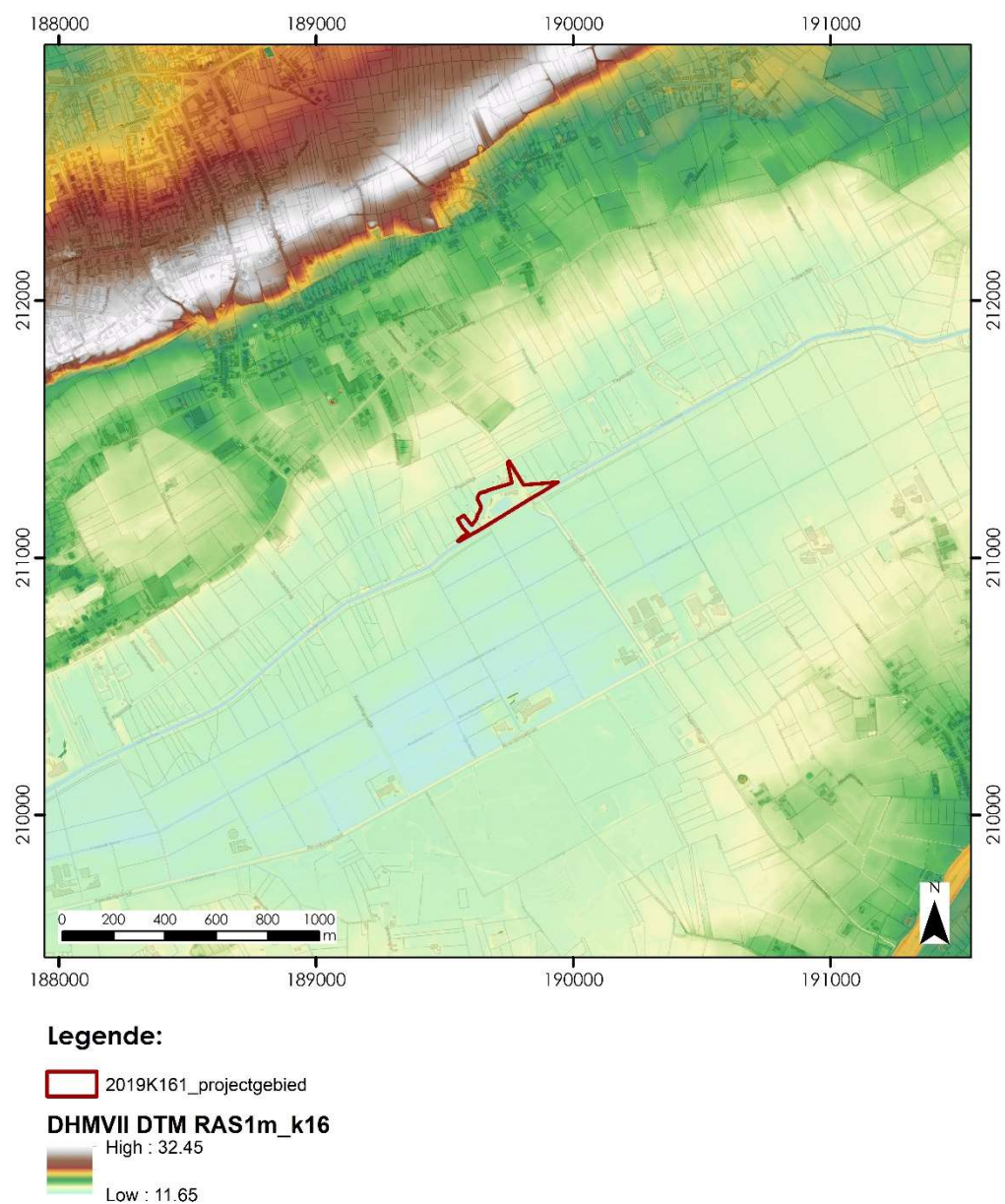
Figuur 25: Hydrografie van het projectgebied (bron: Geopunt / VMM).

2.2.1.5 Topografie

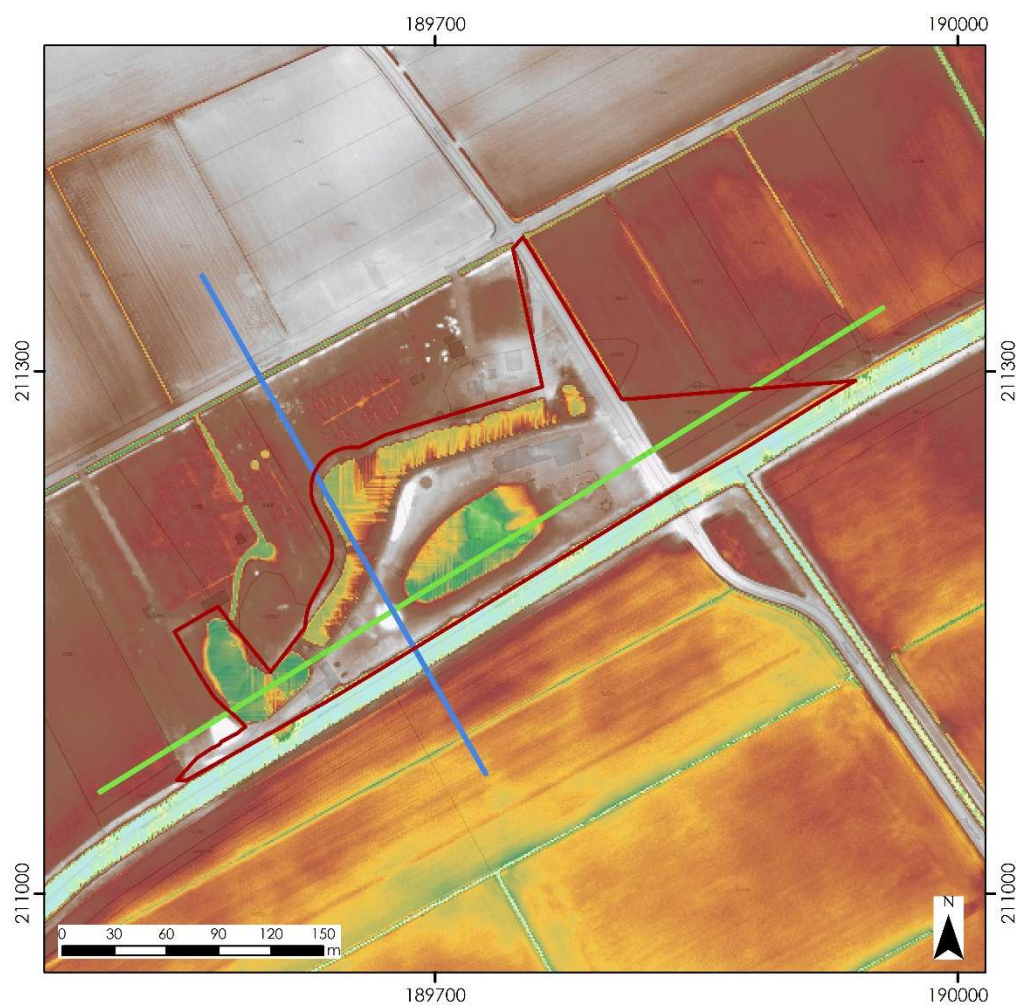
Zoals blijkt uit een **regionale uitsnede** van het Digitale Hoogtemodel Vlaanderen, ligt het projectgebied in een lagergelegen zone (ca. 14m TAW) van de Netevallei direct ten zuiden van een relatief smalle heuvelrug (de zogenaamde 'Rug van Lichtaart' of 'Kempische Heuvelrug'). Deze ZW-NO gerichte heuvelrug vormt een uitgesproken topografische hoogte in het landschap, met maximale hoogtes tot 33m TAW, en strekt zich uit ten noorden van Herentals over Lichtaart en Kasterlee. Het gaat om een relictheuvel waar de Tertiaire sedimenten minder werden geërodeerd en grotendeels bestaan uit Pliocene sedimenten (door ijzercarbonaat verkitte Pliocene zanden)⁹.

Een **lokale uitsnede** uit het DHM wijst op aanzienlijke topografische afwijkingen ten opzichte van de directe omgeving die vermoedelijk wijzen op lokale vergravingen en/of ophogingen, al dan niet gerelateerd aan eerdere herprofileringen van de historische loop van de Kleine Nete. De oude Netearmen binnen het projectgebied die een relict vormen van deze vroegere loop van de Kleine Nete tekenen zich duidelijk af als lagere gebieden. Veel van de direct omliggende zones in het projectgebied liggen opmerkelijk hoger (ca. 14,7-15,1m TAW) dan gelijkaardige zones direct buiten het projectgebied (ca. 14,1-14,3m TAW). Enkel de percelen ten oosten van de Arkstraat sluiten goed aan bij de topografie van de directe omgeving.

⁹ Voor meer informatie over de Kempische Heuvelrug, zie: <https://rlkgn.be/landschapsvisie-toeristisch-ontwikkelingsplan-kempense-heuvelrug> en https://rlkgn.be/sites/default/files/biografie%20en%20visie_pagina%27s-1-83.pdf



Figuur 26: Het projectgebied ten opzichte van het DHM (macroschaal) (bron: Geopunt / AGIV).



Legende:

2019K161_projectgebied

2019K161_NW-ZO-profiel

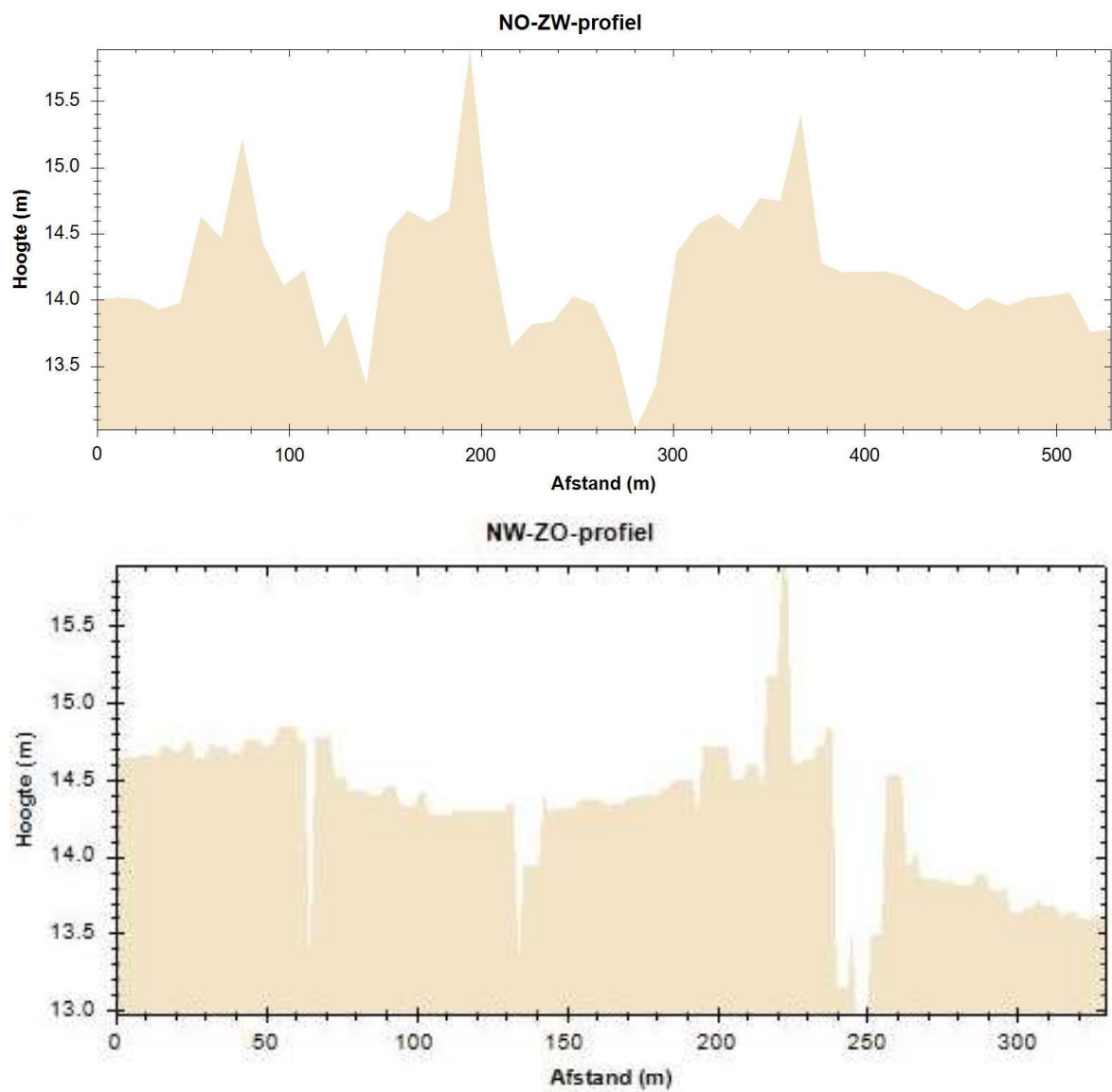
2019K161_NO-ZW-profiel

DHMOVII DTM RAS1m_k16

High : 16.5

Low : 12.14

Figuur 27: Het projectgebied ten opzichte van het DHM (microschaal) (bron: Geopunt / A-IV), met aanduiding van twee hoogteprofielen (zie volgende figuur).



Figuur 28: Hoogteprofielen door het projectgebied (bron: Geopunt).

2.2.2 Historisch-cartografische situering

Voor een reconstructie van het historisch, kronkelend verloop van de Kleine Nete ter hoogte van het projectgebied, en de verschillende herprofileringen ervan, leveren historisch-cartografische bronnen nadere informatie op.

De Ferraris-kaart uit de tweede helft van de 18de eeuw (1777) is hiervan een vroeg voorbeeld en toont enkele kronkelende Nete-meanders die in het zuidoosten begrensd worden door een laaggelegen vlakte (met een haaks kanaaltje dat geflankeerd wordt door een zandweggetje). Ook op de iets hoger gelegen gronden ten noorden van de Kleine Nete ("Nette") bevinden zich gelijkaardige zones, hoewel daar ook duidelijke perceleringen (inclusief enkele wegen) staan aangeduid. Het zandweggetje leidt naar een bruggetje over de rivier.

De Atlas der Buurtwegen uit de eerste helft van de 19e eeuw (ca. 1840) toont een gelijkaardig kronkelend verloop van de Kleine Nete ("Kleine Nethe"), inclusief het bruggetje, maar ook een duidelijke percelering (met smalle percelen) ten zuiden ervan.

Op de Vandermaelen-kaart (1846-1854) uit dezelfde periode staat deze percelering niet aangegeven.

Tijdens het derde kwart van de 19e eeuw lijken er weinig veranderingen op te treden; de topografische kaart uit 1873 toont een vergelijkbaar beeld met de Vandermaelen-kaart.

Tussen 1873 en 1904 treden er wel veranderingen op en wordt de rivier ter hoogte van het projectgebied een eerste maal onder een stompe hoek rechtgetrokken, zoals duidelijk naar voor komt uit de topografische kaart uit 1904. De huidige afgesneden noordoostelijke arm is hiervan vermoedelijk een relict. Opvallend is ook dat geen brug meer staat aangegeven over de rivier. Op dezelfde kaart uit 1904 is langs de noordoever ook nog een uitstulping aanwezig; vermoedelijk is dit een nog niet opgevuld restant van één van de 'oorspronkelijke' kronkelende meanders zoals die op de 18e en 19e eeuwse kaarten staan aangeduid. Verder lijkt het erop dat de huidige driehoekige vorm van het perceel ten oosten van de Zeggendijk (percelen 685-5B en 1561B) eveneens een indirect relict vormt van deze eerste rechte trekking van de Kleine Nete, aangezien de grens ervan overeenkomt met de noordelijke oever van dit tracé (hoewel de driehoekige vorm later gedurende enige tijd terug uit het beeld zal verdwijnen, *cfr. infra*).

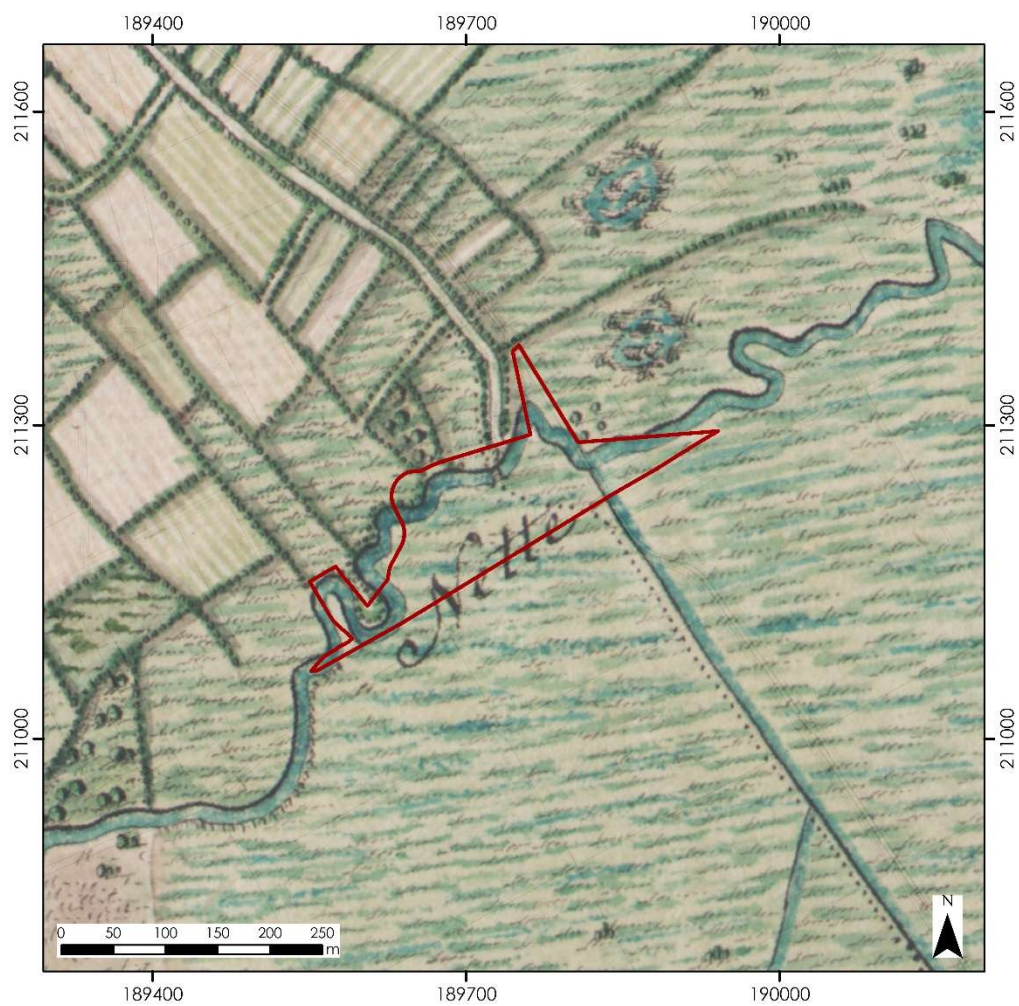
De uitstulping in het zuidwesten van het gebied is verdwenen (opgevuld?) op de topografische kaart van 1939 en opnieuw verschijnt een brug over de rivier, op dezelfde locatie als voorheen.

Ergens tussen 1939 en 1969 wordt de rivier opnieuw, maar ditmaal in een rechte lijn geherprofileerd (rechtgetrokken), min of meer op haar huidige locatie. Tegelijkertijd wordt de eerdere, meer noordelijke arm volledig afgesneden van deze nieuwe loop waarbij het armtracé ten oosten van de Zeggendijk volledig werd opgevuld, zoals blijkt uit de topografische kaart van 1969. Op de recente topografische kaarten (1969, 1989, 2008) en de ortho-opnames uit 1971 t/m 1990 komt de driehoekige vorm van het perceel dan ook niet tot uiting; ze verschijnt pas op de ortho-opnames uit de periode 2000-2003, maar mogelijk hangt de vorm van dit perceel dus samen met de eerste antropogene herprofilering uit het eind van de 19e of het begin van de 20e eeuw. De oorspronkelijke brug uit de kaart van 1939 blijft tijdelijk aanwezig ter hoogte

van het afgesneden deel, maar tegelijkertijd werd iets ten zuidoosten hiervan ook een nieuwe brug over de nieuwe arm aangebracht. Ook lijkt tussen beide armen een gebouwtje (aan de oude brug) en enige begroeiing aanwezig te zijn.

Op de topografische kaart uit 1989 verschijnt voor het eerst het toponiem "Ark van Noë". De toelichtingsnota van de RUP Ark van Noë uit 2010¹⁰ licht ons verder in over de inrichting van het terrein als recreatiedomein vanaf het eind van de jaren 1960: *"Het recreatiedomein werd opgericht in 1969 door de toenmalige Commissie van Openbare Onderstand van Lichtaart door de aankoop van een perceel, waarop een gebouw was gelegen (huidige cafetaria). In de loop der jaren is dit uitgegroeid tot het recreatiedomein zoals het er nu bij ligt. In 1972 werd de VZW opgericht voor de uitbating van het domein. Dit initiatief werd erkend als "openbaar speelplein". In 1973 werd een vergunning verleend voor het exploiteren van een zwemgelegenheid. In 1987 werd de zwemgelegenheid officieel erkend als georganiseerde zwemplaats in Vlaanderen. [...] Het oudste gebouw in het centrum is het hoofdgebouw met de cafetaria. Dit gebouw werd reeds gebouwd in de periode 1919-1930"*. Hoewel het gebouw reeds in die periode gebouwd zou zijn, lijkt het niet te staan aangegeven op de topografische kaart uit 1939 (tenzij eventueel net ten zuiden van de brug?). Op de topografische kaart uit 1989 verschijnt ook de (uitgegraven?) vijver tussen beide Nete-armen. Uit de panchromatische Orthofoto uit 1971 blijkt dat deze vijver aan het eind van de jaren 1969 of in het begin van de jaren 1970 moet zijn uitgegraven. Ergens tussen 1979 en 1990 wordt ook de noordwestelijke uitstulping (van de oorspronkelijke kronkelende meander?) opnieuw uitgegraven die eerder, tussen 1904 en 1939, was dichtgemaakt. Dit blijkt uit zowel de topografische kaart van 1989 als uit de kleinschalige ortho-opname uit 1979-1990. De oude brug over de afgesneden arm, die nog op de topografische kaart uit 1969 voorkwam, is verdwenen op de kaartversie uit 1989 terwijl de begroeiing ten noorden van de afgesneden noordelijke arm, die sinds de kaart uit 1939 staat aangegeven, is uitgebreid, zoals ook blijkt uit bovenvermelde ortho-opnames. Een vergelijking tussen die ortho-opnames geeft ons ook een beeld van de uitbreiding van het gebouwenbestand tussen het begin van de jaren 1970 en het begin van de jaren 1990. De meer recente (ortho)foto's tonen weinig aanvullende informatie.

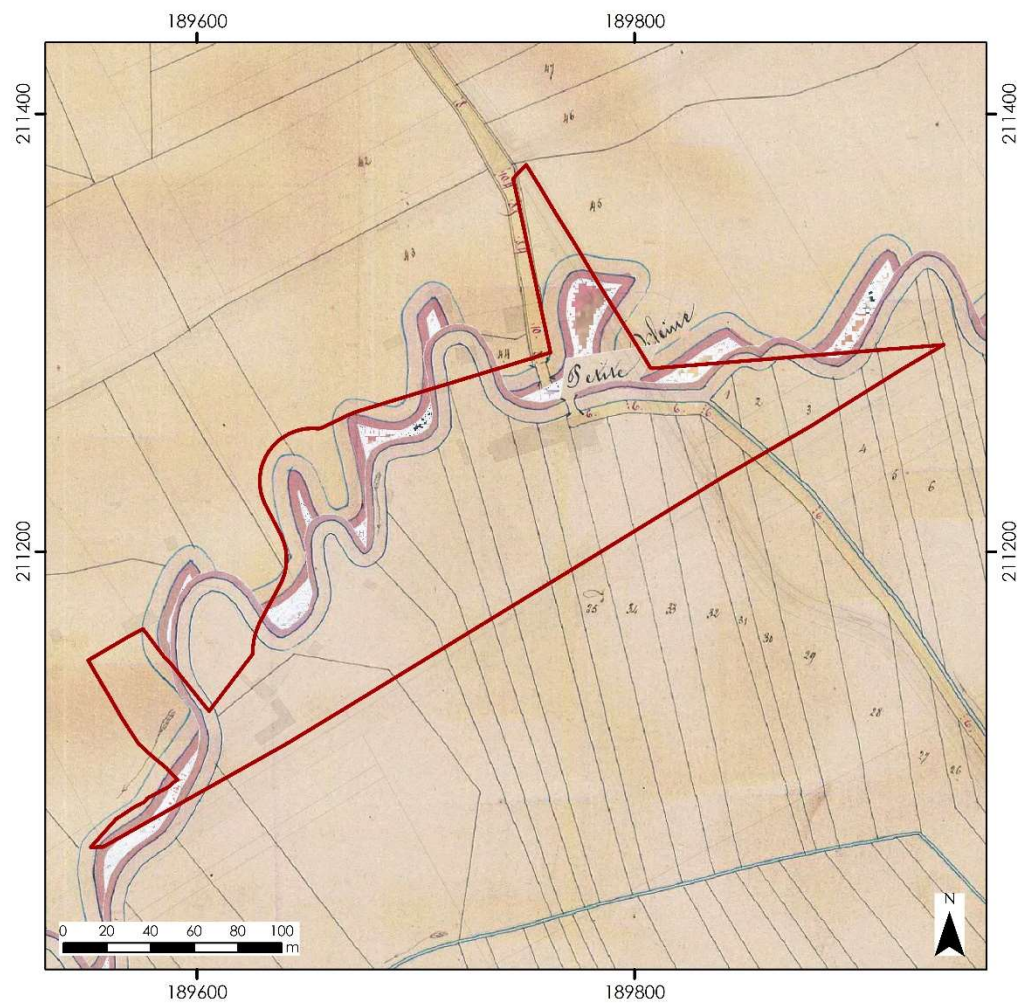
¹⁰ <https://www.kasterlee.be/product/31/ruimtelijke-uitvoeringsplannen>, met name volgend document: <https://www.kasterlee.be/download.ashx?id=541>



Legende:

2019K161_projectgebied

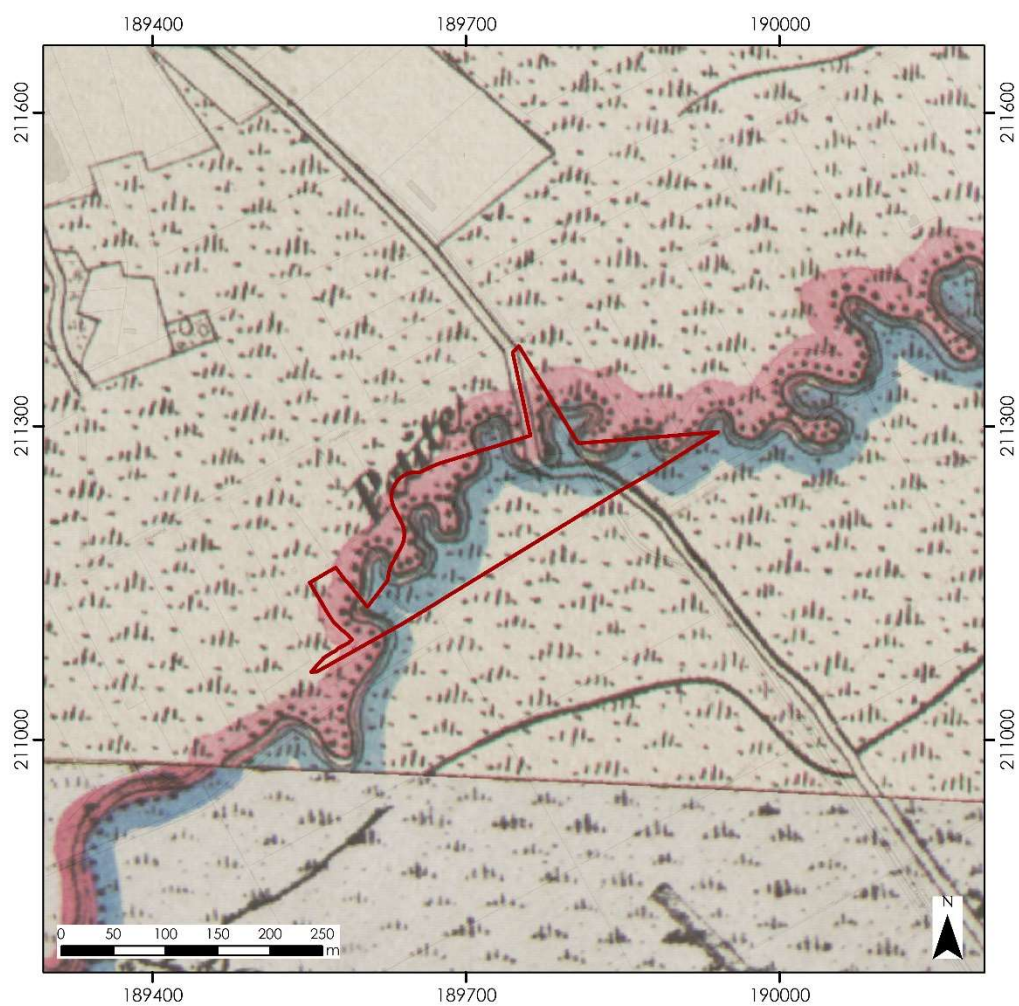
Figuur 29: Het onderzoeksgebied ten opzichte van de Ferraris-kaart (1777) (bron: Geopunt / A-IV).



Legende:

2019K161_projectgebied

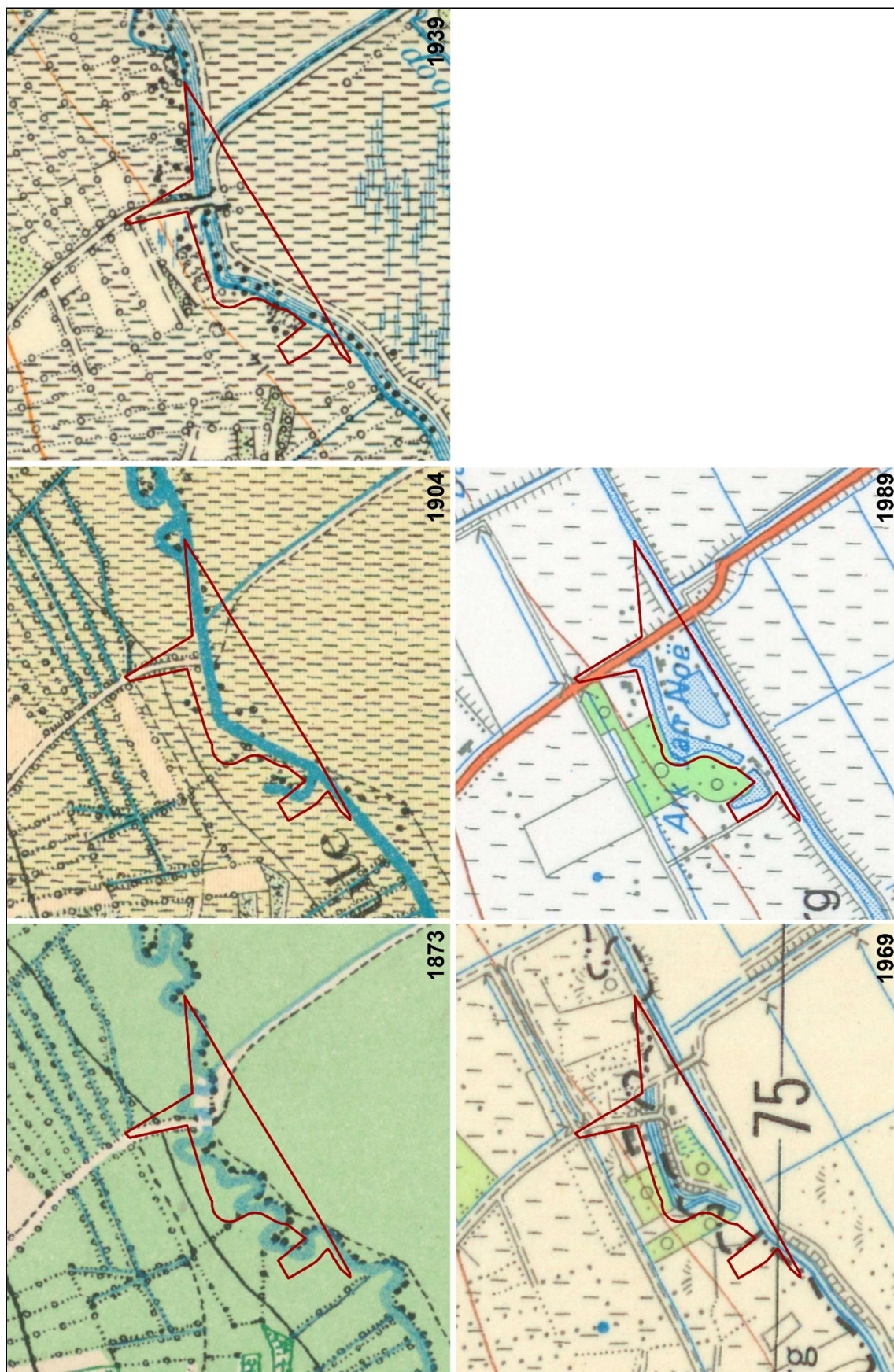
Figuur 30: Het onderzoeksgebied ten opzichte van de Atlas der Buurtwegen (c. 1840) (bron: Geopunt / A-IV).



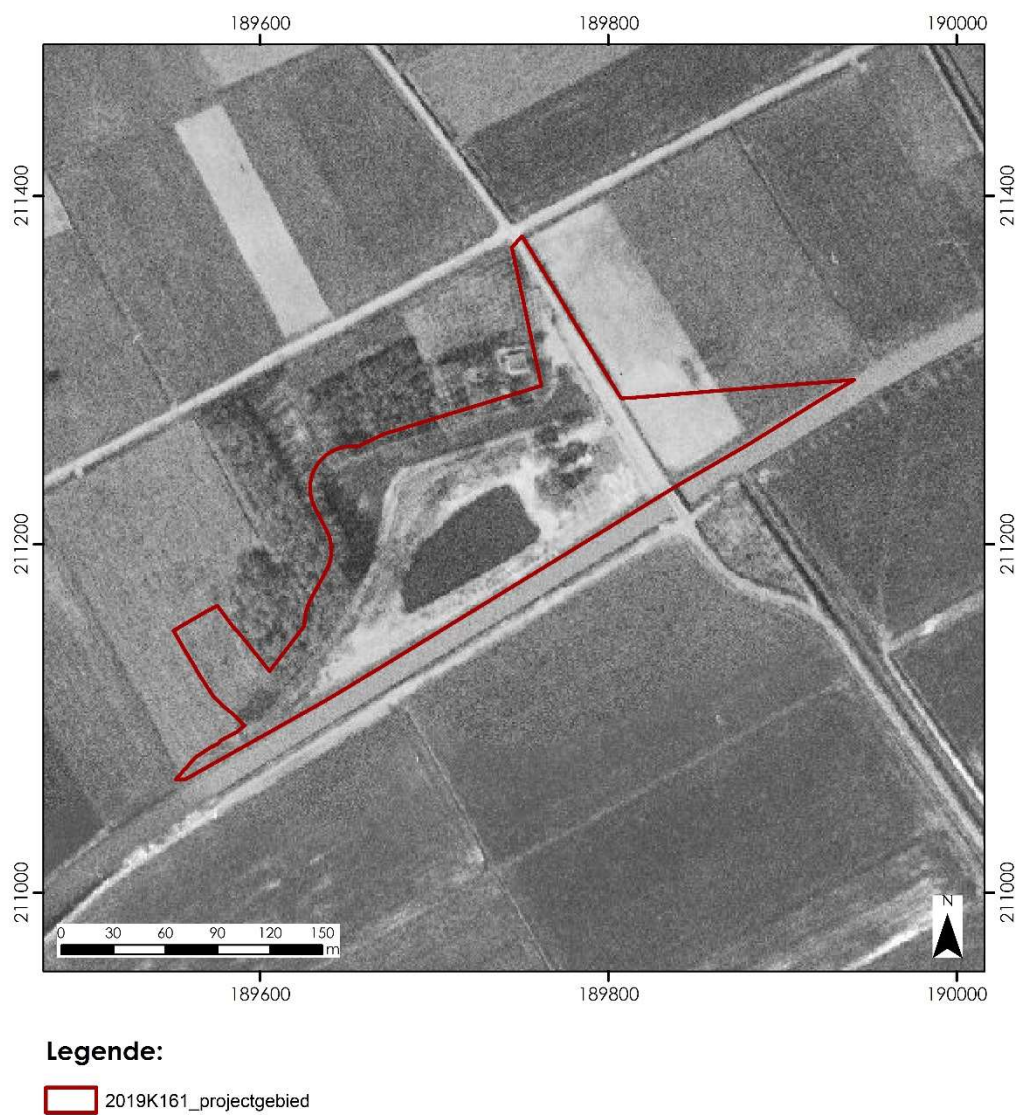
Legende:

2019K161_projectgebied

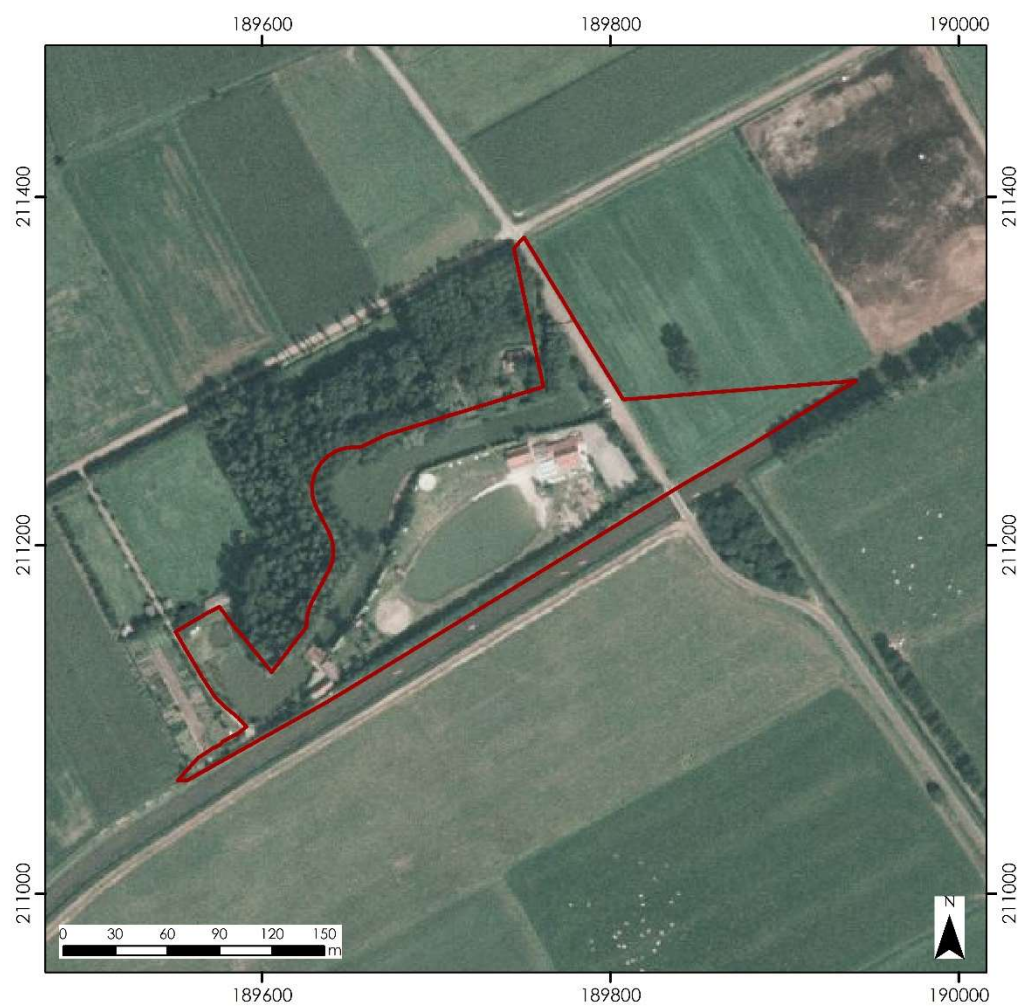
Figuur 31: Het onderzoeksgebied ten opzichte van de Vandermaelen-kaart (1846-1854) (bron: Geopunt / A-IV).



Figuur 32: Het projectgebied (bij benadering) ten opzichte van uitsneden van de historische topografische kaarten (bron: Geopunt / NGI).



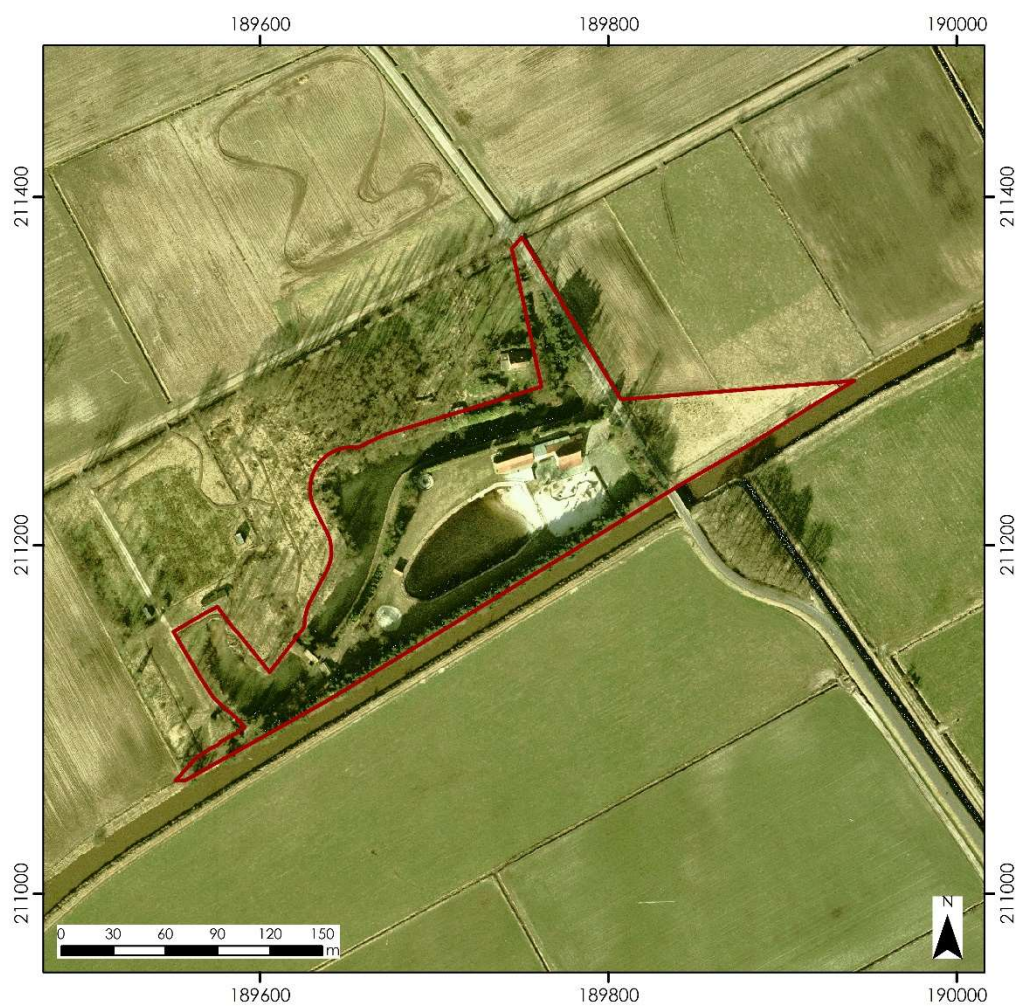
Figuur 33: Het projectgebied ten opzichte van de Orthofoto-opname uit 1971 (bron: Geopunt / DOV).



Legende:

2019K161_projectgebied

Figuur 34: Het projectgebied ten opzichte van de Orthofoto-opname uit 1979-1990 (bron: Geopunt / DOV).



Legende:

2019K161_projectgebied

Figuur 35: Het projectgebied ten opzichte van de Orthofoto-opname uit 2000-2003 (bron: Geopunt / DOV).

2.2.3 Archeologische situering

Archeoregio	Kempen
IOED	Erfgoed Noorderkempen
Vastgestelde archeologische zone	Nee
Gebied waar geen archeologie meer verwacht kan worden	Nee
Archeologische vindplaatsen gekend?	Nee
Reeds archeologisch onderzoek uitgevoerd?	Nee

De CAI telt momenteel slechts een twintigtal records voor Lichtaart, goed voor zo'n 18% van alle records in de gemeente Kasterlee, terwijl de deelgemeente zelf zo'n 35% van het grondgebied van deze gemeente inpalmt. Het gaat om resten die aan alle perioden van de menselijke geschiedenis worden toegeschreven: Steentijden (N=6), Metaaltijden (N=4), Romeinse Tijd (N=1), Middeleeuwen (N=4) en post-Middeleeuwen (N=7). Ze kwamen op verschillende wijzen aan het licht, hoewel gericht archeologisch onderzoek tot dusver eerder beperkt bleef (N=6) en er nauwelijks sprake is van archeologische bodemingrepen (N=3). Gekende vondsten werden ontdekt per toeval (N=3) of via historisch-cartografisch onderzoek (N=4), metaaldetectie (N=1), veldprospectie (N=3), mechanische prospectie (N=2) of archeologische opgravingen (N=1). In de overige helft van de gevallen (N=10) is de aard van het uitgevoerde onderzoek onduidelijk. Een samenvattend overzicht van de relatie tussen de gepostuleerde ouderdom van deze CAI-vindplaatsen en de methodes die de resten aan het licht brachten is opgenomen in onderstaande tabel.

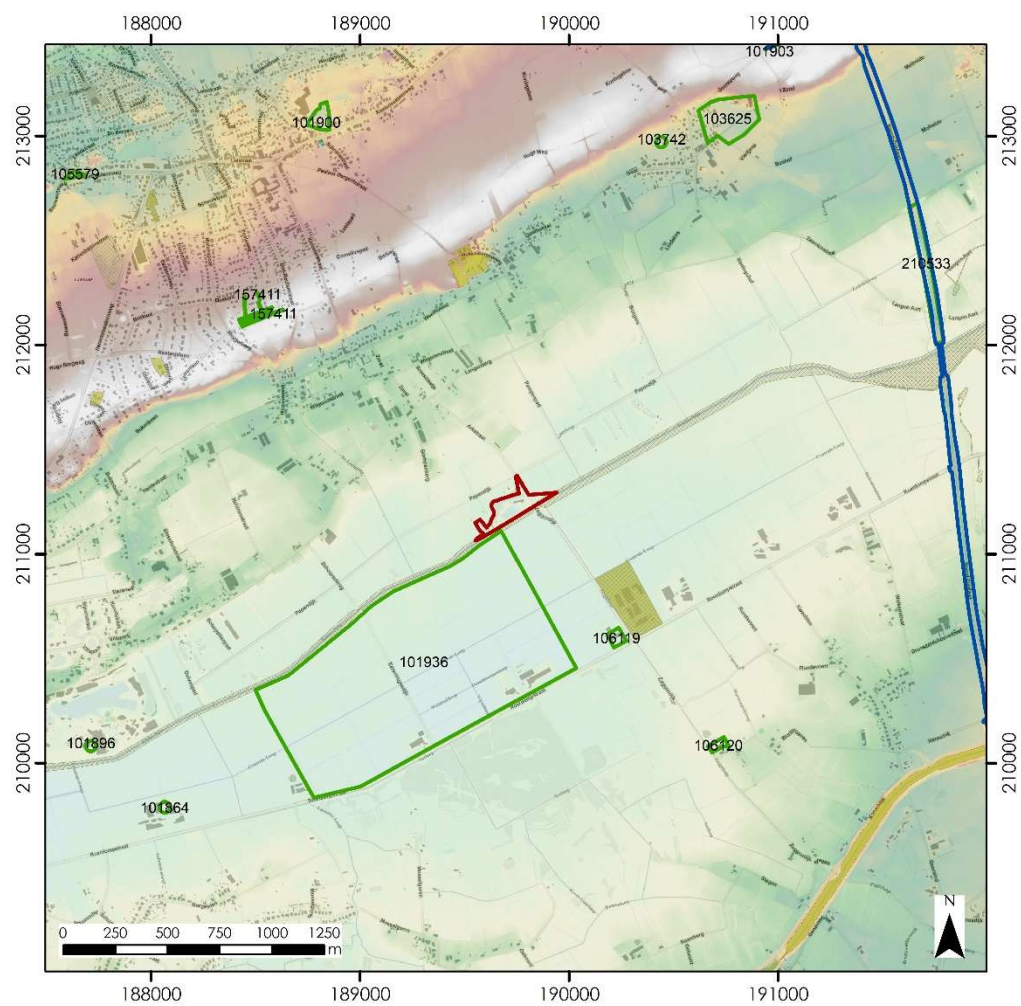
	kaartstudie	kaartstudie + onbepaald	toevalsvondst	toevalsvondst + onbepaald	metaaldetectie	veldprospectie	veldprospectie + onbepaald	veldprospectie + opgraving	mechanische prospectie	onbepaald	TOTAAL
P			1			1					2
N								1			1
ST_onb							1			1	2
ST_onb / MT_onb										1	1
BT										1	1
MT_onb										1	1
MT_onb / RT_onb										1	1
ME (vroeg)									1		1
ME (vol)				1							1
ME (laat)										1	1
ME_onb / NT		1									1
NT	3										3
NST			1		1				1		3
onbepaald										1	1
TOTAAL	3	1	2	1	1	1	1	1	2	7	20

Tabel 1: Overzicht van de relatie tussen het uitgevoerde onderzoek en de datering van archeologische vindplaatsen uit de CAI (bron: CAI / Agentschap Onroerend Erfgoed).

Legende: ST = Steentijd; P = Paleolithicum; M = Mesolithicum; N = Neolithicum; MT = Metaaltijden; BT = Bronstijd; YT = IJzertijd; RT = Romeinse Tijd; ME = Middeleeuwen; NT = Nieuwe Tijd; NST = Nieuwste Tijd

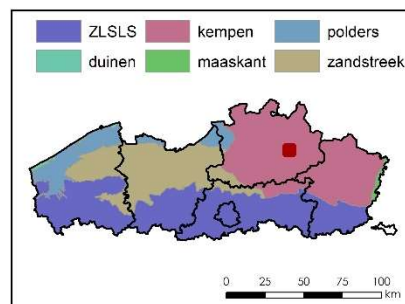
Ook het noordwestelijk deel van de naburige gemeente Geel kent, in tegenstelling tot de rest van deze gemeente, slechts een relatief beperkt aantal archeologische vindplaatsen. De meest nabije gekende vondsten rondom het projectgebied zijn afkomstig uit Geel (ID101936, 106119 en 106120). Binnen een straal van 2km rondom het projectgebied geeft de CAI naast deze drie locaties ten zuiden van het projectgebied nog slechts twee andere vindplaatsen aan, één in Lichtaart op zo'n 1,5km ten noordwesten (ID157411) en één in Kasterlee op zo'n 1,8km ten noordoosten (ID103742). Samengevat gaat het om volgende resten:

- **ID101936:** verschillende lithische artefacten (toegeschreven aan Steentijden) en aardewerkscherven (toegeschreven aan Middeleeuwen) waarvan de precieze locatie en de aard van het uitgevoerde onderzoek onbekend zijn;
- **ID106119:** mogelijk 18e eeuwse fort uit de 80-jarige oorlog o.b.v. cartografische bronnen;
- **ID106120:** 18e eeuwse hoeve o.b.v. cartografische bronnen;
- **ID157411:** een (vroeg-)Middeleeuws wegtracé ontdekt via een mechanische prospectie (Delaruelle & Van Doninck 2011; Van Doninck & Delaruelle 2012);
- **ID103742:** mogelijke urnen uit de Metaaltijden waarvan de precieze locatie en de aard van het uitgevoerde onderzoek onbekend zijn.



Legende:

- 2019K161_projectgebied
- CAI gebeurtenissen - januari 2019
- CAI polygonen - mei 2019
- Beschermde archeologische sites
- Vastgestelde archeologische zones
- Bekrachtigde archeologienota's en nota's
- Gebieden waar geen archeologie te verwachten valt



Figuur 36: Archeologische data uit de omgeving van het projectgebied (bron: Geopunt / CAI).

2.2.4 Interpretatie – datering onderzoeksgebied

In de bureaustudie van het projectgebied in Lichtaart, dat sinds het eind van de jaren 1960 in gebruik is als recreatiegebied, werd de huidige kennis over de regionale en lokale landschappelijke, geologische, geomorfologische, bodemkundige en culturele contexten geschetst. Hieruit komt naar voor dat het projectgebied in de Kempen ligt, in de vallei van de Kleine Nete net ten zuiden van een uitgesproken hoogte (de Kempische Heuvelrug). De lokale ondiepe ondergrond (<4m) bestaat uit een reeks van fluviatiele sedimenten die dateren uit het Holoceen en het einde van het Pleistoceen en die een weerspiegeling zijn van de complexe dynamiek van (Pleistocene) verwilderde en (Holocene) meanderende rivierensystemen. Volgens de Bodemkaart gaat het om natte tot zeer natte zandlemige en zandige gronden. Uit historisch-cartografische bronnen komt naar voor dat de huidige, gekanaliseerde loop van de Kleine Nete ergens halfweg de 20e eeuw kunstmatig werd aangelegd en dat de loop van de rivier binnen het projectgebied in historische tijden tot en met het einde van de 19e eeuw een uitgesproken meanderend verloop kende, een verloop dat vervolgens in de voorbije eeuw meermaals via antropogene ingrepen werd verlegd. Verschillende van de oudere riviertracés zijn heden ten dage nog als (natte) relictten herkenbaar. Deze herprofileringen, samen met de uitgraving van een vijver, resulteerden in het projectgebied tot een aanzienlijk bodemverzet (d.w.z. zowel uitgravingen als heropvullingen). Het afwijkend karakter van de lokale topografie ten opzichte van de directe en ruimere omgeving zijn hiervan een indicatie, zoals duidelijk naar voor komt uit het DHM. De mate waarin deze eerdere bodemingrepen potentieel aanwezige archeologische resten hebben aangetast dan wel afgedekt dient onderwerp te vormen van verder terreinonderzoek.

2.2.5 Verwachting ten aanzien van archeologisch erfgoed

2.2.5.1 Gemotiveerde tekstuele verwachting

Heeft het projectgebied een archeologisch potentieel?

Tot dusver werd in het projectgebied nog geen archeologisch onderzoek uitgevoerd. Door dit gebrek aan gericht onderzoek zijn nog geen archeologische vindplaatsen in het projectgebied gekend. Archeologisch onderzoek in een straal van 2 km rondom het projectgebied leverde resten op uit alle perioden van de menselijke geschiedenis (prehistorie >< Nieuwste Tijden). Ondanks duidelijke indicaties voor antropogene uitgravingen doorheen de 20e eeuw, en de lage (natte) topografische ligging van het projectgebied, kunnen uit de geschetste landschappelijke en culturele contexten nog geen eenduidige argumenten worden aangehaald die de aanwezigheid -op geringe diepte- van archeologische resten op dit moment kunnen uitsluiten. Mogelijk resulteerde het reeds uitgevoerde grondverzet (deels) in een afdekking van archeologisch relevante niveaus. De potentiële aanwezigheid van archeologische resten op geringe diepte geldt voor alle perioden uit de menselijke geschiedenis (Steentijd t/m Nieuwste Tijd) waarbij het zowel kan handelen om vondstspredingen als om bodemsporen, ongeacht de ouderdom van de resten. Een nadere specificatie en waardering (vb. hoog-laag) van dit potentieel is op dit moment niet mogelijk. Zowel de aanwezigheid, intrinsieke kenmerken (zoals aard, bewaring, samenstelling, omvang en ouderdom) als behoudenswaardigheid van archeologische resten kan enkel via een archeologisch terreinonderzoek verder geëvalueerd worden.

Is er reeds sprake van verstoring van dit potentieel? Zo ja, in welke mate?

Het bureauonderzoek leverde enkele eenduidige indicaties voor een verstoring van de lokale bodemopbouw, en eventueel hiermee geassocieerde archeologische resten. Deze hangen samen met de herhaalde herprofileringen van de Nete-loop en het uitgraven van de vijver. Het gaat hierbij zowel om uitgravingen, (her-)opvullingen als ophogingen. De precieze locatie en omvang ervan, en hun impact op eventueel aanwezige archeologische resten, dienen echter via terreinonderzoek verder in kaart te worden gebracht.

Vormen de geplande ingrepen een bedreiging voor het archeologisch potentieel?

Aangezien archeologische resten uit alle perioden van de menselijke geschiedenis op geringe diepte, d.w.z. net onder het huidige oppervlak en al dan niet in een afgedekte toestand, kunnen voorkomen -ongeacht hun ouderdom- vormt elke bodemingreep waarbij de toplaag (teelaarde) van de bodem verwijderd wordt een potentiële bedreiging voor eventueel aanwezige en behoudenswaardige archeologische resten.

2.2.5.2 Zones waar geen erfgoed aanwezig is of verwacht wordt

Het projectgebied ligt niet in een zone waar geen archeologisch erfgoed meer verwacht wordt. Toch zijn er op basis van het bureauonderzoek reeds duidelijke indicaties voor de lokale aanwezigheid van verstoorde bodems gerelateerd aan de herhaalde herprofileringen van de Nete doorheen de 20e eeuw. Het achterhalen van de precieze locatie en omvang van deze potentieel verstoorde zones vereist verder terreinwaarnemingen.

2.2.5.3 Zones waar archeologisch erfgoed vastgesteld is of verwacht wordt

In het projectgebied heeft nog geen geregistreerd archeologisch onderzoek plaatsgevonden. Er is dus ook nog geen concrete archeologische kennis over het gebied beschikbaar. Op aanpalende percelen, ten zuiden van de gekanaliseerde Kleine Nete, zijn er wel indicaties aanwezig, hoewel de precieze locatie ervan onduidelijk is. Op basis van de resultaten van de bureaustudie kunnen vooralsnog geen zones afgebakend worden waar met zekerheid archeologisch erfgoed aanwezig is of met quasi zekerheid verwacht kan worden.

2.2.5.4 Tussentijds advisering obv bureauonderzoek

Om een beter inzicht te verwerven in de lokale bodemopbouw en de precieze locatie en omvang van potentieel verstoorde en/of afgedekte zones ten gevolge van de verschillende herprofileringen van de Kleine Nete en het uitgraven van de vijver (d.w.z. uitgravingen, opvullingen, ophogingen) is een landschappelijk booronderzoek aangewezen. Deze landschappelijke boringen dienen dus niet enkel ter controle, aanvulling en verfijning van de inzichten uit het bureauonderzoek, maar ook om de aardkundige opbouw, ontstaansgeschiedenis en bewaringstoestand van de lokale ondergrond en het landschap beter te kunnen inschatten in functie van het archeologisch potentieel en van de noodzaak voor een eventueel vervolg van het traject van archeologisch vooronderzoek.

Dit booronderzoek gebeurt volgens de bepalingen uit de CGP (paragrafen 6.13 en 7.3; hoofdstuk 7) in een resolutie die voldoende hoog is om de vraagstellingen te kunnen beantwoorden. Het wordt uitgevoerd door twee personen, een (assistent-)aardkundige en een veldwerkleider, onder leiding van een erkend archeoloog. Het vindt plaats over het totale projectgebied waar bodemverstoringen gepland zijn. Gezien de vorm, omvang en huidige inrichting van het projectgebied is de toepassing van een regelmatig boorgrid niet aangewezen. De boringen worden dus verspreid over het projectgebied ingepland, afhankelijk van toegankelijkheid, maar wel op een zodanige wijze dat een voldoende evenwichtig beeld verkregen wordt van de variatie over het ganse projectgebied. Gezien de lokale (zandige en/of zandlemige) bodemgesteldheid worden de boringen manueel uitgevoerd met een Edelmanboor ($\varnothing=7\text{cm}$), eventueel aangevuld met een gutsboor ($\varnothing=3\text{cm}$), tot op een diepte waar de diepste bodemverstoringen gepland zijn met een minimale diepte van ca. 1,2m onder het maaiveld, om aldus een correcte observatie en interpretatie van de bodemopbouw toe te laten. Alle opgeboorde bodemprofielen worden opengelegd waarbij de stratigrafische volgorde wordt aangehouden met aanduiding van boven- en onderzijde. De boorbeschrijvingen, -registraties en -interpretaties gebeuren ter plaatse. De lokalisering van de boorpunten gebeurt met xyz-coördinaten (planimetrie in Lambertcoördinaten; altimetrie ten opzichte van TAW).

Op deze wijze kan dit landschappelijk booronderzoek een voldoende inschatting bieden van de variatie in de lokale bodemontwikkeling, -complexiteit en -bewaring en kan een betrouwbaar advies verleend worden naar de noodzaak en uitvoeringsmodaliteiten van het (eventuele) vervolgonderzoek en/of vrijgave.

3. Landschappelijk bodemonderzoek [2019K162]

3.1 Beschrijvend gedeelte

3.1.1 Administratieve gegevens Landschappelijk Bodemonderzoek

PROJECTCODE	2019K162			
LOCATIEGEGEVENS	GEMEENTE	Kasterlee		
	DEELGEMEENTE	Lichtaart		
	ADRES	Arkstraat 6		
	TOPONIEM	Ark van Noë		
KADASTRALE GEGEVENS	GEMEENTE	Kasterlee		
	AFDELING	AFD. 2, Lichtaart		
	SECTIE	C		
	PERCEELNUMMER	635C		
		635-2		
		637-5		
		637-8A		
		637C		
BOUNDING BOX	X1	189551	X2	189941
	Y1	211065	Y2	211377
ERKEND ARCHEOLOG	GATE (OE/ERK/Archeoloog/2015/00073)			
BETROKKEN ACTOREN / SPECIALISTEN	Frédéric Cruz (aardkundige)			
	Gunther Noens (archeoloog)			
	Luc Allemeersch (aardkundige)			
	Joris Sergant (erkend archeoloog)			
EXTERNE ADVISERING	n/a			

3.1.2 *Onderzoeksoopdracht*

3.1.2.1 Vraagstelling met betrekking tot het onderzochte gebied

Om een beter inzicht te verwerven in de lokale bodemopbouw en de precieze locatie en omvang van potentieel verstoorde en/of afgedekte zones ten gevolge van de verschillende herprofileringen van de Kleine Nete en het uitgraven van de vijver (d.w.z. uitgravingen, opvullingen, ophogingen) werd op basis van de bureaustudie een landschappelijk booronderzoek geadviseerd. Deze landschappelijke boringen dienden dus niet enkel ter controle, aanvulling en verfijning van de inzichten uit het bureauonderzoek, maar ook om de aardkundige opbouw, ontstaansgeschiedenis en bewaringtoestand van de lokale ondergrond en het landschap beter te kunnen inschatten in functie van het archeologisch potentieel en van de noodzaak voor een eventueel vervolg van het traject van archeologisch vooronderzoek. De nadruk ligt daarbij op het verwerven van een voldoende inzicht in de *lokale variatie* van bodemopbouw en -bewaring en dus op de noodzaak van een voldoende grote resolutie om dit inzicht te kunnen verwerven.

Volgende onderzoeksvragen dringen zich op:

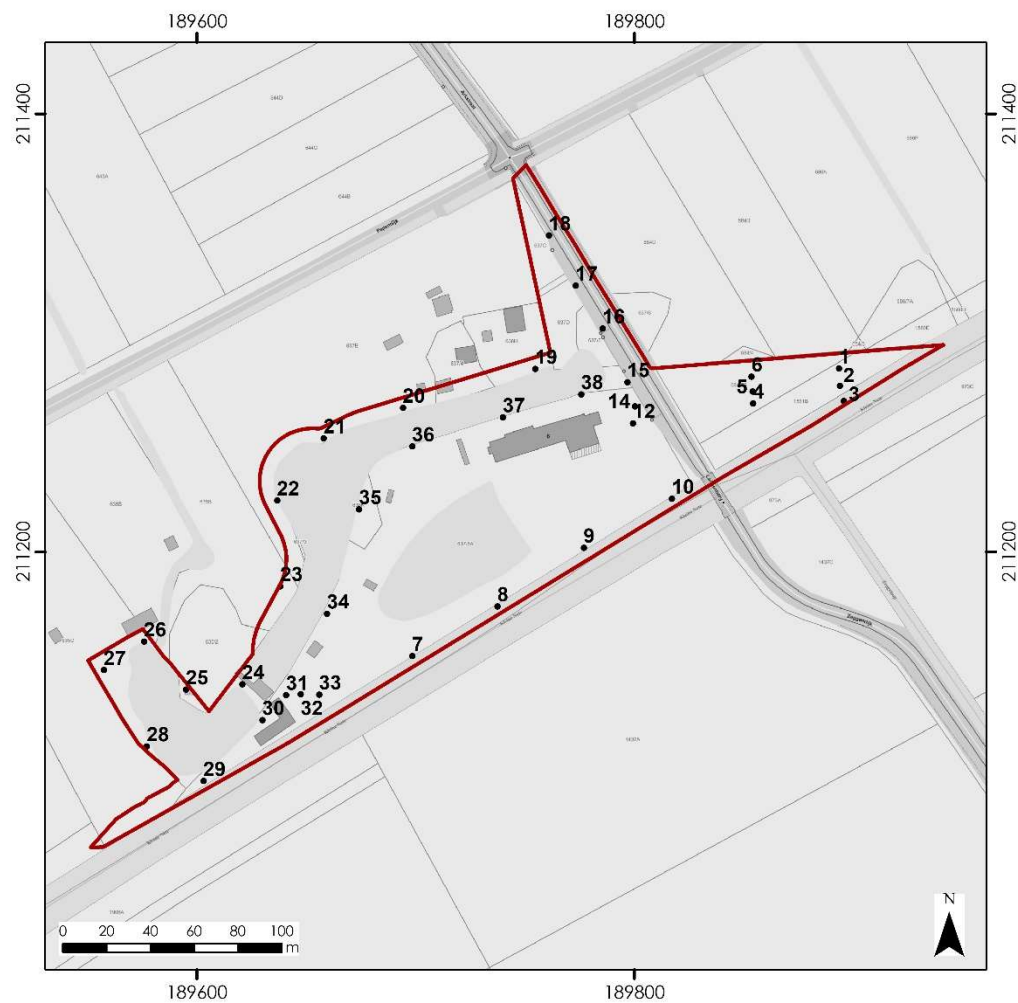
- Welke zijn de waargenomen bodemhorizonten, beschrijving + duiding?
- Waardoor kan het ontbreken van een horizont verklaard worden?
- Zijn er tekenen van erosie?
- In hoeverre is de bodemopbouw over het ganse studiegebied intact?
- Wat is de relatie met paleolandschap en bodemkundige elementen?

3.1.2.2 Randvoorwaarden

niet van toepassing

3.1.3 *Werkwijze en strategie van het onderzoek*

Het booronderzoek werd uitgevoerd zoals vooropgesteld in de advisering op basis van de bureaustudie (zie paragraaf 2.2.5.4). Het gebeurde volgens de bepalingen uit de CGP (paragrafen 6.13 en 7.3; hoofdstuk 7). Het vond plaats over het totale projectgebied waar bodemverstoringen gepland zijn. Gezien de vorm, omvang en inrichting van het projectgebied gebeurde dit door middel van 36 boringen in verschillende transecten. De boringen werden uitgevoerd met een Edelmanboor ($\varnothing=7\text{cm}$), waar nodig aangevuld met een gutsboring ($\varnothing=3\text{cm}$), tot op een diepte waar de diepste bodemverstoringen gepland zijn met een minimale diepte van ca. 1,2m onder het maaiveld. Alle opgeboorde bodemprofielen werden opengelegd waarbij de stratigrafische volgorde wordt aangehouden met aanduiding van boven- en onderzijde. De boorbeschrijvingen, -registraties en -interpretaties gebeuren ter plaatse. De lokalisering van de boorpunten gebeurt met xyz-coördinaten (planimetrie in Lambertcoördinaten; altimetrie ten opzichte van de TAW). Op deze wijze kon dit landschappelijk booronderzoek een goede inschatting geven van de variatie in de lokale bodemontwikkeling, -complexiteit en -bewaring en kan een betrouwbaar advies verleend worden naar de noodzaak en uitvoeringsmodaliteiten van het (eventuele) vervolgonderzoek. Gedetailleerde boorbeschrijvingen zijn opgenomen in bijlage.



Legende:

- 2019K161_projectgebied
- 2019K162_LB

Figuur 37: Locatie van de boorpunten uit het landschappelijk bodemonderzoek.

3.2 Assessmentrapport

3.2.1 Resultaten boringen

Op basis van de boorbeschrijvingen was het mogelijk om **vier stratigrafische eenheden en twee bodemtypes** te onderscheiden. Deze resultaten maakten het mogelijk transecten uit te werken met een samenhang tussen de eenheden.

lithostratigrafie

De vier onderscheiden lithostratigrafische eenheden zijn:

- Weichseliaan (Pleniglaciaal): vlechtende Nete-rivier
- Alluviaal II (Tardiglaciaal): meanderende rivier
- Alluviaal I (Holoceen): meanderende rivier
- Antropogeen

Weichseliaan: beige tot eerder groene en/of eerder blauwe zanden die leemhoudend kunnen zijn. Ze lijken in het algemeen homogeen maar ze kunnen gelaagdheden vertonen met lemig-kleiige niveaus. We beschouwen deze eenheid als alluvium van de Nete uit het pleniglaciale Weichseliaan, toen deze rivier een vlechtende rivier was.

Alluviaal II: beige tot blauwgroen lemig zand dat tamelijk goed op de eenheid uit het Weichseliaan lijkt. Toch onderscheidt het zich door de aanwezigheid van eerder donkere, organische niveaus. Door de aanwezigheid van plantenresten en het ontbreken van klei, wordt dit sediment geïnterpreteerd als de afzetting van de tardiglaciale, meanderende rivier. Toch is het niet uit te sluiten dat deze eenheid in sommige boringen uit holocene, alluviale afzettingen bestaat.

Alluviaal I: in het algemeen een blauwachtig beige lemig-kleiig zand dat gelaagd is met bruine niveaus met regelmatig plantenresten. In sommige boringen kan deze uit grijze klei of veen bestaan. Deze eenheid bevat grotendeels alluviale niveaus of afzettingen in de alluviale vlakte uit het Holoceen. Net zoals bij de eenheid Alluviaal II is het niet uit te sluiten dat sommige niveaus tot het Tardiglaciaal behoren.

Antropogeen: wat facies betreft, is dit het meest gevarieerde niveau, maar ook ruimtelijk het meest verspreide niveau aangezien in de boringen alle sedimentaire sequenties eindigen met dit niveau. De textuur kan variëren van lemig zand tot klei met kleuren die gaan van beige tot bruinzwart. Het wordt hoofdzakelijk gekenmerkt door een heterogeen karakter, een gevolg van de herwerking van de natuurlijke afzettingen (Weichseliaan, Alluviaal I en Alluviaal II). We beschouwen het als afzettingen die het gevolg zijn van menselijke activiteiten (ophoging, opvulling, enz.).



Figuur 38: Boring 2 met de eenheid Weichseliaan (eerder blauw, groen beige niveau) onder ongeveer 110 cm diepte en de eenheid Alluviaal I bovenaan (bruin niveau). Een meer kleiige, grijze A-bodemhorizont is aanwezig tussen 45 en 50 cm, onder een roodachtige, heterogene laag met opgehoogde grond.



Figuur 39: Boring 15, met de eenheid Alluviaal II vanaf 147 cm (grens tussen de groene en eerder zwarte laag in de eerste guts).

Pedologie

De twee onderscheiden bodemtypes zijn:

A/C-bodem: bodems die alleen uit een bruine tot grijsbruine A-horizont bestaan. De textuur hangt af van de onderliggende C-horizont.

Podzolbodem: bodems met een A-, E- en Bh-horizont die zich gevormd hebben in zandige lagen. Ze zijn het resultaat van het uitspoelen van de bodem in een zuur milieu.



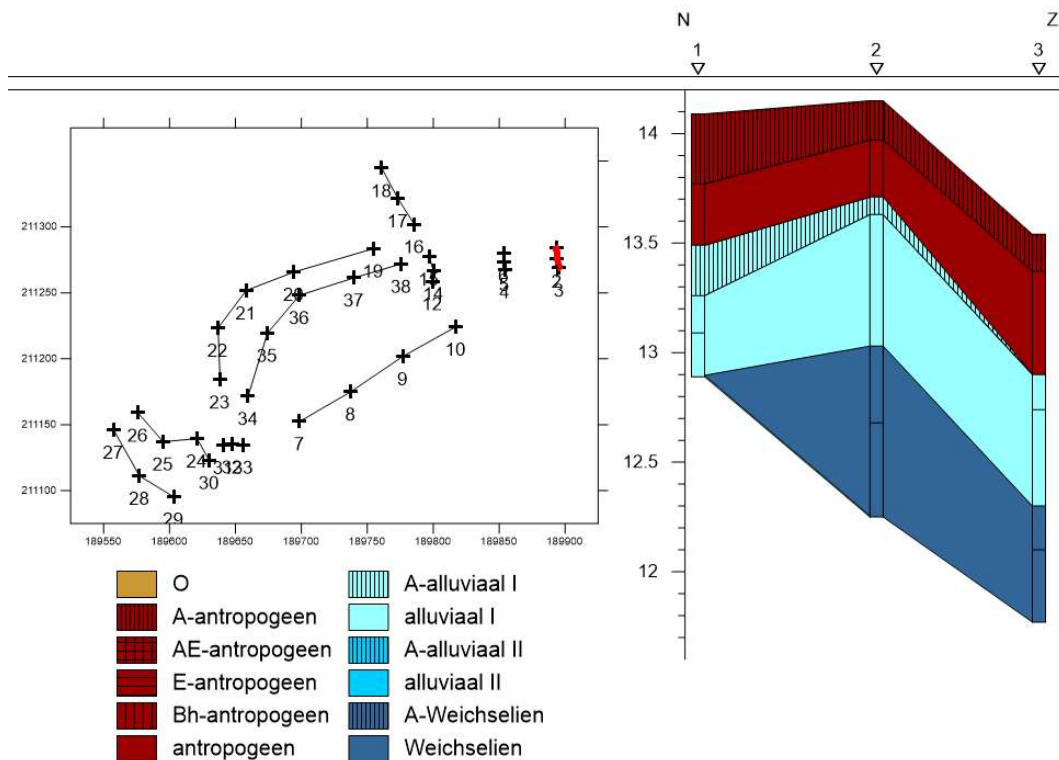
Figuur 40: Boring 10 met een podzolbodem, bovenaan gekenmerkt door een asgrijze E-horizont.

3.2.1 Interpretatie onderzoeksgebied

In totaal werden verspreid over het projectgebied **10 transecten** met verbindingen getekend op basis van bovenstaande bevindingen met betrekking tot lithostratigrafie en pedologie. De keuze ervan is bepaald door hun oriëntatie, toekomstig grondverzet en mogelijke alluviale structuren die konden aangetroffen worden. Ze laten toe de de variatie in landschappelijke en bodemkundige opbouw van het projectgebied nader te interpreteren.

Transect 1

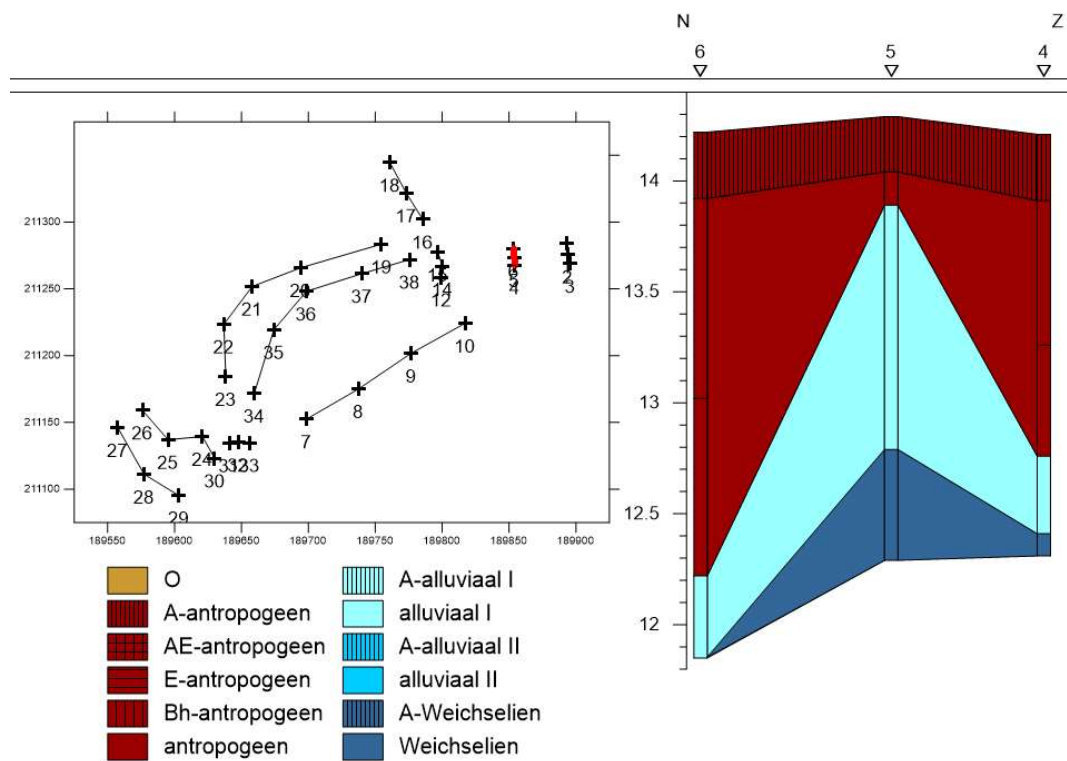
Heeft een N-Z-oriëntatie en bestaat uit 3 boringen, waarvan de diepte varieert tussen 1,20 en 1,90m. De eenvoudige stratigrafie begint onderaan met het Weichseliaan dat bedekt wordt door holoceen, kleiig alluvium van eenheid Alluviaal I. Het terrein is opgehoogd met (minimaal) zo'n 44 à 60cm grond met gestratificeerd uitzicht. We sluiten niet helemaal uit -maar achten het weinig waarschijnlijk- dat de organische basis van dit pakket een bodem is in de top van het Alluviaal I; naar alle waarschijnlijkheid houdt deze organische eenheid echter verband met het ophogingspakket.



Figuur 41: *Transect 1*.

Transect 2

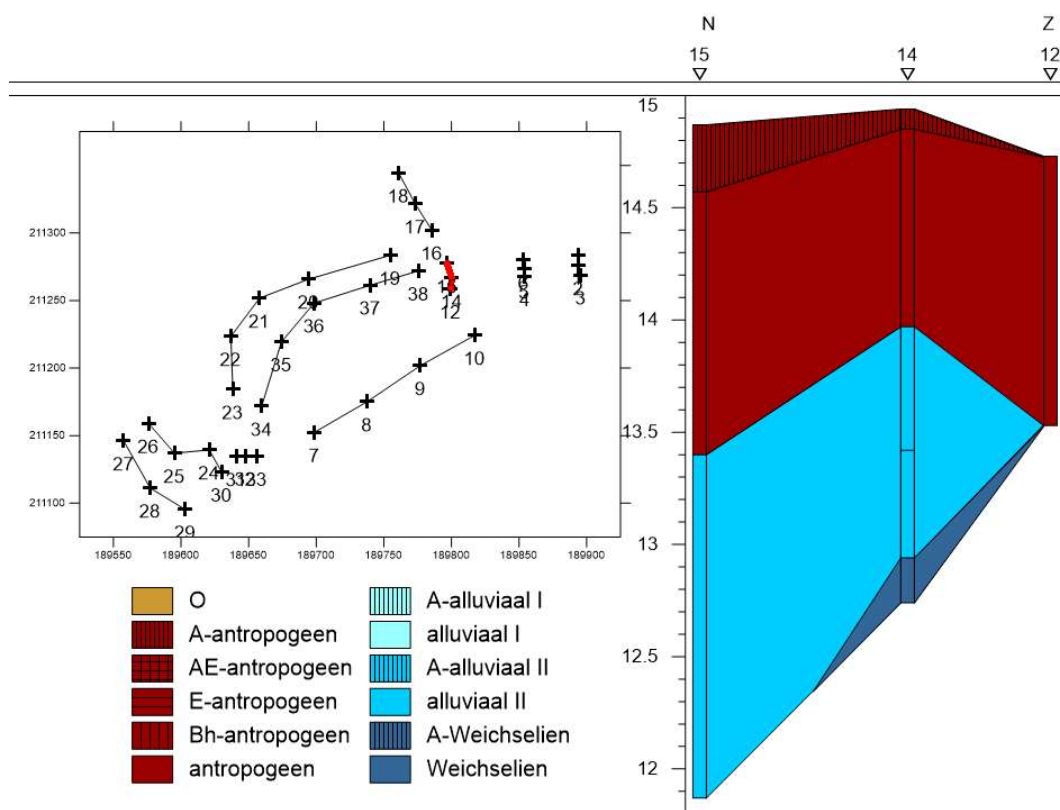
Heeft een N-Z-oriëntatie en bestaat uit 3 boringen, waarvan de diepte varieert tussen 1,90 en 2,37m. De stratigrafische opeenvolging van de lithologische eenheden is zeer gelijkaardig als bij transect 1, maar verschilt van dit transect door de afwezigheid van de organisch eenheid (cf. supra) op het holocene alluvium. De top van deze laatste vertoont grote variaties qua hoogte wat ongetwijfeld te wijten is aan afgravingen van menselijke oorsprong.



Figuur 42: Transect 2.

Transect 3

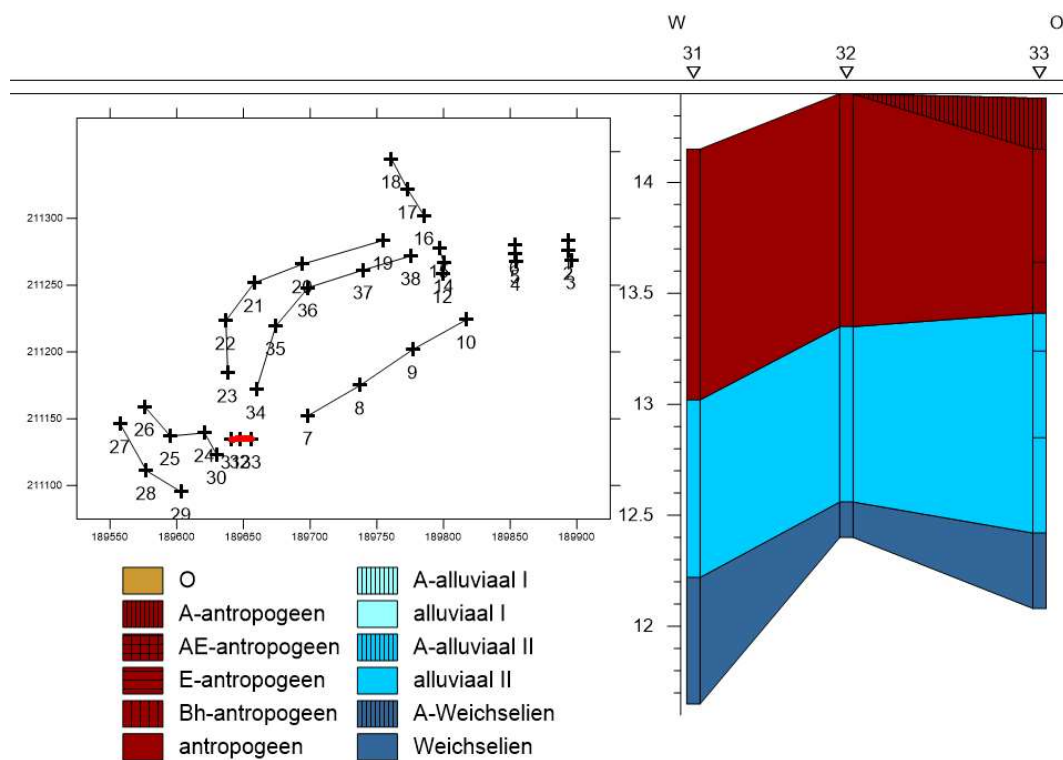
Heeft een N-Z-oriëntatie en bestaat uit 3 boringen, waarvan de diepte varieert tussen 1,20 en 3m. Het Weichseliaan is aan de basis van de stratigrafie gevonden. Het wordt bedekt door de eenheid alluviaal II die dikker wordt naar het noorden toe. De afwezigheid van het niveau Alluviaal I en een bodem in het niveau alluviaal II wijst op de mogelijkheid van een afgraving in deze zone vooraleer die opgehoogd werd.



Figuur 43: Transect 3.

Transect 4

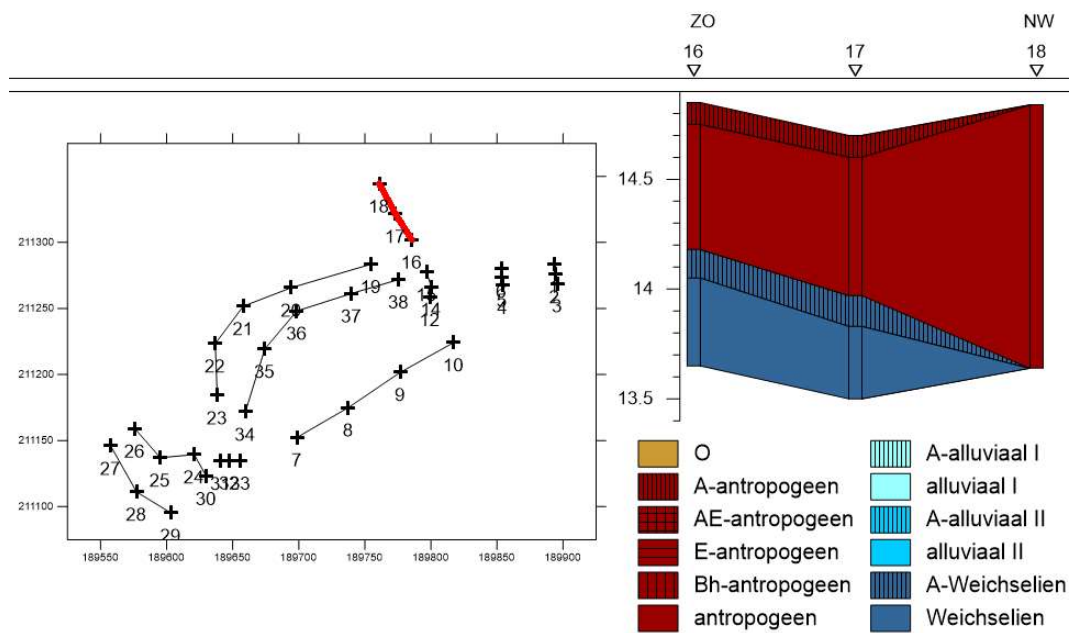
Heeft een O-W-oriëntatie en bestaat uit 3 boringen, waarvan de diepte varieert tussen 2 en 2,5m. Het vertoont een stratigrafie die vergelijkbaar is met die van transect 3, maar de hoogtes van de toppen zijn homogener. De antropogene ophoging varieert hier tussen 0,97 en 1,13m.



Figuur 44: Transect 4

Transect 5

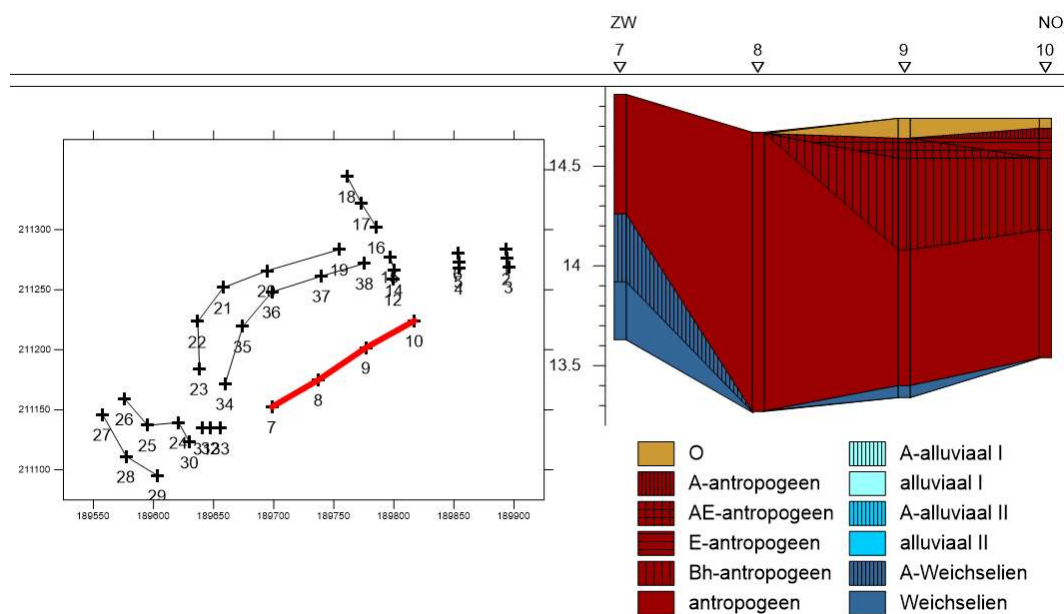
Heeft een ZO-NW-oriëntatie en bestaat uit 3 boringen, waarvan de diepte 1,2m bereikt. De eenvoudige stratigrafie bestaat uit een niveau van het Weichseliaan met een bodem aan de top. Deze wordt afgedekt door een antropogene ophoging, waarvan de dikte varieert tussen 67 en 120cm. De grote dikte van die ophoging in boring 18 kan wijzen op een kunstmatige structuur.



Figuur 45: Transect 5.

Transect 6

Heeft een ZW-NO-oriëntatie en bestaat uit 4 boringen, waarvan de diepte schommelt tussen 1,2 en 1,4m. Aan de basis van de stratigrafie is het Weichseliaan aanwezig. Het Weichseliaan vertoont een uitholling aan de top ter hoogte van de boringen 8, 9 en 10. Het oorspronkelijk niveau is in boring 7 aanwezig met een A-horizont (cfr. transect 1) die overeenkomt met een laag bewerkte grond, hier achter gelaten tijdens de ophoging van het terrein. De dikte van deze ophoging schommelt binnen het transect tussen 60 en 140cm. Als gevolg van een begroeiing met naaldbomen en de zandige textuur heeft zich een podzolbodem ontwikkeld in de top van de ophoging.



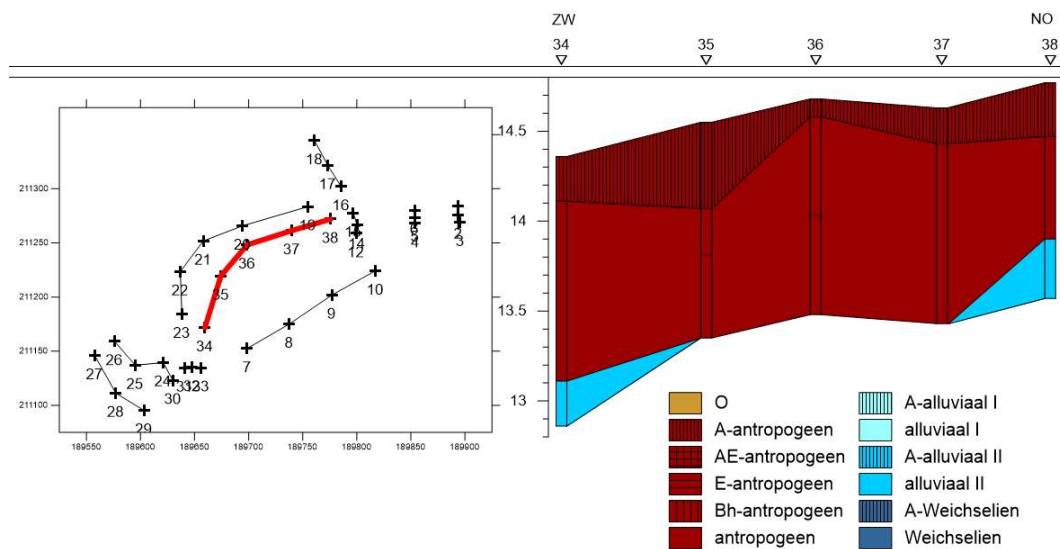
Figuur 46: Transect 6.



Figuur 47: Vegetatie op het tracé van transect 6.

Transect 7

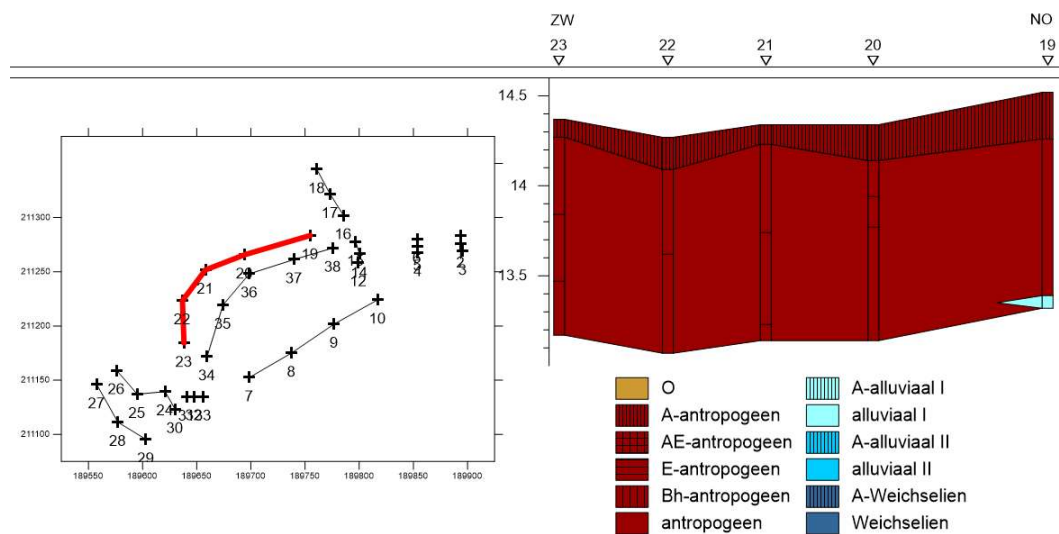
Heeft een ZW-NO-oriëntatie en bestaat uit 5 boringen, waarvan de diepte schommelt tussen 1,2 en 1,5m. De eenvoudige stratigrafie begint onderaan met het niveau Alluviaal II. Dit is echter alleen aan de uiteinden van het transect aanwezig. Deze eenheid wordt afgedekt door een ophogingslaag waarvan de dikte varieert van 0,87 tot meer dan 1,20m.



Figuur 48: Transect 7.

Transect 8

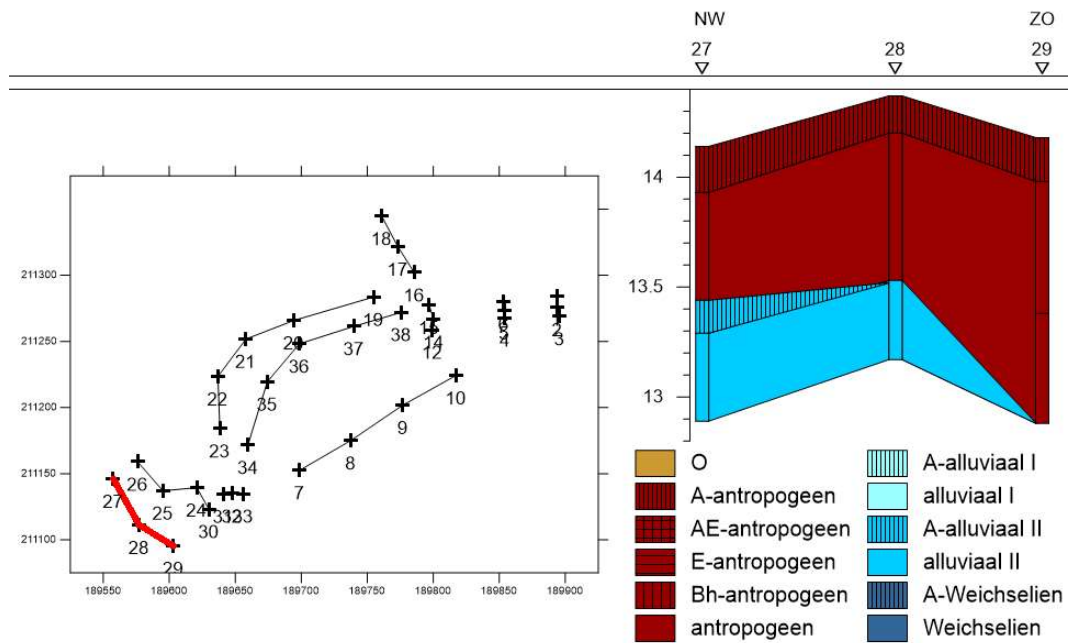
Heeft een ZW-NO-oriëntatie en bestaat uit 5 boringen, met een diepte van 1,2m. Het transect bestaat volledig uit opgehoogde gronden, met uitzondering van boring 19. Het alluvium aan de basis van de boring bestaat uit een grijze, zeer kleiige laag die zou kunnen overeenkomen met de onderkant van een opvulling van een oude waterhoudende structuur (drainage?, gegraven waterloop?). Deze veronderstelling wordt versterkt door het tamelijk homogeen karakter van het bovenste gedeelte van boring 19.



Figuur 49: Transect 8.

Transect 9

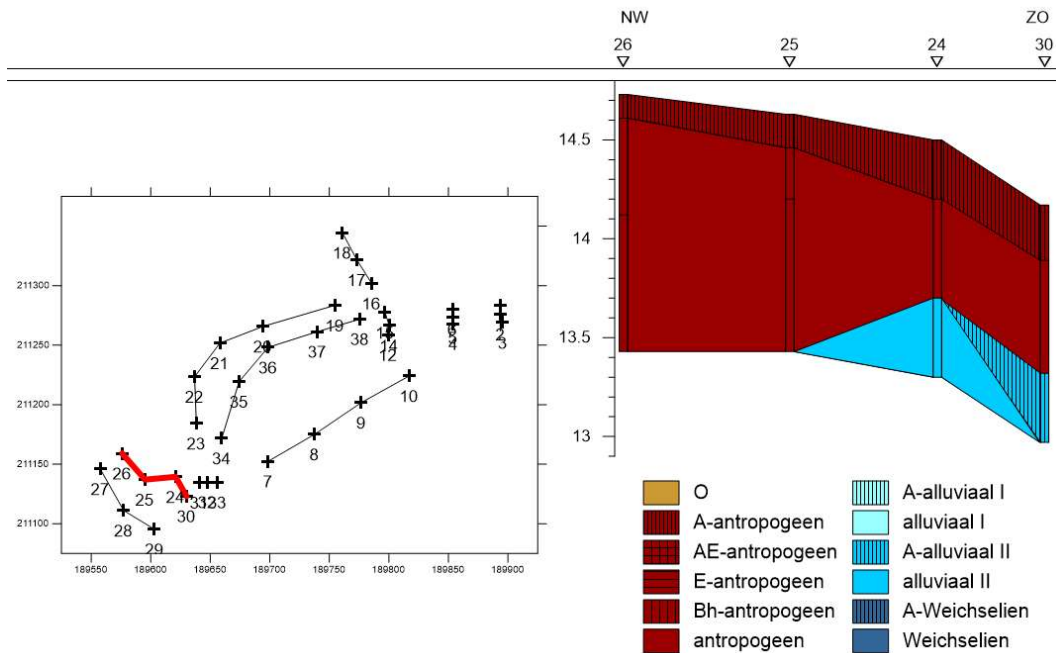
Heeft een NW-ZO-oriëntatie en bestaat uit 3 boringen, waarvan de diepte schommelt tussen 1,2 en 1,3 m. De stratigrafie begint onderaan met het niveau Alluviaal II, waarbij alleen in boring 27 een A-C-bodem aanwezig is. Dit niveau wordt afgedekt door opgehoogde grond waarvan de dikte varieert tussen 0,70 en 1,30m.



Figuur 50: Transect 9.

Transect 10

Heeft een NW-ZO oriëntatie en bestaat uit 4 boringen, waarvan de diepte schommelt tussen 1,2 en 1,3m. Het niveau Alluviaal II is alleen in het uiterste oosten van het transect aanwezig. De A-horizont aan de basis van boring 30 is zeer onzeker aangezien de kans groot is dat het om grond afkomstig van het opgehoogde materiaal zou kunnen gaan. De dikte van dit pakket varieert tussen 0,80 en 1,20m.



Figuur 51: Transect 10.

Samengevat levert bovenstaande interpretatie volgend beeld op:

Zone met de transecten 1 en 2:

- geen bodem op Weichseliaan-niveau: te nat milieu of riviererosie
- de bodem-achtige eenheid op alluviaal I-niveau is vermoedelijk de basis antropogeen pakket

Zone met de transecten 3 en 4:

- geen bodem op Weichseliaan-niveau: te nat milieu of riviererosie
- geen bodem op alluviaal II -niveau: te nat of afgegraven

Zone met transect 5:

- bodem op Weichseliaan-niveau

Zone met transect 6:

- boringen 8, 9 en 10 uitgegraven
- boring 7: de bodem-achtige eenheid op het Weichseliaan-niveau

Zone met de transecten 7 en 8:

- geen bodem op alluviaal II-niveau: te nat of alluviale erosie of antropogeen beïnvloed. De waargenomen structuur snijdt de ophoging af, dus zeer recent

Zone met de transecten 9 en 10:

- boringen 27 en 30: bodem-achtige eenheid op alluviaal II-niveau is vermoedelijk de basis van het antropogeen pakket

3.2.2 Verwachting ten aanzien van archeologisch erfgoed

De landschappelijke boringen leverden grotendeels verstoorde bodemprofielen op, met verspreid slechts enkele en zeer lokale (vaak twijfelachtige) indicaties voor een iets betere bewaring van de bodem. Het ligt dan ook binnen de verwachtingen dat eventueel aanwezige Pleistocene en Holocene archeologische resten -zowel vondstspredingen als bodemsporen- grotendeels verstoord dan wel volledig vernield werden, en dit over het ganse projectgebied. Deze verfijnde inzichten inzake lokale bodemopbouw en -verstoring uit het landschappelijk booronderzoek bevestigen op voldoende wijze het verwachtingskader dat op basis van de bureaustudie werd vooropgesteld (zie paragraaf 2.2.5.1.). De verwachte en bevestigde verstoringen van de bodem en het grootschalige bodemverzet over het grootste deel van het projectgebied hangen samen met de herhaalde herprofileringen van de Nete-loop en het uitgraven van de vijver. Het gaat hierbij zowel om uitgravingen, (her-)opvullingen als ophogingen.

Gezien het quasi ontbreken van (voldoende) intacte bodemprofielen over het projectgebied is het potentieel voor nuttige archeologische kenniswinst voor deze locatie zeer beperkt, en dit voor alle perioden van de menselijke geschiedenis. Een **vervolg van het archeologisch (voor)onderzoek** is omwille van die reden dan ook **niet meer aangewezen**.

BIBLIOGRAFIE

Literatuur:

Antrop M., van Eetvelde V., Janssens J., Martens I. & Van Damme S. 2002. *Traditionele landschappen van het Vlaamse Gewest*. Universiteit Gent, Gent.

Delaruelle S. & Van Doninck J. 2011. *Proefsleuvenonderzoek aan de Boskant in Lichtaart*. Turnhout (= Adak rapport 58).

Goolaerts, S. & Beerten K., 2006. *Toelichting bij de Quartairgeologische Kaart. Kaartblad 16. Lier*. Leuven//Brussel,

Schiltz, M., Vandenberghen N. & Gullentops F. 1993. *Toelichtingen bij de Geologische Kaart van België. Vlaams Gewest. Kaartblad 16. Lier. Schaal 1:50.000*. Brussel,

Van Doninck J. & Delaruelle S. 2012. *Overzicht Veldwerk 2011*. Turnhout.

Van Ranst E. & C. Sys 2002. *Eenduidige legende voor de digitale bodemkaart van Vlaanderen (schaal 1:20.000)*. Gent.

Digitale bronnen:

- <https://www.geopunt.be>
- <https://inventaris.onroerenderfgoed.be>
- <http://www.dov.vlaanderen.be>
- <https://geo.onroerenderfgoed.be>
- <https://cai.onroerenderfgoed.be>
- <http://cartesius.be>

BIJLAGE

1. Figurenlijst

Figuur 1: Het projectgebied ten opzichte van de kadasterkaart (bron: Geopunt).	2
Figuur 2: Het projectgebied ten opzichte van de topografische kaart (bron: Geopunt / NGI).	3
Figuur 3: Het projectgebied ten opzichte van de meest recente orthofoto (bron: Geopunt).....	4
Figuur 4: Algemeen opmetingsplan van de geplande toestand (bron: opdrachtgever).	6
Figuur 5: Dwarsprofielen van de loop en opwaartse en afwaartse aansluiting van de historische meander.....	7
Figuur 6: grondplannen van de drempel en de kajaksteigers.	9
Figuur 7: Dwarsdoorsneden van de drempel.	9
Figuur 8: Dwarsdoorsnede van de dijkverbeteringswerken (geel) ter hoogte van de Kleine Nete.	9
Figuur 9: Grondplan van de inrichting van de visvijver (links) en de aanleg van hengelpaatsen (rechts).	10
Figuur 10: Dwarsprofiel van de toegang tot de kajaksteigers.	10
Figuur 11: Dwarsprofiel van de leveringstoegang.....	11
Figuur 12: Dwarsprofiel van de fietsenstallingen.....	11
Figuur 13: Locatie van de omheining.	12
Figuur 14: Grondplan en dwarsdoorsnede van de voorziene parkeervoorzieningen. .	13
Figuur 15: Dwarsdoorsneden van de nieuwe brug.....	14
Figuur 16: Lengteprofiel van de staat.	14
Figuur 17: Dwarsdoorsnede van de straatopbouw.	15
Figuur 18: Bodemgebruiksbestand voor het projectgebied (opname 2001; bron: Geopunt / AGIV). Legende: Wit = akkerland; Geel = weiland; Rood = bebouwing; Groen = loofbos.....	18
Figuur 19: Bodembedekkingskaart in het projectgebied (opname 2012, bron: Geopunt / agentschap Informatie Vlaanderen). Legende: Geel = akker; (Licht)groen = gras en struiken (< 3 m); Donkergroen = bomen (> 3 m); Lichtbruin = overig onafgedekt; Donkergrijs = overig afgedekt; Roodbruin = Gebouwen.	19
Figuur 20: Het projectgebied ten opzichte van de Tertiair-geologische kaart, schaal 1:200,000 (bron: Geopunt / DOV).	21
Figuur 21: Het projectgebied ten opzichte van de Quartair-geologische kaart, schaal 1:200,000 (bron: Geopunt / DOV).	22
Figuur 22: Het projectgebied ten opzichte van de Samengestelde Quartairtypeprofielkaart, schaal 1:50,000 (bron: Geopunt / DOV).	23
Figuur 23: Het projectgebied ten opzichte van de Bodemassociatiekaart (bron: Geopunt / DOV).....	25
Figuur 24: Het projectgebied ten opzichte van de Bodemkaart, schaal 1:20,000 (bron: Geopunt / DOV).....	26
Figuur 25: Hydrografie van het projectgebied (bron: Geopunt / VMM).	28
Figuur 26: Het projectgebied ten opzichte van het DHM (macroschaal) (bron: Geopunt / AGIV).....	30
Figuur 27: Het projectgebied ten opzichte van het DHM (microschaal) (bron: Geopunt / A-IV), met aanduiding van twee hoogteprofielen (zie volgende figuur).	31

Figuur 28: Hoogteprofielen door het projectgebied (bron: Geopunt).	32
Figuur 29: Het onderzoeksgebied ten opzichte van de Ferraris-kaart (1777) (bron: Geopunt / A-IV).	35
Figuur 30: Het onderzoeksgebied ten opzichte van de Atlas der Buurtwegen (c. 1840) (bron: Geopunt / A-IV).	36
Figuur 31: Het onderzoeksgebied ten opzichte van de Vandermaelen-kaart (1846-1854) (bron: Geopunt / A-IV).	37
Figuur 32: Het projectgebied (bij benadering) ten opzichte van uitsneden van de historische topografische kaarten (bron: Geopunt / NGI).	38
Figuur 33: Het projectgebied ten opzichte van de Orthofoto-opname uit 1971 (bron: Geopunt / DOV).	39
Figuur 34: Het projectgebied ten opzichte van de Orthofoto-opname uit 1979-1990 (bron: Geopunt / DOV).	40
Figuur 35: Het projectgebied ten opzichte van de Orthofoto-opname uit 2000-2003 (bron: Geopunt / DOV).	41
Figuur 36: Archeologische data uit de omgeving van het projectgebied (bron: Geopunt / CAI).	44
Figuur 37: Locatie van de boorpunten uit het landschappelijk bodemonderzoek.	50
Figuur 38: Boring 2 met de eenheid Weichseliaan (eerder blauw, groen beige niveau) onder ongeveer 110 cm diepte en de eenheid Alluviaal I bovenaan (bruin niveau). Een meer kleiige, grijze A-bodemhorizont is aanwezig tussen 45 en 50 cm, onder een roodachtige, heterogene laag met opgehoogde grond.	51
Figuur 39: Boring 15, met de eenheid Alluviaal II vanaf 147 cm (grens tussen de groene en eerder zwarte laag in de eerste guts).	52
Figuur 40: Boring 10 met een podzolbodem, bovenaan gekenmerkt door een asgrijze E-horizont.	52
Figuur 41: Transect 1.	53
Figuur 42: Transect 2.	54
Figuur 43: Transect 3.	55
Figuur 44: Transect 4.	56
Figuur 45: Transect 5.	57
Figuur 46: Transect 6.	58
Figuur 47: Vegetatie op het tracé van transect 6.	59
Figuur 48: Transect 7.	59
Figuur 49: Transect 8.	60
Figuur 50: Transect 9.	61
Figuur 51: Transect 10.	62

2. boorlijst landschappelijk bodemonderzoek - overzicht

boring	type	diameter	techniek	grid	x	y	z	bodemkaart	interpretatie
1	Edelmann	7	manueel	vrij	189893.4785	211283.7141	14.09	s-Pfp3	antropogene laag met bodem op alluviale holocene laag met bodem
2	Edelmann	7	manueel	vrij	189893.903	211275.8577	14.15	s-Pfp4	antropogene laag met bodem op alluviale holocene laag met bodem op alluviale pleniglaciale laag
3	Edelmann	7	manueel	vrij	189895.6863	211268.9267	13.54	s-Pfp5	antropogene laag met bodem op alluviale holocene laag op alluviale pleniglaciale laag
4	Edelmann	7	manueel	vrij	189854.2029	211267.7925	14.21	s-Pfp6	antropogene laag met bodem op alluviale holocene laag op alluviale pleniglaciale laag
5	Edelmann	7	manueel	vrij	189853.9689	211273.2216	14.29	s-Pfp7	antropogene laag met bodem op alluviale holocene laag op alluviale pleniglaciale laag
6	Edelmann	7	manueel	vrij	189853.5081	211279.9934	14.22	s-Pfp8	antropogene laag met bodem op alluviale holocene laag op alluviale pleniglaciale laag
7	Edelmann	7	manueel	vrij	189698.5579	211152.4245	14.86	Zeg(o)	antropogene laag op alluviale pleniglaciale laag met bodem (?)
8	Edelmann	7	manueel	vrij	189737.4625	211175.0248	14.67	Zeg(o)	antropogene laag
9	Edelmann	7	manueel	vrij	189776.8941	211201.7962	14.74	Zeg(o)	antropogene laag met podzolachtig bodem op alluviale pleniglaciale
10	Edelmann	7	manueel	vrij	189817.1313	211224.2006	14.74	Zeg(o)	antropogene laag met podzolachtig bodem
12	Edelmann	7	manueel	vrij	189799.3766	211258.6492	14.73	s-Pfp3	antropogene laag
14	Edelmann	7	manueel	vrij	189800.2615	211266.5002	14.94	s-Pfp3	antropogene laag met bodem op alluviale tardiglaciale (?) laag op alluviale pleniglaciale laag
15	Edelmann	7	manueel	vrij	189796.7875	211277.463	14.87	s-Pfp3	antropogene laag met bodem op alluviale tardiglaciale (?) laag
16	Edelmann	7	manueel	vrij	189785.5235	211301.9902	14.85	s-Pfp3	antropogene laag met bodem op alluviale pleniglaciale laag met bodem
17	Edelmann	7	manueel	vrij	189773.1787	211321.581	14.7	s-Pfp3	antropogene laag met bodem op alluviale pleniglaciale laag met bodem
18	Edelmann	7	manueel	vrij	189760.9243	211344.5004	14.84	s-Pfp3	antropogene laag op alluviale pleniglaciale laag met bodem
19	Edelmann	7	manueel	vrij	189754.6703	211283.5059	14.52	s-Pfp3	antropogene laag met bodem op alluviale holocene laag
20	Edelmann	7	manueel	vrij	189694.2945	211265.7652	14.55	s-Pfp3	antropogene laag met bodem
21	Edelmann	7	manueel	vrij	189658.0627	211251.7736	14.36	s-Pfp3	antropogene laag met bodem
22	Edelmann	7	manueel	vrij	189636.8049	211223.4563	14.38	s-Pfp3	antropogene laag met bodem
23	Edelmann	7	manueel	vrij	189638.2578	211184.1975	14.4	s-Pfp3	antropogene laag met bodem
24	Edelmann	7	manueel	vrij	189620.8308	211139.4431	14.15	s-Pfp3	antropogene laag met bodem op alluviale tardiglaciale laag (?)
25	Edelmann	7	manueel	vrij	189595.1398	211137.0519	14.17	s-Pfp3	antropogene laag met bodem
26	Edelmann	7	manueel	vrij	189576.0061	211159.0027	14.18	s-Pfp3	antropogene laag met bodem
27	Edelmann	7	manueel	vrij	189557.5924	211146.0052	14.37	s-Pfp3	antropogene laag met bodem op alluviale tardiglaciale (?) laag
28	Edelmann	7	manueel	vrij	189577.2372	211111.1328	14.14	Sepm	antropogene laag met bodem op alluviale tardiglaciale (?) laag met bodem
29	Edelmann	7	manueel	vrij	189603.164	211095.2903	14.73	Zeg(o)	antropogene laag met bodem
30	Edelmann	7	manueel	vrij	189629.9984	211123.0851	14.63	Zeg(o)	antropogene laag met bodem op alluviale tardiglaciale laag (?) met bodem (?)
31	Edelmann	7	manueel	vrij	189640.8971	211134.5218	14.77	Zeg(o)	antropogene laag op alluviale tardiglaciale (?) laag op alluviale pleniglaciale laag
32	Edelmann	7	manueel	vrij	189647.5501	211134.895	14.63	Zeg(o)	antropogene laag op alluviale tardiglaciale (?) laag op alluviale pleniglaciale laag
33	Edelmann	7	manueel	vrij	189655.9609	211134.7272	14.68	Zeg(o)	antropogene laag met bodem op alluviale tardiglaciale (?) laag op alluviale pleniglaciale laag
34	Edelmann	7	manueel	vrij	189659.5666	211171.7208	14.5	s-Pfp3	antropogene laag met bodem op alluviale tardiglaciale (?) laag

boring	type	diameter	techniek	grid	x	y	z	bodemkaart	interpretatie
35	Edelmann	7	manueel	vrij	189674.2356	211219.4118	14.37	s-Pfp4	antropogene laag met bodem
36	Edelmann	7	manueel	vrij	189698.5018	211248.1259	14.27	s-Pfp5	antropogene laag met bodem
37	Edelmann	7	manueel	vrij	189739.924	211261.3765	14.34	s-Pfp6	antropogene laag met bodem
38	Edelmann	7	manueel	vrij	189775.6946	211271.9339	14.34	s-Pfp7	antropogene laag met bodem op alluviale tardiglaciale (?) laag

3. boorlijst landschappelijk booronderzoek - details

boring	horizont	boven	onder	ondergrens_bereikt	dikte	vochtigheid_beschrijving	naam	grensduidelijkheid	andere	textuur_methode	textuur	kleur_visueel	lithologie
1	1	14.09	13.77	J	0.32	droog	Ap	abrupt		handmatig	S	donker bruin rood	A-antropogeen
1	2	13.77	13.49	J	0.28	vochtig	C	abrupt	heterogeen, resten van planten	handmatig	S	beige rood	antropogeen
1	3	13.49	13.26	J	0.23	vochtig	A	abrupt		handmatig	S	donker bruin zwart rood	A-alluviaal I
1	4	13.26	13.09	J	0.17	vochtig	C	abrupt		handmatig	Z	rood beige	alluviaal I
1	5	13.09	12.89	N	0.20	nat	C			handmatig	Se	zwart grijs blauw	alluviaal I
2	1	14.15	13.97	J	0.18	droog	Ap	abrupt		handmatig	S	donker bruin rood	A-antropogeen
2	2	13.97	13.71	J	0.26	droog	C	abrupt		handmatig	Se	beige rood	antropogeen
2	3	13.71	13.63	J	0.08	vochtig	A	abrupt		handmatig	Ea	grijs brun	A-alluviaal I
2	4	13.63	13.03	J	0.60	vochtig	C	abrupt		handmatig	Ea	bruin grijs	alluviaal I
2	5	13.03	12.68	J	0.35	vochtig	C	abrupt		handmatig	Z	bruin beige	Weichselien
2	6	12.68	12.25	N	0.43	nat	C		fijn grind	handmatig	Z	grijs blauw	Weichselien
3	1	13.54	13.37	J	0.17	droog	Ap	abrupt		handmatig	S	donker bruin rood	A-antropogeen
3	2	13.37	12.90	J	0.47	droog	C	abrupt		handmatig	S	beige rood	antropogeen
3	3	12.90	12.74	J	0.16	vochtig	C	abrupt		handmatig	Se	bruin zwart rood	alluviaal I
3	4	12.74	12.30	J	0.44	nat	C	abrupt	resten van planten	handmatig	Se	zwart grijs blauw	alluviaal I
3	5	12.30	12.10	J	0.20	nat	C	abrupt	wortels	handmatig	Z	groen	Weichselien
3	6	12.10	11.77	N	0.33	nat	C			handmatig	Z	groen grijs	Weichselien
4	1	14.21	13.91	J	0.30	droog	Ap	abrupt		handmatig	S	donker bruin rood	A-antropogeen
4	2	13.91	13.26	J	0.65	vochtig	C	abrupt	heterogeen	handmatig	Se	bruin beige rood	antropogeen
4	3	13.26	12.76	J	0.50	nat	C	duidelijk	heterogeen	handmatig	Se	donker grijs blauw	antropogeen
4	4	12.76	12.41	J	0.35	nat	C	abrupt	gestratificeerd, resten van planten	handmatig	Ez	zwart	alluviaal I
4	5	12.41	12.31	N	0.10	nat	C			handmatig	Z	groen	Weichselien
5	1	14.29	14.04	J	0.25	droog	Ap	abrupt		handmatig	S	donker bruin rood	A-antropogeen
5	2	14.04	13.89	J	0.15	droog	C	abrupt	heterogeen	handmatig	S	rood beige	antropogeen
5	3	13.89	12.79	J	1.10	nat	C	abrupt	gestratificeerd	handmatig	S	zwart	alluviaal I

boring	horizont	boven	onder	ondergrens_bereikt	dikte	vochtigheid_beschrijving	naam	grensduidelijkheid	andere	textuur_methode	textuur	kleur_visueel	lithologie
5	4	12.79	12.29	N	0.50	nat	C			handmatig	Z	groen	Weichselien
6	1	14.22	13.92	J	0.30	droog	Ap	abrupt		handmatig	S	donker bruin rood	A-antropogeen
6	2	13.92	13.02	J	0.90	vochtig	C	abrupt		handmatig	Se	donker bruin grijs rood	antropogeen
6	3	13.02	12.22	J	0.80	nat	C	abrupt		handmatig	Se	donker grijs groen	antropogeen
6	4	12.22	11.85	N	0.37	nat	C		gestratificeerd	handmatig	Z	zwart	alluviaal I
7	1	14.86	14.26	J	0.60	droog	C	abrupt		handmatig	Z	bruin grijs	antropogeen
7	2	14.26	13.92	J	0.34	droog	Ap	duidelijk		handmatig	Z	donker bruin rood	A-Weichselien
7	3	13.92	13.63	N	0.29	droog	C			handmatig	Z	beige bruin	Weichselien
8	1	14.67	13.27	N	1.40	droog	C		bioturbatie, weinig	handmatig	Z	bruin beige	antropogeen
9	1	14.74	14.64	J	0.10	droog	O	abrupt		handmatig	Z	bruin	O
9	2	14.64	14.54	J	0.10	droog	AE	abrupt		handmatig	Z	grijs	AE-antropogeen
9	3	14.54	14.08	J	0.46	droog	Bh	abrupt		handmatig	Z	bruin grijs	Bh-antropogeen
9	4	14.08	13.40	J	0.68	droog	C	abrupt		handmatig	Z	grijs groen bruin	antropogeen
9	5	13.40	13.34	N	0.06	droog	C			handmatig	Z	donker bruin	Weichselien
10	1	14.74	14.69	J	0.05	droog	O	abrupt		handmatig	Z	bruin	O
10	2	14.69	14.64	J	0.05	droog	A	abrupt		handmatig	Z	bruin zwart rood	A-antropogeen
10	3	14.64	14.54	J	0.10	droog	E	abrupt		handmatig	Z	grijs bruin	E-antropogeen
10	4	14.54	14.18	J	0.36	droog	Bh	abrupt		handmatig	Z	bruin	Bh-antropogeen
10	5	14.18	13.54	N	0.64	droog	C		heterogeen, gestratificeerd	handmatig	Z	bruin/grijs	antropogeen
12	1	14.73	13.53	N	1.20	droog	C			handmatig	Se	bruin rood beige	antropogeen
14	1	14.94	14.85	J	0.09	droog	A	abrupt		handmatig	S	grijs bruin	A-antropogeen
14	2	14.85	13.97	J	0.88	droog	C	abrupt	gestratificeerd, heterogeen	handmatig	S	donker bruin beige rood	antropogeen
14	3	13.97	13.42	J	0.55	vochtig	C	duidelijk	gestratificeerd	handmatig	Se	beige bruin rood	alluviaal II
14	4	13.42	12.94	J	0.48	nat	C	abrupt	gestratificeerd	handmatig	Se	zwart bruin	alluviaal II
14	5	12.94	12.74	N	0.20	nat	C			handmatig	Z	groen	Weichselien
15	1	14.87	14.57	J	0.30	droog	A	abrupt		handmatig	S	donker bruin	A-antropogeen
15	2	14.57	13.40	J	1.17	droog	C	duidelijk	heterogeen	handmatig	Se	bruin beige	antropogeen
15	3	13.40	11.87	N	1.53	nat	C		gestratificeerd	handmatig	Se	zwart/groen/bruin	alluviaal II
16	1	14.85	14.75	J	0.10	droog	A	abrupt		handmatig	S	bruin	A-antropogeen
16	2	14.75	14.18	J	0.57	droog	C	abrupt	heterogeen, gestratificeerd	handmatig	S	bruin tot beige	antropogeen

boring	horizont	boven	onder	ondergrens_bereikt	dikte	vochtigheid_beschrijving	naam	grensduidelijkheid	andere	textuur_methode	textuur	kleur_visueel	lithologie
16	3	14.18	14.05	J	0.13	vochtig	A	duidelijk		handmatig	S	donker bruin zwart rood	A-Weichselien
16	4	14.05	13.65	N	0.40	vochtig	C			handmatig	Z	beige rood	Weichselien
17	1	14.7	14.60	J	0.10	droog	A	abrupt		handmatig	S	donker bruin zwart	A-antropogeen
17	2	14.60	13.97	J	0.63	droog	C	abrupt	heterogeen, gestratificeerd	handmatig	S	donker bruin beige	antropogeen
17	3	13.97	13.83	J	0.14	vochtig	A	abrupt		handmatig	S	donker bruin rood	A-Weichselien
17	4	13.83	13.50	N	0.33	vochtig	C			handmatig	S	donker grijs bruin	Weichselien
18	1	14.84	13.64	N	1.20	droog	C		heterogeen	handmatig	P	donker bruin grijs	antropogeen
19	1	14.52	14.26	J	0.26	droog	Ap	abrupt		handmatig	Se	donker bruin	A-antropogeen
19	2	14.26	13.39	J	0.87	vochtig	C	abrupt	heterogeen	handmatig	Se	bruin beige/groen	antropogeen
19	3	13.39	13.32	N	0.07	nat	C			handmatig	Se	zwart	alluviaal I
20	1	14.34	14.14	J	0.20	droog	Ap	abrupt		handmatig	S	donker bruin	A-antropogeen
20	2	14.14	13.94	J	0.20	vochtig	C	abrupt	heterogeen	handmatig	S	bruin	antropogeen
20	3	13.94	13.77	J	0.17	vochtig	C	duidelijk		handmatig	S	donker bruin rood	antropogeen
20	4	13.77	13.14	N	0.63	vochtig	C			handmatig	S	grijs rood groen	antropogeen
21	1	14.34	14.23	J	0.11	droog	A	abrupt		handmatig	S	donker bruin zwart	A-antropogeen
21	2	14.23	13.74	J	0.49	vochtig	C	abrupt		handmatig	E	rood bruin	antropogeen
21	3	13.74	13.23	J	0.51	nat	C	abrupt		handmatig	E	zwaart	antropogeen
21	4	13.23	13.14	N	0.09	nat	C			handmatig	E	grijs blauw	antropogeen
22	1	14.27	14.09	J	0.18	vochtig	A	abrupt		handmatig	S	donker bruin rood	A-antropogeen
22	2	14.09	13.62	J	0.47	vochtig	C	abrupt		handmatig	Se	donker grijs groen	antropogeen
22	3	13.62	13.07	N	0.55	nat	C			handmatig	S	donker grijs groen	antropogeen
23	1	14.37	14.27	J	0.10	droog	A	abrupt		handmatig	S	zwart bruin	A-antropogeen
23	2	14.27	13.84	J	0.43	vochtig	C	abrupt		handmatig	S	donker bruin beige rood	antropogeen
23	3	13.84	13.47	J	0.37	vochtig	C	duidelijk	heterogeen	handmatig	S	beige rood	antropogeen
23	4	13.47	13.17	N	0.30	nat	C		heterogeen	handmatig	S	zwart	antropogeen
24	1	14.5	14.20	J	0.30	droog	A	abrupt		handmatig	S	donker bruin	A-antropogeen
24	2	14.20	13.70	J	0.50	vochtig	C	?	heterogeen	handmatig	S	bruin grijs	antropogeen
24	3	13.70	13.30	N	0.40	nat	C			handmatig	Se	zwart	alluviaal II
25	1	14.63	14.46	J	0.17	vochtig	A	abrupt		handmatig	S	zwart	A-antropogeen
25	2	14.46	14.20	J	0.26	vochtig	C	abrupt	heterogeen	handmatig	S	donker bruin rood	antropogeen

boring	horizont	boven	onder	ondergrens_bereikt	dikte	vochtigheid_beschrijving	naam	grensduidelijkheid	andere	textuur_methode	textuur	kleur_visueel	lithologie
25	3	14.20	13.43	N	0.77	vochtig	C		heterogeen	handmatig	Se	rood grijs bruin	antropogeen
26	1	14.73	14.61	J	0.12	droog	A	abrupt		handmatig	Ea	zwart	A-antropogeen
26	2	14.61	14.12	J	0.49	vochtig	C	abrupt		handmatig	E	rood	antropogeen
26	3	14.12	13.43	N	0.69	nat	C		resten ven planten	handmatig	V	zwart	antropogeen
27	1	14.14	13.93	J	0.21	vochtig	A	abrupt		handmatig	S	donker bruin	A-antropogeen
27	2	13.93	13.44	J	0.49	vochtig	C	abrupt		handmatig	S	groen donker bruin rood	antropogeen
27	3	13.44	13.29	J	0.15	nat	A	duidelijk		handmatig	S	zwart donker bruin	A-alluviaal II
27	4	13.29	12.89	N	0.40	nat	C		bioturbatie	handmatig	S	donker bruin beige	alluviaal II
28	1	14.37	14.20	J	0.17	vochtig	A	abrupt		handmatig	S	licht bruin beige	A-antropogeen
28	2	14.20	13.53	J	0.67	vochtig	C	abrupt	gestratificeerd, heterogeen	handmatig	Se	Groen/Bruin	antropogeen
28	3	13.53	13.17	N	0.36	nat	C			handmatig	Ea	zwart	alluviaal II
29	1	14.18	13.98	J	0.20	droog	A	abrupt		handmatig	S	donker bruin grijs	A-antropogeen
29	2	13.98	13.38	J	0.60	droog	C	duidelijk	heterogeen	handmatig	S	donker bruin rood	antropogeen
29	3	13.38	12.88	N	0.50	vochtig	C		heterogeen	handmatig	S	grijs rood	antropogeen
30	1	14.17	13.89	J	0.28	droog	A	abrupt		handmatig	S	licht bruin grijs	A-antropogeen
30	2	13.89	13.32	J	0.57	vochtig	C	abrupt	heterogeen	handmatig	S	grijs licht groen	antropogeen
30	3	13.32	12.97	N	0.35	vochtig	A			handmatig	Se	donker bruin rood	A-alluviaal II
31	1	14.15	13.02	J	1.13	vochtig	C	abrupt		handmatig	Se	beige bruin	antropogeen
31	2	13.02	12.22	J	0.80	nat	C	abrupt		handmatig	Se	zwart bruin	alluviaal II
31	3	12.22	11.65	N	0.57	nat	C			handmatig	Z	groen	Weichselien
32	1	14.4	13.35	J	1.05	vochtig	C	abrupt	gestratificeerd, heterogeen	handmatig	S	beige bruin	antropogeen
32	2	13.35	12.56	J	0.79	nat	C	abrupt	gestratificeerd	handmatig	Se	zwart bruin groen	alluviaal II
32	3	12.56	12.40	N	0.16	nat	C			handmatig	Z	groen	Weichselien
33	1	14.38	14.15	J	0.23	droog	A	abrupt		handmatig	S	donker bruin grijs	A-antropogeen
33	2	14.15	13.64	J	0.51	droog	C	duidelijk		handmatig	S	bruin grijs	antropogeen
33	3	13.64	13.41	J	0.23	vochtig	C	abrupt		handmatig	Z	grijs groen	antropogeen
33	4	13.41	13.24	J	0.17	nat	C	duidelijk		handmatig	E	zwart	alluviaal II
33	5	13.24	12.85	J	0.39	nat	C	abrupt		handmatig	E	zwart bruin	alluviaal II
33	6	12.85	12.42	J	0.43	nat	C	abrupt		handmatig	Se	grijs zwart tot groen	alluviaal II
33	7	12.42	12.08	N	0.34	nat	C			handmatig	Z	groen	Weichselien

boring	horizont	boven	onder	ondergrens_bereikt	dikte	vochtigheid_beschrijving	naam	grensduidelijkheid	andere	textuur_methode	textuur	kleur_visueel	lithologie
34	1	14.36	14.11	J	0.25	droog	A	abrupt		handmatig	S	zwart grijs	A-antropogeen
34	2	14.11	13.11	J	1.00	vochtig	C	abrupt	gestratificeerd	handmatig	Se	bruin beige	antropogeen
34	3	13.11	12.86	N	0.25	nat	C			handmatig	V	zwart	alluviaal II
35	1	14.55	14.07	J	0.48	droog	A	abrupt		handmatig	S	donker bruin zwart	A-antropogeen
35	2	14.07	13.81	J	0.26	vochtig	C	abrupt	gestratificeerd, heterogeen	handmatig	Se	grijs beige	antropogeen
35	3	13.81	13.35	N	0.46	nat	C		gestratificeerd, heterogeen	handmatig	Se	zwart/donker blauw	antropogeen
36	1	14.68	14.58	J	0.10	vochtig	A	abrupt		handmatig	S	bruin	A-antropogeen
36	2	14.58	14.03	J	0.55	vochtig	C	abrupt	gestratificeerd, heterogeen	handmatig	Se	beige rood bruin	antropogeen
36	3	14.03	13.48	N	0.55	droog	C		gestratificeerd, heterogeen	handmatig	Se	donker grijs zwart	antropogeen
37	1	14.63	14.43	J	0.20	vochtig	A	abrupt		handmatig	S	donker bruin rood	A-antropogeen
37	2	14.43	13.43	N	1.00	nat	C		heterogeen	handmatig	Se	donker zwart bruin rood	antropogeen
38	1	14.77	14.47	J	0.30	vochtig	A	abrupt		handmatig	S	donker bruin	A-antropogeen
38	2	14.47	13.90	J	0.57	nat	C	abrupt	heterogeen	handmatig	Se	donker bruin grijs	antropogeen
38	3	13.90	13.57	N	0.33	nat	C			handmatig	Se	zwart	alluviaal II

