

RAAP België - Rapport 045

**Lijntraject Air Liquide
Tielrode - Zelzate**

Archeologienota Archeologisch Vooronderzoek

Verslag van de Resultaten

Bureauonderzoek - 2017A120

Landschappelijk booronderzoek - 2017A196



Nazareth
2017

Colofon

Opdrachtgever: Antea Group, Buchtenstraat 9, 9051 Gent

Initiatiefnemer: Air Liquide Industries Belgium, Bourgetlaan, 44, 1130 Brussel

Titel: Lijntraject Air Liquide - Tielrode-Zelzate
Archeologienota Archeologisch Vooronderzoek
Verslag van de Resultaten
Bureauonderzoek - 2017A120
Landschappelijk booronderzoek - 2017A196

Status: definitief

Datum: 03 oktober 2017

Auteur: N. Vanholme, C. Ryssaert, M. Vanhecke (Geosonda)

Kaartvervaardiging: B. Vermeulen, L. Ryckebusch

Terreinwerk: H. Van Crombrugge, F. Philipsen, L. Soens (Geosonda), Stef Bruynseels (Geosonda), D. Kneuvelds

Projectcode: 2017120/2017A196

Raaproject: TIZE01

Erkend archeoloog: RAAP België (OE/ERK/Archeoloog/2016/00154)

Bewaarplaats documentatie: RAAP België,
Steenweg Deinze 72,
9810 Nazareth

Bevoegd gezag: agentschap Onroerend Erfgoed

RAAP België BVBA
Steenweg Deinze 72
9810 Nazareth
telefoon: 09/311 56 20 - 0498/44 16 99
E-mail: raap@raap.be

© RAAP België bvba, 2017

RAAP België aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

INHOUDSTABEL

SAMENVATTING	5
1 VERSLAG VAN RESULTATEN: BUREAUONDERZOEK 2017A120	7
1.1 Beschrijvend gedeelte	7
1.1.1 Administratieve gegevens	7
1.1.2 Aanleiding.....	9
1.1.3 Geplande ingreep	9
1.1.4 Archeologische voorkennis.....	11
1.1.5 Onderzoekopdracht	13
1.1.5.1 Doelstelling.....	13
1.1.5.2 Wetenschappelijke vraagstelling.....	13
1.1.5.3 Randvoorwaarden	13
1.1.6 Werkwijze van het bureauonderzoek.....	14
1.2 Assessmentrapport bureauonderzoek	16
1.2.1 Geografische situering en huidig gebruik	16
1.2.2 Aardkundige gegevens	19
1.2.2.1 De Tertiairgeologische bodem	19
1.2.2.2 De Quartairgeologische bodem.....	21
1.2.2.3 Bodemkundige gegevens	24
1.2.2.4 Geomorfologische kaart	26
1.2.2.5 Landschappelijke eenheden	26
1.2.2.6 Topografie	31
1.2.2.7 Hydrografie	33
1.2.2.8 Erosie.....	34
1.2.3 Archeologische gegevens	36
1.2.3.1 Juridische gegevens.....	36
1.2.3.2 Gegevens uit de Centrale Archeologische Inventaris	36
1.2.3.3 Onderzoek door de Vlaamse overheid	45
1.2.3.4 Onderzoek door de Universiteit Gent	47
1.2.3.5 Uitgevoerd archeologisch onderzoek bij lijntrajecten	51
1.2.4 Historische gegevens	54
1.2.4.1 Graafschap Vlaanderen	54
1.2.4.2 Het landschap in Vlaanderen vóór de volmiddeleeuwse ontginningsbeweging	54
1.2.4.3 Ontwikkeling van het cultuurlandschap in Vlaanderen tijdens de volle middeleeuwen	57
1.2.4.4 Het landschap na de ontginningsfase tot en met de 18 ^{de} eeuw	61
1.2.4.5 Evolutie van het landschap vanaf de late 18 ^{de} eeuw tot heden	62
1.2.5 Archeologisch verwachtingsmodel.....	71
1.2.5.1 Vindplaatsen jager-verzamelaars	71
1.2.5.2 Sporenvindplaatsen.....	78
1.2.6 Synthese / beschrijving potentieel op kenniswinst	84
2 VERSLAG VAN RESULTATEN: LANDSCHAPPELIJK BOORONDERZOEK 2017A196	86
2.1 Beschrijvend gedeelte	86

2.1.1	Administratieve gegevens	86
2.1.2	Onderzoekopdracht	88
2.1.2.1	Doelstelling.....	88
2.1.2.2	Wetenschappelijke vraagstelling.....	88
2.1.3	Methodologie & werkwijze van het landschappelijke booronderzoek	89
2.1.3.1	Algemeen	89
2.1.3.2	Beschrijving boorprofielen	90
2.1.3.3	Verwerking	92
2.1.4	Randvoorwaarden	94
2.2	Assessmentrapport landschappelijk booronderzoek	95
2.2.1	Resultaten Kaartgebied 1: Kommengebied van Sleidinge.....	96
2.2.1.1	Beschrijving geomorfologie en ontstaansgeschiedenis	96
2.2.1.2	Beschrijving aardkundige opbouw en bewaring	96
2.2.1.3	Profielbeschrijvingen	97
2.2.1.4	Overzichtsplannen van de bewaring van de natuurlijke aardkundige eenheden	97
2.2.1.5	Foto's van de relevante boorprofielen	97
2.2.2	Resultaten kaartgebied 2: Westelijke Moervaartvallei	99
2.2.2.1	Beschrijving geomorfologie en ontstaansgeschiedenis	99
2.2.2.2	Beschrijving aardkundige opbouw en bewaring	99
2.2.2.3	Profielbeschrijvingen	100
2.2.2.4	Overzichtsplannen van de bewaring van de natuurlijke aardkundige eenheden	100
2.2.2.5	Foto's van de relevante boorprofielen	100
2.2.3	Resultaten kaartgebied 3: Ruggenzone van Zeveneken.....	102
2.2.3.1	Beschrijving geomorfologie en ontstaansgeschiedenis	102
2.2.3.2	Beschrijving aardkundige opbouw en bewaring	102
2.2.3.3	Profielbeschrijvingen	103
2.2.3.4	Overzichtsplannen van de bewaring van de natuurlijke aardkundige eenheden	103
2.2.3.5	Foto's van de relevante boorprofielen	103
2.2.4	Resultaten kaartgebied 4: Ruggenzone van Zeveneken tot Zuidlede	105
2.2.4.1	Beschrijving geomorfologie en ontstaansgeschiedenis	105
2.2.4.2	Beschrijving aardkundige opbouw en bewaring	105
2.2.4.3	Profielbeschrijvingen	106
2.2.4.4	Overzichtsplannen van de bewaring van de natuurlijke aardkundige eenheden	106
2.2.4.5	Foto's van de relevante boorprofielen	107
2.2.5	Resultaten Kaartgebied 5: Tussen Zuidlede en oosten van Durmevallei	108
2.2.5.1	Beschrijving geomorfologie en ontstaansgeschiedenis.....	108
2.2.5.2	Beschrijving aardkundige opbouw en bewaring	109
2.2.5.3	Profielbeschrijvingen	109
2.2.5.4	Overzichtsplannen van de bewaring van de natuurlijke aardkundige eenheden	109
2.2.5.5	Foto's van de relevante boorprofielen	110
2.2.6	Resultaten Kaartgebied 6: Hellingsvlak van Sinaai	111
2.2.6.1	Beschrijving geomorfologie en ontstaansgeschiedenis	111
2.2.6.2	Beschrijving aardkundige opbouw en bewaring	111
2.2.6.3	Profielbeschrijvingen	112
2.2.6.4	Overzichtsplannen van de bewaring van de natuurlijke aardkundige eenheden	112
2.2.6.5	Foto's van de relevante boorprofielen	113
2.2.7	Resultaten Kaartgebied 7: Cuesta van het Waasland (noordelijke helling)	114
2.2.7.1	Beschrijving geomorfologie en ontstaansgeschiedenis	114
2.2.7.2	Beschrijving aardkundige opbouw en bewaring	114
2.2.7.3	Profielbeschrijvingen	114
2.2.7.4	Overzichtsplannen van de bewaring van de natuurlijke aardkundige eenheden	115
2.2.7.5	Foto's van de relevante boorprofielen	115
2.2.8	Resultaten Kaartgebied 8: Cuesta van het Waasland.....	116

2.2.8.1	Beschrijving geomorfologie en ontstaansgeschiedenis	116
2.2.8.2	Beschrijving aardkundige opbouw en bewaring	116
2.2.8.3	Profielbeschrijvingen	117
2.2.8.4	Overzichtsplannen van de bewaring van de natuurlijke aardkundige eenheden	117
2.2.8.5	Foto's van de relevante boorprofielen	117
2.2.9	Algemene synthese van de resultaten	118
2.2.10	Assessment van stalen	121
2.2.11	Confrontatie met de resultaten van het bureauonderzoek	121
2.2.12	Archeologisch verwachtingsmodel	121
2.2.12.1	Artefactenvindplaatsen	121
2.2.12.2	Sporenvindplaatsen	122
2.2.13	Synthese	124
3	BIBLIOGRAFIE.....	126
3.1	Uitgegeven bronnen	126
3.2	Onuitgegeven bronnen	128
3.3	Geraadpleegde websites	129
4	BIJLAGES	130

Samenvatting

In opdracht van Antea Group heeft RAAP België een archeologisch vooronderzoek uitgevoerd voor het verkrijgen van een omgevingsvergunning tot de aanleg van een pijpleiding voor het transport van gasvormig zuurstof vanaf Temse tot vlak voor het industriegebied te Zelzate. Deze realisatie gebeurt door het bedrijf Air Liquide.

Het doel van dit onderzoek was na te gaan of er kans is op aanwezigheid van waardevolle archeologische resten. Hierbij zijn gegevens verzameld over geografische, landschappelijke en de archeologische context van het plangebied. Op basis daarvan is een archeologische verwachting opgesteld en is nagegaan wat de invloed is van de werken op het archeologisch erfgoed en welke maatregelen er dienen te worden genomen in functie van eventueel verder onderzoek van archeologische gegevens.

Uit de bureaustudie bleek dat het traject van Air Liquide verschillende landschappelijke eenheden doorkruist die heel sterk bepalend zijn voor het archeologisch en historische verhaal en daaraan gekoppelde de archeologische verwachtingen. De mens heeft de differentiaties binnen het landschap steeds benut. De landschappelijke eenheden zijn het gevolg van de geologische bodemopbouw, zowel tijdens het Tertiair als tijdens het Quartair. Ook de genese en de ligging van de verschillende rivieren en beken hebben invloed gehad op de ruimtelijke verspreiding van menselijke aanwezigheid. Hierdoor was het voor een deel van de gebieden mogelijk om op basis van de specifieke landschappelijke kenmerken en de gekende archeologische informatie een inschatting te maken over de kans op het aantreffen van archeologische sporen en vondstenconcentraties en de zones verder te waarderen naar hun archeologisch potentieel, al bleek dit niet voor alle gebieden een sinecure.

De aanwezigheid van archeologisch erfgoed hangt immers ook sterk af van de gaafheid van de bodem. Dit werd nagegaan door middel van landschappelijke boringen. Over het volledige traject werden boringen geplaatst met als doel de bodemopbouw en de gaafheid van de bodem te karteren. De resultaten van het booronderzoek werden geconfronteerd met de gegevens van het bureauonderzoek met het oog op het verfijnen van het archeologisch verwachtingsmodel voor zowel sites van jager-verzamelaars en de jongere sporensites.

Uit de resultaten bleek dat voornamelijk het verwachtingsmodel voor de artefactensites uit het paleo- en mesolithicum kon worden verfijnd. Voor sporensites uit alle jongere bodems werd duidelijk dat er nauwelijks zones waren waar duidelijk sprake is van verstoorde bodems. Hierdoor bleef het verwachtingsmodel zoals opgesteld na het bureauonderzoek algemeen identiek. Met uitzondering van het westelijk deel van het traject. Een bestaande leiding bracht minder verstoring aan in de bodem dan eerst gedacht. Hierdoor zijn naast deze leiding mogelijk alsnog sporen goed bewaard gebleven.

Aan de hand van deze twee onderzoeksmethodes zonder in greep in de bodem werd duidelijk dat het Air Liquide traject een reeks archeologisch gevoelige gebieden doorkruist. Bij de aanleg van de leiding is de kans dat in sommige zones en gebieden archeologische vondstenconcentraties en sites verstoort zeer reëel. Omdat het ondanks deze uitgebreide studie alsnog niet mogelijk was om zones af te bakenen waar met zekerheid archeologie aanwezig is, is verder onderzoek noodzakelijk. Dit gebeurt evenwel volgens het uitgesteld traject, wegens de complexiteit en grootschaligheid van het

dossier. Voor vondstensites zal dit gebeuren door middel van archeologische boringen. Sporensites zullen worden opgespoord aan de hand van proefsleuven. Deze methodes worden uitgebreid beschreven in het Programma van Maatregelen.

1 Verslag van resultaten: bureauonderzoek 2017A120

1.1 Beschrijvend gedeelte

1.1.1 Administratieve gegevens

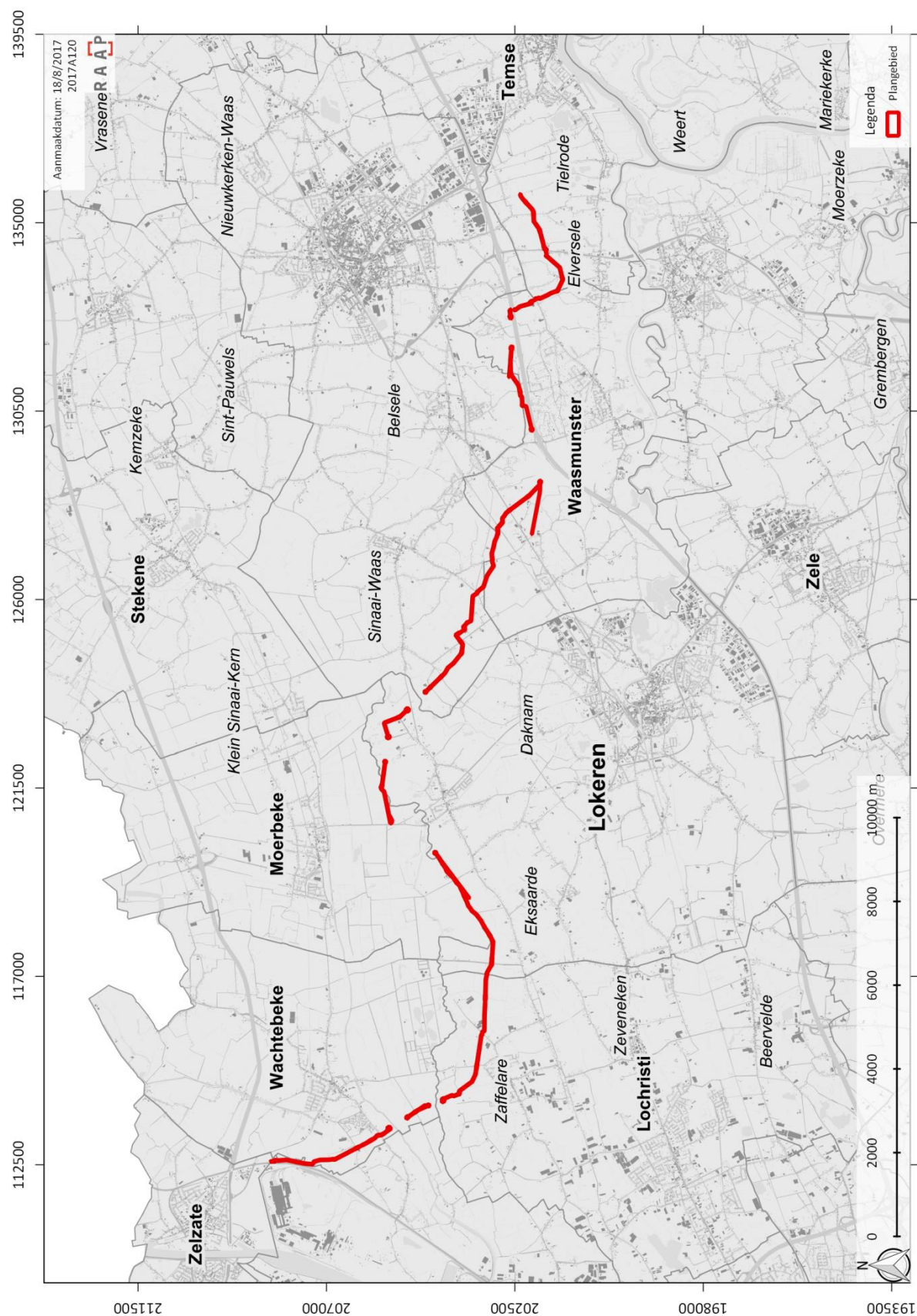
- *Projectcode Agentschap Onroerend Erfgoed:* 2017A120
- *Type onderzoek:* bureauonderzoek
- *Onderzoekskader:* aanvraag voor een omgevingsvergunning voor stedenbouwkundige handelingen
- *Opdrachtgever:* Antea Group
- *Initiatiefnemer:* Air Liquide
- *Erkend archeoloog:* RAAP België (OE/ERK/Archeoloog/2016/00154)
- *Wetenschappelijke advies:* prof. Dr. Ph. Crombé (UGent), dhr. E. Meylemans (agentschap Onroerend Erfgoed), prof. Dr. W. Declercq (UGent), dhr. J. Van Vaerenbergh (Erfpunt)
- *Naam plangebied en/of toponiem:* nvt
- *Adres:* nvt
- *Gemeente:* Zelzate - Gent - Wachtebeke - Lochristi - Lokeren - Moerbeke - Sint-Niklaas - Waasmunster - Temse
- *Provincie:* Oost-Vlaanderen
- *Kadastrale gegevens:* Zie bijlage 1¹
- *Oppervlakte plangebied:* 61,2 ha
- *Bounding box in lambertcoördinaten (X/Y):*
noordoost: X: 135691.25 Y: 208342.81
zuidwest: X: 112502.66 Y: 201344.38
- *Inkleuring gewestplan:* Agrarisch gebied, landschappelijk waardevolle agrarische gebied, natuurgebied, bosgebied, ambachtelijke bedrijven en KMO's, woongebied met landelijk karakter, reservatiegebied, bufferzone

Onderstaande kaart geeft het algemeen traject weer van het plangebied. Voor meer gedetailleerde kaarten wordt er verwezen naar deelplannen in de bijlages. Het totaalgebied werd onderverdeeld in 8 deelgebieden (figuur 4). Deze indeling volgt geen gemeentegrenzen, noch zijn het strikte afbakeningen van geografische eenheden, al werd hiermee wel rekening gehouden. Bij het opsplitsen werd de schaal waarop de kaarten zouden worden aangemaakt het uitgangspunt. De nodige gegevens dienden duidelijk afleesbaar te zijn. In de meeste gevallen is dit schaal 1:10 000. Ook werd er steeds voor een kleine overlap gezorgd.

De kadasterplannen zijn terug te vinden als bijlage 2 (bron: Grootchalig Referentiebestand Vlaanderen, AGIV)(1:5000).

De topografische kaarten op schaal 1: 10 000 zijn opgenomen in bijlage 3 (bron: NGI).

¹ Verklaring bij de afkorting in de kolom 'Location': L perceel = tracé ligt op perceel, P perceel = enkel werkstrook op perceel, geen tracé, D perceel = enkel nuttig voor Verklaring Openbaar Nut. (20m zone)



figuur 1 Algemeen traject van de leiding geprojecteerd op de GRB-kaart (www.geopunt.be) (schaal 1:140 000)

1.1.2 Aanleiding

Het bedrijf Air Liquide voorziet vanaf Temse tot het industriegebied te Zelzate een pijpleiding voor het transport van gasvormig zuurstof. De volledige voorstudie gebeurt onder leiding van het studiebureau Antea Group. Het lijntraject is in het totaal ca. 33km lang. Het project start aan de Hofstraat te Temse, waar deze wordt afgetakt van de bestaande leiding Antwerpen-Baudour. Bij het uitzetten van het verloop werd er rekening gehouden met tracés van reeds bestaande leidingen en wegen, zijn gevoelige gebieden zoals woonwijken en natuurelement (vb. bomenrijen) vermeden, en waar nodig wordt de leiding onder gebieden door getrokken. Op deze manier werd getracht de ruimtelijke impact te beperken. Het eindpunt van het tracé is de Broeder Leopoldstraat te Zelzate, het terrein van ArcelorMittal.

Voor het volledige traject worden twee aparte omgevingsvergunningsaanvragen ingediend. Een eerste omvat het meest westelijke deel, vanaf de gronden van Arcelormittal tot aan een bestaand pompstation langs de E17. Hiervoor werd een aparte archeologienota opgesteld en reeds bekrachtigd (archeologienota nr. 3966: Bureauonderzoek 2017F79, Landschappelijk booronderzoek 2017F270).² Dit voorliggend document werd opgesteld voor het overige deel van het traject.

Conform het nieuwe Onroerenderfgoeddecreet van 12 juli 2013 dient bij omgevingsvergunningsaanvragen voor stedenbouwkundige handelingen gelegen buiten woon- en recreatiegebieden een archeologienota te worden opgesteld indien de bodemingreep meer dan 5000m² bedraagt. Het plangebied heeft een oppervlakte van ca. 61,2ha. Er wordt uitgegaan van een totaalverstoring van het traject. De oppervlakte overschrijdt zodus de gestelde oppervlaktegrenzen waardoor het opstellen van een archeologienota noodzakelijk is.

1.1.3 Geplande ingreep

Over een afstand van ca. 30,9km is een werfzone afgebakend van ca. 20m breed. Hierbij voorziet men een strook van 9m waar de teelaarde zal worden afgegraven en dienst zal doen als rijstrook. De overige 11m zal in gebruik worden genomen om de afgegraven grond te stockeren. Het gaat om enerzijds de teelaarde die langs weerszijde van de werfzone komt te liggen, en de uitgegraven onbewerkte bodem voor de aanleg van de sleuf. De zone waar men de aarde stockeert, wordt niet afgegraven. De sleuf voor de pijpleiding komt op de scheiding van de twee zones te liggen.

In verschillende zones is de werfzone breder, nl. tot ca. 30m. Dit is het geval voor alle zones waar het traject een baan of waterloop kruist. De werkruimte en stockageplaats dienen hier groter te zijn.

De buizen van de leiding hebben een diameter van 40cm. Er wordt een algemene uitgraving voorzien van minimaal 1,50m diep. Daar waar de wegen en geklasseerde waterlopen worden doorkruist, is dit respectievelijk 1,60m en 1,70m; bij spoorwegen ca. 2m.

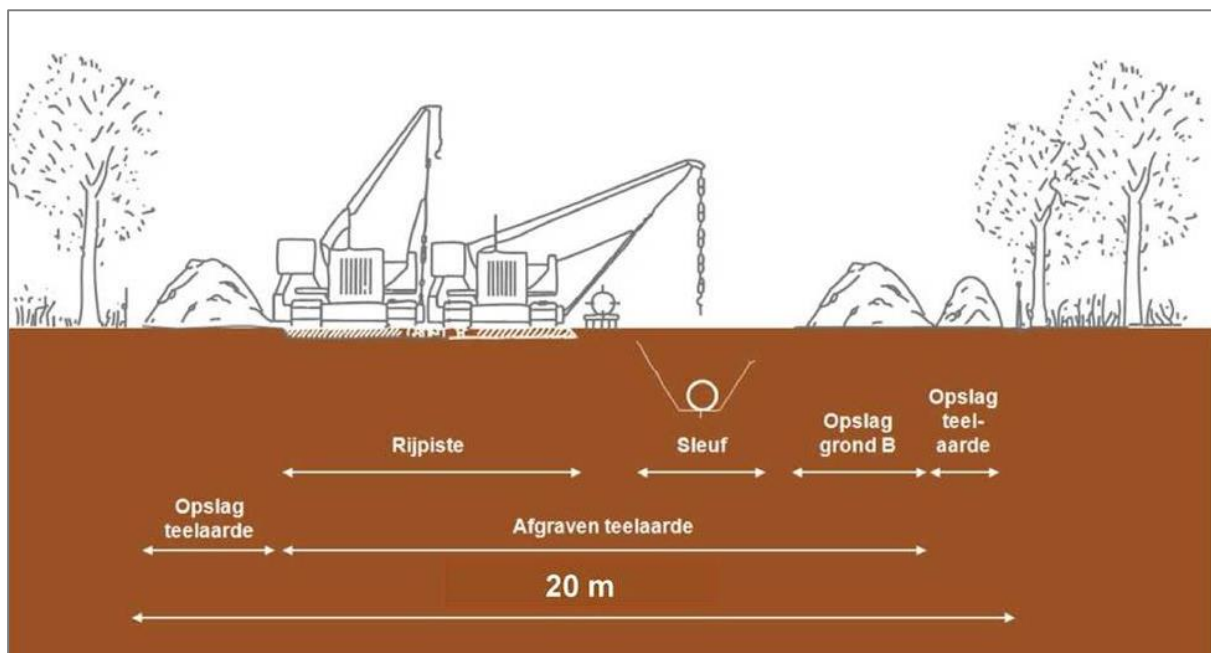
Deze dieptes zijn richtinggevend en hangen sterk af van situatie tot situatie. Zo zal er ook rekening worden gehouden met de diepteligging van de aanwezige leidingen.

² Vanholme, Ryssaert, Vanhecke, 2017.

In sommige zones zal de leiding door middel van een horizontale gestuurde boring worden aangelegd:

- onder de Moervaart en een deel van de Moervaartdepressie (Wachtebeke)
- onder de Zuidlede en een deel van de Moervaartdepressie (op 2 plaatsen) (Wachtebeke en Lokeren)
- onder een paleogeul (Moerbeke/Lokeren)
- onder de Moervaart met Moervaartvallei (Lokeren/Sint-Niklaas)
- onder twee landschappelijk waardevolle gebieden (Waasmunster)

In deze zones wordt een zogenaamde strengzone voorzien waar de volledige buis die ondergronds wordt geschoven komt te liggen. Deze strengzones worden niet afgegraven maar voorzien van rijplaten. De werfzones eindigen daar waar de leiding onderdoor wordt aangelegd. Op deze plaatsen voorziet men eveneens bredere werfzones. In de delen waar de leiding onderdoor wordt geboord, zal geen verstoring gebeuren vanaf het maaiveld. Deze zones worden algemeen dan ook beschouwd als zijnde 'vrij van verstoring'. Voor een groot deel van het terrein geldt dit gegeven. Voor de delen in de Moervaartdepressie blijft er echter een kans dat oudere archeologische lagen worden geraakt. Door de werkwijze van de uitvoering bij gestuurde boringen is het praktisch gezien onmogelijk deze archeologisch op te volgen.



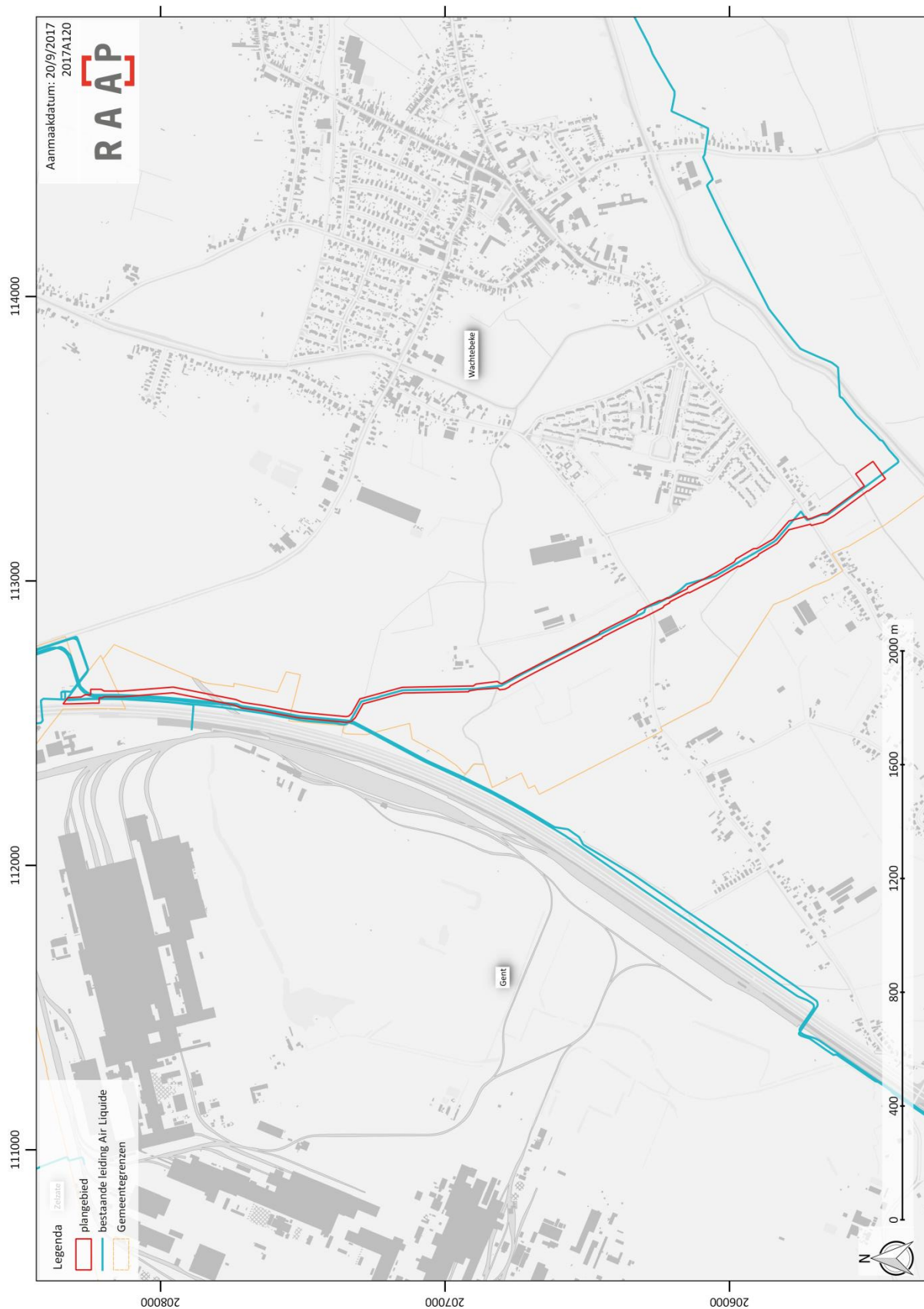
figuur 2 Schematische voorstelling van de werkstrook (bron: Air Liquide)

1.1.4 Archeologische voorkennis

- Het tracé kruist nergens een door het agentschap vastgestelde gebied zonder archeologisch erfgoed zoals deze zijn vastgesteld in het Ministerieel besluit van juli 2017.³
- Een deel van het traject loopt doorheen een 'geïnterpreteerde archeologische zone', meer bepaald de Moervaartdepressie.⁴ Het doorkruist deze archeologische zone in twee gemeentes: Wachtebeke en Moerbeke. De Moervaartdepressie is een geografische eenheid waar op archeologisch, landschappelijk en geomorfologisch vlak al heel wat onderzoek werd uitgevoerd. De uitgevoerde onderzoeken worden in een volgend hoofdstuk besproken.
- Het tracé kruist enkele gekende archeologische vindplaatsen die zijn geregistreerd in de CAI (centrale archeologische inventaris). Deze CAI-locaties worden in het archeologisch luik toegelicht.
- Het einde van het tracé wordt voorzien aan een bestaand verdeelstation, gelegen langsheen de Kennedylaan te Gent en Zelzate. Dit meest noordelijke deel kan als verstoord worden beschouwd. Er zijn reeds heel wat graafwerken uitgevoerd en er lopen eveneens een groot aantal leidingen
- Hetzelfde geldt voor het deel langsheen de Kennedylaan zelf. De leiding wordt naast een bestaande Fluxysleiding aangelegd. Ook hier wordt een vrij grote graad van verstoring verwacht, waarbij niet geheel kan worden uitgesloten dat er zones zijn waar de bodem intact is gebleven. Mogelijk geldt dit voor de kleine knik naar het oosten op het grondgebied van Gent.
- Vanaf de Kennedylaan tot aan de Moervaart volgt het betreffende traject een bestaande leiding van Air Liquide. Deze ligt afwisselend langs de zijkant binnen de voorziene werkstrook, of centraal in het midden. Vanaf de Moervaart buigt de leiding af naar het oosten. Ook hier wordt langsheen de leiding verstoring verwacht. Het is echter niet duidelijk of deze leiding, die in de jaren '70 van vorige eeuw werd aangelegd op dezelfde wijze werd gerealiseerd is als nu het geval is. Mogelijk werd er nauwelijks teelaarde afgegraven en slechts een sleuf voor de buis voorzien.

³ <https://besluiten.onroenderfgoed.be/besluiten/14486/bestanden/17468>

⁴ <https://geo.onroenderfgoed.be>



figuur 3 Situering van de bestaande leiding van Air Liquide (blauw) ten opzichte van het nieuwe traject (rood). Geprojecteerd op de GRB (informatie aangeleverd door Antea Group) (www.geopunt.be) (schaal 1:11 000)

1.1.5 Onderzoeksopdracht

1.1.5.1 *Doelstelling*

Het doel van dit bureauonderzoek is na te gaan of er archeologisch erfgoed kan bewaard zijn in de bodem binnen de afbakening van het plangebied, wat de karakteristieken zijn en de bewaringstoestand is. Ook de waarde van de betreffende sporen dient te worden ingeschat.

Indien noodzakelijk wordt deze studie gevolgd door een vooronderzoek met en/of zonder ingreep in de bodem. Indien de resultaten van de bureaustudie voldoende informatie opleveren, of er geen vervolgetraject kan worden uitgevoerd voorafgaand het bekomen van de vergunning, zal een programma van maatregelen worden uitgeschreven met aanbevelen tot vervolgonderzoek, een archeologisch onderzoek of het voorstellen van maatregelen voor behoud in situ.

De specifieke doelstellingen binnen deze bureaustudie zijn:

- het bepalen van de genese van het landschap waardoor het tracé loopt
- het verkrijgen van inzicht in de aanwezigheid of kans tot aanwezigheid van archeologische resten binnen het plangebied
- het identificeren en waarderen van mogelijke archeologische sites: hierbij wordt de aard, bewaringstoestand en hun ouderdom in kaart gebracht, en deze gewaardeerd in hun ruimere omgeving (zowel geografisch als historisch)
- het afbakenen van eventuele verstoorde zones
- indien dit noodzakelijk zou blijken, het afbakenen zones waar verdere onderzoeksstrategieën en/of het voorstellen van maatregelen voor behoud *in situ* noodzakelijk blijken.

1.1.5.2 *Wetenschappelijke vraagstelling*

In het kader van dit onderzoek zijn de volgende onderzoeksvragen geformuleerd:

- Welke gegevens met betrekking tot archeologische waarden in het plangebied zijn reeds bekend?
- Wat zijn de paleolandschappelijke eenheden die het traject doorkruist en wat is de gekende relatie van dit landschap met archeologische vondsten en sites.
- Hoe kunnen archeologische resten zich manifesteren (sporen, vondstenconcentraties, ...) en op welke diepte kunnen deze worden aangetroffen?
- Wat was het historisch landgebruik van het plangebied en wat is het landgebruik nu en wat is de invloed daarvan op de (verwachte) archeologie en (bodem)gaafheid?
- Wat is de gespecificeerde verwachting (alsmede de verwachte conservering en gaafheid) ten aanzien van nog onbekende archeologische waarden in het gebied?
- Op welke manier kan bij de planvorming of realisatie van de werken met archeologische resten worden omgegaan?

1.1.5.3 *Randvoorwaarden*

Het onderzoek is uitgevoerd door een erkend archeoloog volgens de normen van de Code van Goede Praktijk.

De aanleg van de leiding gebeurt van oost naar west. Bij de beschrijving van het traject wordt de leesrichting west-oost aangehouden.

1.1.6 Werkwijze van het bureauonderzoek

Op basis van verschillende bronnen werd getracht inzicht te verkrijgen in de genese van het landschap, de bodemopbouw en het gebruik van het projectgebied en zijn omgeving in de loop van de tijd. Daaraan gekoppeld is de archeologische verwachting bepaald.

Het volledige plangebied bevindt zich in zones die gekenmerkt worden door een lage densiteit aan bebouwing waardoor bij de bureaustudie er extra aandacht ging naar de landschappelijk opbouw en het landgebruik. Daarvoor wordt bijzondere aandacht besteed aan relevante aardkundige gegevens.

Het assessmentrapport van de bureauonderzoek kent de volgende hoofdstukken:

- Geografische situering en huidig bodemgebruik
- Aardkundige gegevens
- Archeologische gegevens
- Historische gegevens
- Archeologische waardebeoordeling en verwachting
- Synthese en beantwoorden van onderzoeksvragen

Voor de technische aspecten en de gegevens omtrent de werkzaamheden zijn de plannen en gegevens gehanteerd zoals ze zijn verkregen van Anteagroup. Deze zijn voornamelijk toegelicht door de heer L. De Temmerman (Team Manager Civil Engineering) en de heer P. Van Der Bauwhede (Contract Manager Pijpleidingen).

De aardkundige gegevens (geologie, topografie, landschap en bodemkunde) werden bestudeerd aan de hand van kaarten. Het betreft meer in het bijzonder de topografische kaart, Tertiair- en Quartairgeologische kaarten, de bodemkaart, de potentiële bodemerosiekaart en het digitale terreinmodel Vlaanderen. De bodemkundige gegevens werden aangevuld met de informatie die beschikbaar gesteld wordt via de website Databank Ondergrond Vlaanderen.⁵ Het geologisch kader wordt weergegeven in figuur 7.

De CAI (Centraal Archeologische Inventaris)⁶ was de een richtinggevende bron van informatie wat betreft het archeologisch kader waarbinnen het projectgebied wordt geplaatst.

Er is contact en opgenomen met en advies gevraagd aan Prof. Ph. Crombé (UGent) inzake de meest recente studies en resultaten over de Moervaartvallei en de hieraan gekoppelde archeologische bevindingen.

Eveneens werden er gegevens opgevraagd bij dhr. E. Meylemans (agentschap Onroerend Erfgoed) betreffende het onderzoek in de Moervaartdepressie dat werd uitgevoerd in 2011.

⁵ <https://dov.vlaanderen.be>

⁶ <https://cai.onroerenderfgoed.be>

Omdat het traject ook voor een klein deel over het grondgebied van Gent loopt, werd geïnformeerd naar de archeologische kennis in deze zone. De contacten verliepen via stadsarcheoloog G. Stoops. Daarnaast werd ook de erfgoeddienst van het Waasland Erfpunt gecontacteerd. De oostelijke zone van het traject valt immers binnen hun studiegebied. De contactpersoon was dhr. J. Van Vaerenbergh.

Inzake kennis over archeologie in Oost-Vlaanderen en meer algemeen de studie van archeologische sporensites in relatie tot het landschap werd prof. Dr. W. De Clercq (voormalig provinciale archeoloog) om advies gevraagd.

Voor het onderzoek naar de algemene geschiedenis van de verschillende regio's is gebruik gemaakt van uitgegeven en onuitgegeven bronnen, deze zijn terug te vinden in de literatuurlijst. Daarnaast werd ook beroep gedaan op de Inventaris Onroerend Erfgoed⁷. Verder werd er voor het historische luik historische kaarten en luchtfoto's geconsulteerd via zowel Geopunt als Cartesius⁸. Cartesius is een online databank die kaartmateriaal en luchtfoto's van het NGI (Nationaal Geografisch Instituut), de KBR (Koninklijke Bibliotheek van België) en het Koninklijk Museum voor Midden-Afrika bundelt. De studie van het historische kaartmateriaal gaf geen aanleiding tot een verder archiefonderzoek.

Voor een groot aandeel van het kaartmateriaal werd de website Geopunt⁹ geraadpleegd. Geopunt is een centrale website die vrijwel alle bestaande geografische overheidsinformatie ontsluit. Zo werd voor het bekomen van de kadasterinformatie gebruik gemaakt van het Grootchalig Referentiebestand Vlaanderen dat via deze weg door AGIV aangeboden wordt.

Voor het aanmaken van het kaartmateriaal werd het programma QGIS gebruikt, een geografisch informatiesysteem. In de mate van het mogelijke werd zoveel mogelijk van het relevante cartografische materiaal ingeladen in het programma om op deze manier zoveel mogelijk van het kaartmateriaal te genereren dat in deze bureaustudie gebruikt wordt. Hierbij werd telkens het projectgebied geprojecteerd of aangeduid op de onderliggende kaarten.

Voor de aanmaak van plannen en de beschrijving van het traject tijdens de bureaustudie is het traject onderverdeeld in 8 deelgebieden. Hierbij werd onder meer rekening gehouden met landschappelijke eenheden (zie lager). De deelgebieden overlappen elkaar deels. De grootte ervan is zodanig bepaald dat één deelgebied kan worden afgedrukt op schaal 1: 10 000 op een A3. Het merendeel van de thematische kaarten zijn voor de 8 afzonderlijke deelgebieden aangemaakt en toegevoegd als bijlage.

⁷ <https://inventaris.onroerenderfgoed.be>

⁸ <http://www.cartesius.be>

⁹ <http://www.geopunt.be>

1.2 Assessmentrapport bureauonderzoek

1.2.1 Geografische situering en huidig gebruik

Het volledige traject loopt doorheen de regio 'Land van Waas' (prov. Oost-Vlaanderen). Voor de geografische situering wordt hieronder per deelgebied het algemeen verloop van het traject weergegeven. Om zicht te krijgen op het algemeen 'landgebruik' werd informatie vergaard via het gewestplan:¹⁰ Het grootste deel van het traject wordt gebruikt als 'agrarisch gebied', meer bepaald akker of weiland. Bossen en woonwijken worden bewust vermeden. Het traject kruist daarnaast op verschillende plaatsen straten, beken en spoorwegen. Waar nodig wordt er gewerkt met gestuurde boringen.

De bijhorende plannen per deelgebied kunnen worden teruggevonden in volgende bijlages:

- Bijlage 4: Recente Luchtfoto's (www.geopunt.be) (1:10 000)
- Bijlage 5: Bodembedekkingskaart uit 2012 met daarop het projectgebied geprojecteerd (bron: AGIV) (1:10 000)
- Bijlage 6: Algemeen gewestplan (www.geopunt.be) (1:10 000)

Deelgebied 1:

Het deel ten oosten van de Kennedylaan staat op het gewestplan ingekleurd als 'bosgebied'. Wanneer de grens van de gemeente Wachtebeke wordt bereikt gaat het tracé zuidwaarts, weg van de Kennedylaan.

Deelgebied 2:

Het tracé loopt verder richting Zaffelare (gem. Lochristi) waarbij enkel zones worden doorkruist die op het gewestplan staan ingekleurd als 'agrarische gebieden' en 'landschappelijk waardevolle agrarische gebieden'. Ze worden voornamelijk in gebruik als akker en weiland. Centraal in dit deelgebied worden de Moervaart en de beek Zuidlede voorzien van een gestuurde boring.

De volledige Moervaartdepressie zelf staat geïnventariseerd als 'ankerplaats' en is eveneens vastgesteld als landschapsrelict.¹¹

Deelgebied 3:

Het tracé draait ten noorden van Zaffelare naar het oosten en steekt de grens met de gemeente Lokeren over. De zone waardoor het traject gaat staat op het gewestplan gekarteerd als 'landschappelijk waardevolle agrarische gebieden'. Het bodemgebruik bestaat voornamelijk uit weilanden en akkers. Centraal binnen deelgebied 3 wordt het verloop van een hoogspanning even gevolgd.

Deelgebied 4:

In de deelgemeente Eksaarde (Lokeren) loopt het tracé quasi parallel met de gemeentegrens tussen Lokeren en Moerbeke. Ten noorden van Eksaarde (gem. Lokeren) bevindt het traject zich over 2km op het grondgebied van Moerbeke, deels in een gebied dat gekarteerd staat als bosgebied, deels als ontginningsgebied. In de gemeente Lokeren bevindt het traject zich voornamelijk in agrarische

¹⁰ www.geopunt.be

¹¹ <https://inventaris.onroerendergoed.be/erfgoedobjecten/135389>

gebieden. Er zal een gestuurde boringen worden geplaatst, nl. onder de Zuidlede en een aanpalend bosgebied.

Deelgebied 5:

Het tracé maakt verder een boog rond Eksaarde en buigt af naar het zuidoosten toe, richting de gemeente Sint-Niklaas. Hier voorziet men twee gestuurde boringen: één onder een bosgebied gelegen aan de oude beekvallei van de Moervaart en een tweede, deels op het grondgebied van Lokeren, deels op dat van Sint-Niklaas, ter hoogte van het dal van de huidige Moervaart.

De gebieden staan voornamelijk geregistreerd als 'agrarisch gebied' en 'landschappelijk waardevolle agrarische gebieden'. Daarnaast zijn twee zones opgenomen in de inventaris onroerend erfgoed: de Kapel der miraculeuze kruisen met omgeving is beschermd als dorpsgezicht vanaf 1995.¹² En de meersen van de Moervaart hebben sinds 1995¹³ het statuut van 'beschermd cultuurhistorisch landschap'.

Ten oosten van de Moervaart, op het grondgebied van Sint-Niklaas, zijn de gronden gekarteerd als landschappelijk waardevolle agrarische gebieden en agrarische gebieden.

Deelgebied 6:

Vanuit Sint-Niklaas gaat het traject opnieuw zuidoostwaarts, richting Waasmunster. Het gebied staat voornamelijk eveneens ingekleurd als 'agrarisch gebied' en 'landschappelijk waardevolle agrarische gebied'. Enkel ten noorden van de Grote Baan, tussen Lokeren en Sint-Niklaas, doorkruist het traject een zone voor ambachtelijke bedrijven en KMO's.

Deelgebied 7:

Vlak voor Waasmunster ligt een natuurgebied, op het gewestplan aangeduid als bosgebied. In de inventaris van het onroerend erfgoed is deze gekend als de ankerplaats 'Cuesta van het Waaslandschap'.¹⁴ Er wordt een gestuurde boring voorzien onder het gebied door. Hierbij wordt ook het afrittencomplex E17-Waasmunster gemeden. De streng van de gestuurde boring ligt binnen een 'landschappelijk waardevolle agrarische gebied'. Naar het oosten toe loopt het tracé min of meer parallel met de E17.

Om een natuurgebied te mijden wordt de leiding opnieuw ondergronds aangelegd. Er wordt ook een doorsteek voorzien onder de E17, richting het zuiden naar Elversele toe (gemeente Temse). Hier opnieuw wordt een woongebied doorkruist. De overige zones staan ingekleurd als 'agrarisch gebied'.

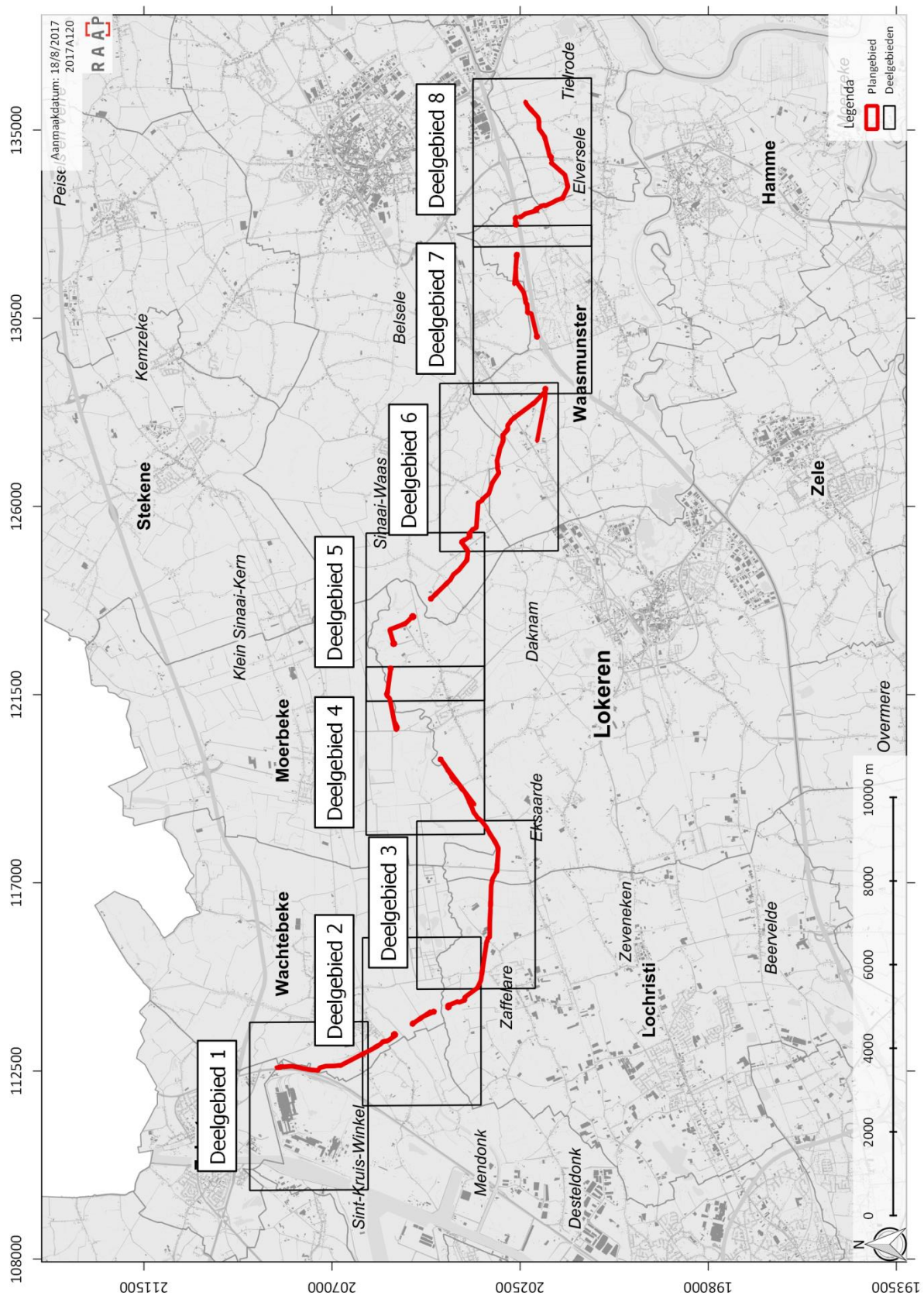
Deelgebied 8:

De laatste kilometers lopen overheen het grondgebied van Elversele en Tielrode (gemeente Temse). Eénmaal wordt een woongebied aangesneden. Het overige deel van het traject is op het gewestplan geregistreerd als agrarisch gebied en landschappelijk waardevolle agrarische gebieden.

¹² <https://inventaris.onroenderfgoed.be/aanduidingsobjecten/9774>

¹³ <https://inventaris.onroenderfgoed.be/aanduidingsobjecten/9968>

¹⁴ <https://id.erfgoed.net/erfgoedobjecten/135193>



figuur 4 Algemeen overzicht van het traject Air Liquide – Zelzate-Tielrode: aanduiding van de aangemaakte deelgebieden zoals ze in de archeologienota worden gehanteerd. (projectie op de GRB-kaart, www.geopunt.be) (schaal 1:140 000)

1.2.2 Aardkundige gegevens

1.2.2.1 *De Tertiairgeologische bodem*

De Tertiairgeologische bodem (figuur 5) heeft zich ontwikkeld tussen 65 mlj en 1,77 mlj jaar geleden.¹⁵ De Tertiaire bodem in regio Zelzate – Lokeren vertoont in hoofdzaak een reeks quasi evenwijdige lopende lithostratische eenheden.¹⁶ Ze hebben een westnoordwest-oostzuidoost oriëntatie. De eenheden behoren binnen het plangebied tot de Formaties van Maldegem en Zelzate. Rond Waasmunster wordt het regelmatige lijnenpatroon doorbroken door de Formatie van Boom. Deze was minder onderhevig aan erosie en heeft een grote impact gehad op de vorming van het huidige landschap.

Vanaf Zelzate (deelgebied 1) tot Eksaarde (westelijk deel van deelgebied 4) loopt het tracé doorheen de Formatie van Maldegem(MA). Deze Formatie is uit verschillende lagen, zogenaamde Lithostratigrafische eenheden, opgebouwd. Het plangebied doorkuist de volgende eenheden:

- Lid van Onderdijk (MaOd): grijsblauwe zware klei, niet kalkhoudend. Gemiddeld 8m dik.
- Lid van Buisputten (MaBu): donkergrijs matig fijn zand, glauconiet- en glimmerhoudend. Gemiddeld 5m dik.
- Lid van Zomergem (MaZo): grijsblauwe klei tot zware klei, glauconiet- en glimmendhoudend en niet glauconiethoudend. Gemiddeld 10m dik.

Vanaf Eksaarde, overheen Sint-Niklaas en Waasmunster (deelgebieden 4, 5 en 6) bevindt zich de Formatie van Zelzate. De lithografische eenheden binnen het plangebied zijn:

- Lid van Bassevelde (ZzBa): donkergrijs middelmatig fijn siltig zand tot zand, glauconiet- en glimmerhoudend. Gemiddeld 16m dik.
- Lid van Ruisbroek (ZzRu): licht groengrijs zand, fossielrijk. Gemiddeld 12m dik.

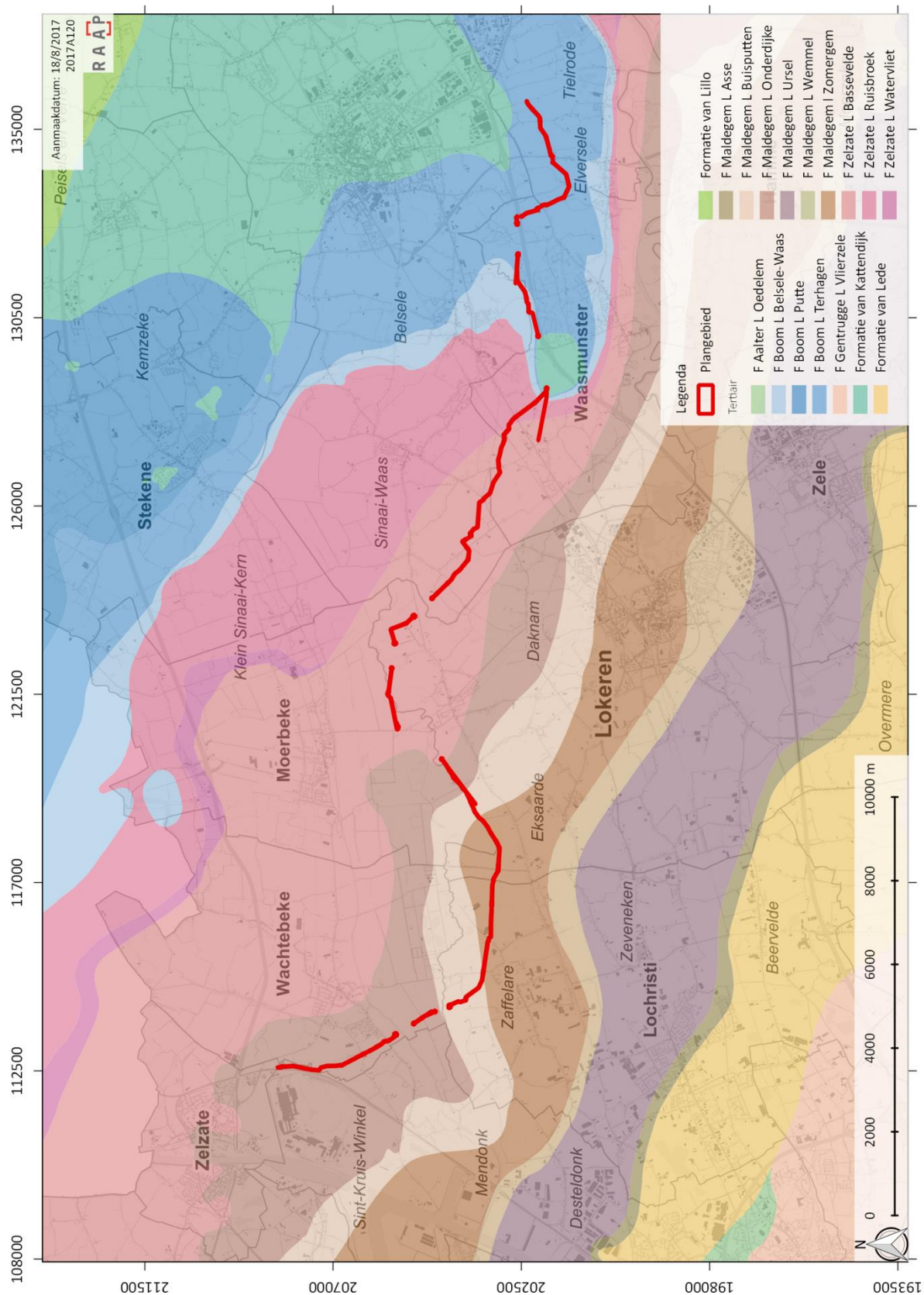
Vanaf Waasmunster situeert zich de Formatie van Boom.¹⁷ De eenheden die hier in aanmerking komen zijn:

- Lid van kattendijk (BmKd): Groengrijs tot groen glauconiet-kleihoudend fijn zand. Gemiddeld 5 tot 10m dik.
- Lid van Belsele-Waas (BmBw): grijsgroen, zeer fijn (kleihoudend) zand met kalkhoudende horizonten.
- Lid van Terhagen (BmTe): bleekgrijze klei. Gemiddeld 13m dik.

¹⁵ Dov.vlaanderen.be

¹⁶ Jacob, De Ceukelaire, De Breuck & De Moor, 1993, 10.

¹⁷ Jacob, Polfliet, De Ceukelaire & Moerkerke, 2010, 21.



figuur 5 Projectie van het plangebied op de Tertiairgeologische kaart (dov.vlaanderen.be) (schaal 1:140 000)

1.2.2.2 De Quartairgeologische bodem

Het Quartair is een geologische periode die aanvangt vanaf 1,77 mlj jaar geleden en loopt tot het heden. Deze wordt gekenmerkt door afwisselend ijstijden en tussenijstijden. Het Quartair wordt onderverdeeld in het Pleistoceen (1,77 mlj - 11 700 jaar geleden) en het Holoceen (11 700 - heden). De Quartairgeologische kaart is onderverdeeld in verschillende profieltypes die voornamelijk bepaald zijn door de pleistocene opbouw.

De Quartaire dekmantel (figuur 6) op de Tertiaire geologische eenheden is algemeen in Vlaanderen op hogere gelegen plaatsen zeer dun (minder dan 2m), terwijl deze op lagere gelegen zones meer dan 25m kan bedragen. Dit is het gevolg van het reliëf van de pre-Quartaire afzettingen (in het plangebied gaat het hier enkel om Tertiaire afzettingen).¹⁸ Het huidige reliëf is ontstaan door de laatste opvulfases tijdens het Quartair.

In het noordwestelijk en centrale deel ligt het plangebied voornamelijk in de Quartaire eenheden met type 3 en 3a.

Type 3 bestaat uit eolische afzettingen uit het Weichseliaan (Laat-Pleistoceen) (ELPw) en/of hellingsafzettingen (HQ). Deze zijn gelegen op eolische afzettingen (in dit geval zand) van het Weichseliaan of Vroeg- Holoceen (FLPw).

Type 3a verschilt in die mate dat bovenop dit pakket fluviatiele afzettingen gelegen zijn. De zones komen overeen met enerzijds de Moervaartdepressie, en anderzijds de Durmevallei.

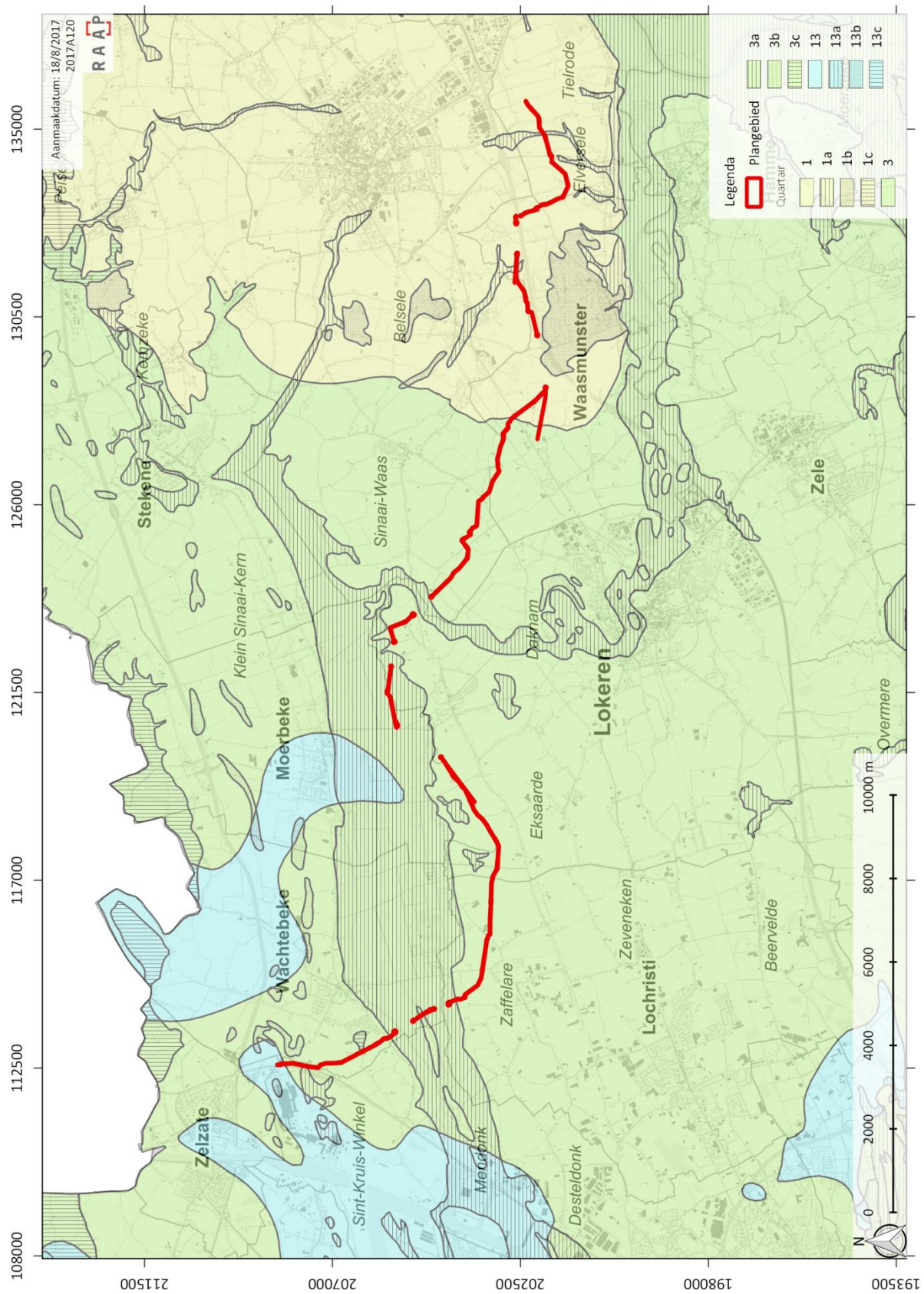
Een uitzondering is de meest noordelijke zone, daar waar het traject de Kennedylaan kruist. Deze zone staat geregistreerd als **type 13**. Deze verschilt van type 3 doordat onder het pakket, aanwezig bij type 3, ook nog getijdenafzettingen (mariene en estuariene) uit het Eemiaan (Laat-Pleistoceen) (Glpe) zijn waargenomen.

In het oostelijke deel, vanaf Waasmunster, valt de Quartaire bodem onder het type 1. Enkele kleinere zones behoren tot het type 1a.

Type 1 wordt gekenmerkt door eolische afzettingen van het Weichseliaan (Laat-Pleistoceen) of Vroeg-Holoceen, en/of hellingsafzettingen (HQ). In dit geval gaat het voornamelijk om zand en weinig om zandleem (ELPw).

Type 1a wijkt hiervan af door fluviatiele afzettingen onder de eolische afzetting (FLPw) en fluviatiele afzettingen uit het Holoceen (Fh) erboven.

¹⁸ Jacob, De Ceukelaire, De Breuck & De Moor, 1993, 6.



figuur 6 Projectie van het plangebied op de Quartairgeologische kaart (dov.vlaanderen.be) (schaal 1:140 000)

CHRONOLOGISCH KADER

[illegible]

figuur 7 Geologisch en archeologisch tijds kader.

1.2.2.3 Bodemkundige gegevens

Op bodemkundig vlak kan het volledige plangebied in enkele grote zones worden verdeeld. Deze worden hieronder van west naar oost besproken. De kaarten per deelgebied zijn te vinden in bijlage 7 (Algemene bodemkaart - bron: DOV, Grootschalig Referentiebestand Vlaanderen, AGIV).

- Het meest noordwestelijke deel van het traject wordt voornamelijk gekenmerkt door zandgronden (Z) (deelgebied 1). Ze hebben een drainageklasse a, b of c (zeer droog, droog, matig droog) en een profielontwikkeling van het type h, g of P (een verbrokkelde ijzer en/of B horizont, zonder profiel of met onbepaald profiel).

Enkele types zijn: Zdp, Zcp, Zbg, Zcg

- Ten zuiden hiervan (deelgebied 1 en 2) gaat het om zandleembodems (Z), met een drainageklasse d, e en f (matig nat, nat, zeer nat), met profielontwikkeling van het type b, h of p (met textuur B horizont, een verbrokkelde ijzer en/of B horizont of zonder profielontwikkeling. Het gaat om de bodemtypes Zbh, Zch, Zdb, Zdh,

Enkele delen staan aangegeven als Sep: natte lemige zandbodem zonder profiel.

Deze zone is duidelijk natter dan het noordelijke deel en vormt de overgang naar de 'Moervaartdepressie.

- De gronden van de Moervaartdepressie (deelgebied 2) bestaan uit kleigronden van het type:

° sEfp: zeer sterk gleyige kleibodem zonder profiel

° vEgp: uiterst natte kleibodem zonder profiel

Plaatselijk komen er ook zandleembodems voor:

° Pdp: Matig natte licht zandleembodem zonder profiel of met onbepaald profiel

° Pep: natte licht zandleembodem zonder profielontwikkeling

° Zch: Matig droge zandleembodem met verbrokkelde ijzer en/of humus B horizont

- Ten zuiden van deze Moervaartdepressie worden de gronden opnieuw voornamelijk gekenmerkt door droge zandgronden (deelgebied 3). Het gaat om de types Zbh, Zch, Zdh en Zdb.

Enkele types wijken hiervan af. Het gaat om antropogene bodems met het type Zcm (matig droge zandbodem met dikke antropogene humus A horizont) en Pdb (Lichte zandleem, matig nat en gleyig met een structuur B horizont)

Tussen Zaffelare en Eksaarde doorkruist het traject enkele zones met een zandleembodem (Pdp).

De gronden langsheen de grens Moerbeke-Lokeren zijn geregistreerd als Sdb (lemige zandbodem, matig nat en gleyig met een structuur B horizont).

- Op de overgang van de zandgronden naar de Moervaartdepressie bevindt er zich veen (deelgebied 4). De depressie zelf wordt gekenmerkt door een hoog aantal verschillende soorten bodemtypes: Aan de rand bevinden zich (matig) natte (licht) zandleembodems zonder profiel (ao. Pep en Pdp) en matig natte lemige zandbodems (Sdb en Sdp). Meer centraal binnen deze depressie bevindt er zich een complex van mergelgronden. Deze bodems worden gekenmerkt door een drainageklasse van nat tot zeer nat.¹⁹

¹⁹ Van Ranst en Sys, 2000, 157.

- Ten zuidoosten van de Moervaartdepressie gaat het opnieuw om zandbodems (ZdP, Zch) of licht lemige zandbodems (Sdp) (deelgebied 5). Dit bodemtypes wordt doorbroken door de smalle vallei van Moervaart. Deze vallei wordt gekenmerkt door zeer sterk gleyige kleibodems zonder profiel (Efg).
- De overgang naar de Wase cuesta (zie lager) typeert zich door een afwisseling van droge, matige droge en matig natte (lemige) zandbodem (deelgebied 6). Ook de profielontwikkeling verschilt van zone tot zone. De aanwezige bodemtypes zijn: Zbh, Zdp, Sdp.
Op sommige locaties is een dikke antropogene humus A horizont aanwezig (Zcm, Scm).
- Het bosgebied ten noorden van Waasmunster (deelgebied 7) is gelegen op zeer droge zandgrond zonder bodemprofiel (ZaP) of onbepaald profiel. Dit deel wordt voorzien van een gestuurde boring.
- In deelgebied 8 zijn de bodemtypes variërend. Het grootste deel bestaat uit volgende bodemtypes:
Ldc: matig natte zandleembodems met sterk gevlekte, verbrokkelde textuur B horizont
Lcc: matig droge zandleembodems met sterk gevlekte, verbrokkelde textuur B horizont
Waarbij dus enkel de drainageklasse verschilt.
Ten noorden van deze zone bevinden zich bodems van het type Zcm (antropogene opgehoogde bodem), Pcm (matig droge licht zandleembodem met dikke antropogene humus A horizont) en Pdp (matig natte licht zandleembodem zonder profiel). Deze vormen de overgang van de regio met zandige bodem naar de regio met zandleembodems.

1.2.2.4 Geomorfologische kaart

Op de website van de Databank Ondergrond Vlaanderen (dov.vlaanderen.be) wordt er gewag gemaakt van een onvolledig set van geomorfologische kaarten. Deze kaarten accentueren de reliëfvormen en geven een indicatie over het ontstaan van het landschap en de ouderdom van de reliëfvormen. Een geomorfologische kaart is voor het betreffende plangebied niet beschikbaar. Hieronder worden echter wel de verschillende landschappelijke eenheden beschreven die het traject doorkruisen.

1.2.2.5 Landschappelijke eenheden

Het traject van de leiding loopt doorheen een reeks fysisch-landschappelijke eenheden.²⁰ Ze spelen een grote rol voor deze studie en worden hieronder beschreven.

De Vlaamse Vallei²¹

Het projectgebied is voor een groot deel gelegen in de geologische zone die gekend staat als de 'De Vlaamse Vallei', die zich voornamelijk ten noorden van Gent situeert (figuur 8). Deze 'vallei' is een diep dallenstelsel dat zich ontwikkelde tijdens het begin van het Quartair, meer bepaald in het Oud-Pleistoceen (ca. 2,4 mlj - 0,8 mlj jaar geleden), tijdens de ijstijden. Doordat steeds meer water in grote gletsjers werden opgeslagen, daalde de zeespiegel. Dit zorgde voor een steeds diepere insnijding van de rivieren in de Tertiaire bodem. Sommige lagen erodeerden minder dan andere. Dit verschil ligt aan de basis van de hogere gelegen cuesta van Oedelem-Zomergem (gelegen ten het westen van de Vlaamse vallei), en de cuesta van Waas en Boom (in het oosten).

De opvulling van dit diepe dal verliep zeer geleidelijk door fluviatiele en eolische afzettingen en werd vaak onderbroken door nieuwe insnijdingen in periodes van de tussentijdse ijstijden. Een laatste opvulling vond plaats tijdens het Weichseliaan (Laat-Pleistoceen, ca. 115 000 - 11 500 jaar geleden). In deze geologische periode vond de belangrijkste Quartaire afzetting plaats in Laag België. Het gaat om de dekzanden die door middel van de wind vanuit het noorden in onze streek zijn afgezet. In het gebied van de Vlaamse Vallei gaat het om een zeer dik pakket.

Het definitieve landschap vormde zich in het Laatglaciaal (ca. 14 500 - 11 500 jaar geleden). Deze periode bestaat uit een opeenvolging van warmere en koudere periodes. Tijdens de koudere periodes (Vroege en Late Dryas genoemd) kreeg de wind opnieuw vrij spel door de afwezigheid van vegetatie en werden de dekzanden herwerkt. Door plaatselijke verstuiving ontstonden zo west-oost gerichte ribbels en depressies met minimale hoogteverschillen van 1 tot 2m. De hoogste en grootste rug loopt van Maldegem tot Stekene, waarvan de dekzandrug Lembeke-Stekene een deel van uit maakt. Deze grote zandrug vormde een natuurlijke barrière en belemmerde de afwatering in die richting. Zo ontstonden er vele natte depressie ten zuiden van deze rug, soms met veenvorming. De grootste depressie is de Moervaartdepressie. De waterlopen bogen af naar het noordoosten.

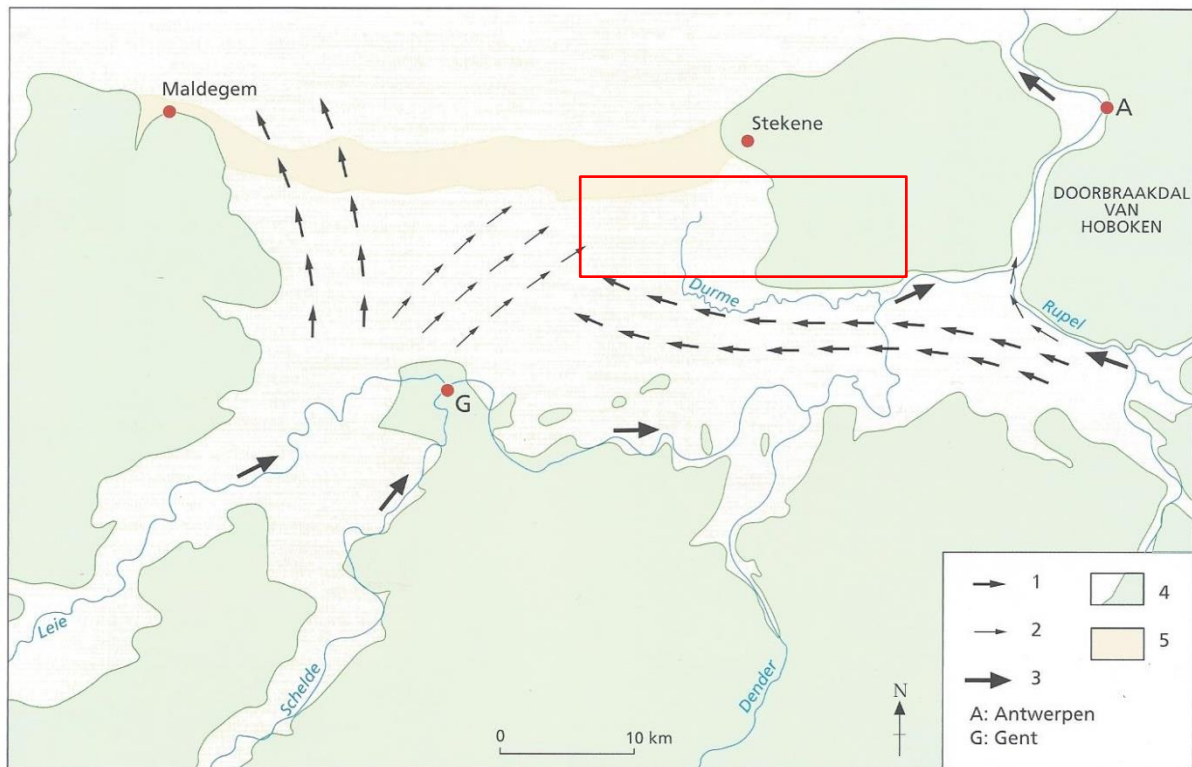
²⁰ Buiten het deel over de Vlaamse vallei voornamelijk gebaseerd op: De Moor, 1995.

²¹ Gullentrops & Wouters, 1996, 63-64.

De Moor & Van De Velde, 1994.

In het algemeen komt de kern van de Vlaamse Vallei overeen met het reliëfarm en zandig gebied dat zich uitstrekt ten noorden en noordoosten van Gent, dit gebied wordt begrensd door de dekzandrug Maldegem-Stekene.²² Deelgebieden zoals de Rugggenzone van Zeveneken en het Hellingsvoetvlak van Sinaai maken deel uit van deze vallei.

Dit hele landschappelijke proces overheen vele duizenden jaren is sterk bepalend geweest voor de geologische opbouw van het plangebied, evenals de evolutie van het landgebruik door de mens.



figuur 8 De morfologie van de Vlaamse Vallei met aanduiding van het verloop van de rivieren in verschillende periodes en de dekzandrug Maldegem-Stekene. (Van Struydonck & De Mulder, 2000, 21, fig. 8). De situering van het plangebied is met een rood kader weergegeven.

1. Schematische weergave van de drainagerichting van Schelde, Leie en Rupel tijdens de laatste glaciale periode van het Weichseliaan.
2. Laat-Weichseliaan-drainage
3. Laatglaciale en Holocene drainage met aanduiding van huidig rivierenpatroon
4. Grenzen van de Vlaamse Vallei
5. Dekzandrug Maldegem-Stekene

De dekzandrug Lembeke- Stekene

Deze dekzandrug behoort tot de grote oost-west strekkende dekzandruggencomplex Maldegem – Stekene. Ten noorden bevinden zich de Scheldepolders, ten zuiden ligt de Moervaartdepressie. De breedte van deze dekzandrug varieert tussen 1 en 4km. De hoogte schommelt tussen 5 en 10m. de doorsnede is eerder asymmetrisch met een steile zuidflank en een geleidelijke overgang naar de polders in het noorden. Er is een microreliëf aanwezig die bestaat uit WZW-ONO gerichte ruggen en depressies. Ten oosten van Sint-Kruis-winkel, het meest westelijke deel van het traject, wordt

²² De Moor, 1963,

gekenmerkt door afzonderlijke kleine dekzandmassieven met daartussen vlakke lagere zones. Dit heeft het draineren door de mens in de hand gewerkt.

Deze dekzandrug wordt van de Wase cuesta (zie onder) gescheiden door het Zadeldal van Stekene.

De Moervaartdepressie²³

Ten zuiden van de dekzandrug Lembeke-Stekene ligt de Moervaartdepressie. Deze gaat terug op een ondiep zoetwatermeer, gevormd door de afdamming van de Vlaamse Vallei door de dekzandrug Maldegem-Stekene. Met een oppervlak van ca. 25km² was dit het grootse meer van een reeks meren aan de zuidrand van de zandrug. Het oude meer bestond over de quasi volledige periode van het Laatglaciaal (namelijk van ca. 14 500 tot ca. 11 500 jaar geleden). Tijdens het einde van de Allerød en de koudere periode van de Late Dryas droogde het meer op.

De huidige depressie is 1 tot 2km breed en wordt gekenmerkt door een zeer vlak landschap met een gemiddelde hoogte van +3,5m TAW. De depressie daalt langzaam van het westen naar het oosten en sluit aan op het zadeldal tussen de dekzandrug en de noordrand van Wase cuesta. Er is een microreliëf aanwezig met depressies en hogere gelegen zones, ontstaan door vroegere waterlopen, oeverwallen, duinruggen ed. . Voornamelijk in het westelijke gedeelte is er een hoog aantal duinruggen met oost-west oriëntatie gevormd door een netwerk van oude waterloopjes. Deze liepen af richting het oosten van de depressie. De meest noordelijke gelegen waterloop is beduidend groter en gaat mogelijk terug op de oude bedding van de Kale/Durme. In de depressie bevindt zich afgezet kalkrijk sediment, moerskalk of gyttja genoemd (ook gekend als 'mergel'). Op deze laag ligt een venige afzetting uit het Atlanticum (ca. 7500 jaar geleden). Deze worden opnieuw afgedekt door overstromingsafzettingen bestaand uit klei en zand (voornamelijk vanaf de middeleeuwse winteroverstromingen). Op de hogere gelegen delen komt geen afzetting voor en reikt het Pleistocene zand tot aan het oppervlak.²⁴ Ter hoogte van de gemeentegrens van Moerbeke en Lokeren bevindt zich een zone met sterk uitgesproken meanders. Het gaat om de oorspronkelijke loop van de Zuidlede. Het traject doorkruist dit gebied tweemaal.

De ruggenzone van Zeveneken

Ten zuiden van de Moervaartdepressie ligt een vlak zandig gebied met een gemiddelde hoogte van +5 tot +6m TAW. Deze zone loopt licht af van het noorden naar het zuiden, en van het westen naar het oosten. In het oosten wordt ze begrensd door de Durmevallei. Kenmerkend is een microreliëf van evenwijdige en overwegend WZW-ONO gerichte ruggen en beekdalletjes. Deze ruggen zijn ontstaan door het reeds oostwaarts gerichte Pleistocene afvloeijsysteem in dit deel van de Vlaamse Vallei (in oorsprong verliep de afvloeiing noordwaarts) .

²³ De Moor, 1995.

Agentschap Onroerend Erfgoed 2017: Prehistorisch sitecomplex van de depressie van de Moervaart, Inventaris Onroerend Erfgoed [online], <https://id.erfgoed.net/erfgoedobjecten/303007> (geraadpleegd op 19 januari 2017)

²⁴ <https://inventaris.onroerenderfgoed.be/aanduidingsobjecten/10383> (Moervaartdepressie)

De Durmevallei

Vanaf Daknam, daar waar de beek Zuidlede in de Moervaart vloeit, gaat de Moervaart over in de Durme. De vallei van de Durme kan worden gesplitst in het noord-zuid gerichte deel ten noorden van Lokeren, en het west-oost gerichte deel ten oosten van Lokeren, richting de Schelde en Tielrode.

Bij het eerste deel is het dal slechts gemiddeld 200m breed. De dalbodem wordt begrensd door soms relatieve steile wanden die tot 1m hoog kunnen reiken. Op de linkeroever komen enkele stuifzandduinen voor, meer bepaald nabij Daknam.

Het tweede deel kent een meer uitgesproken komvormige verbreding en talrijke meanderbochten waardoor het overstromingsvlak tot 600m breed kan zijn.

Het Hellingsvoetvlak van Sinaai

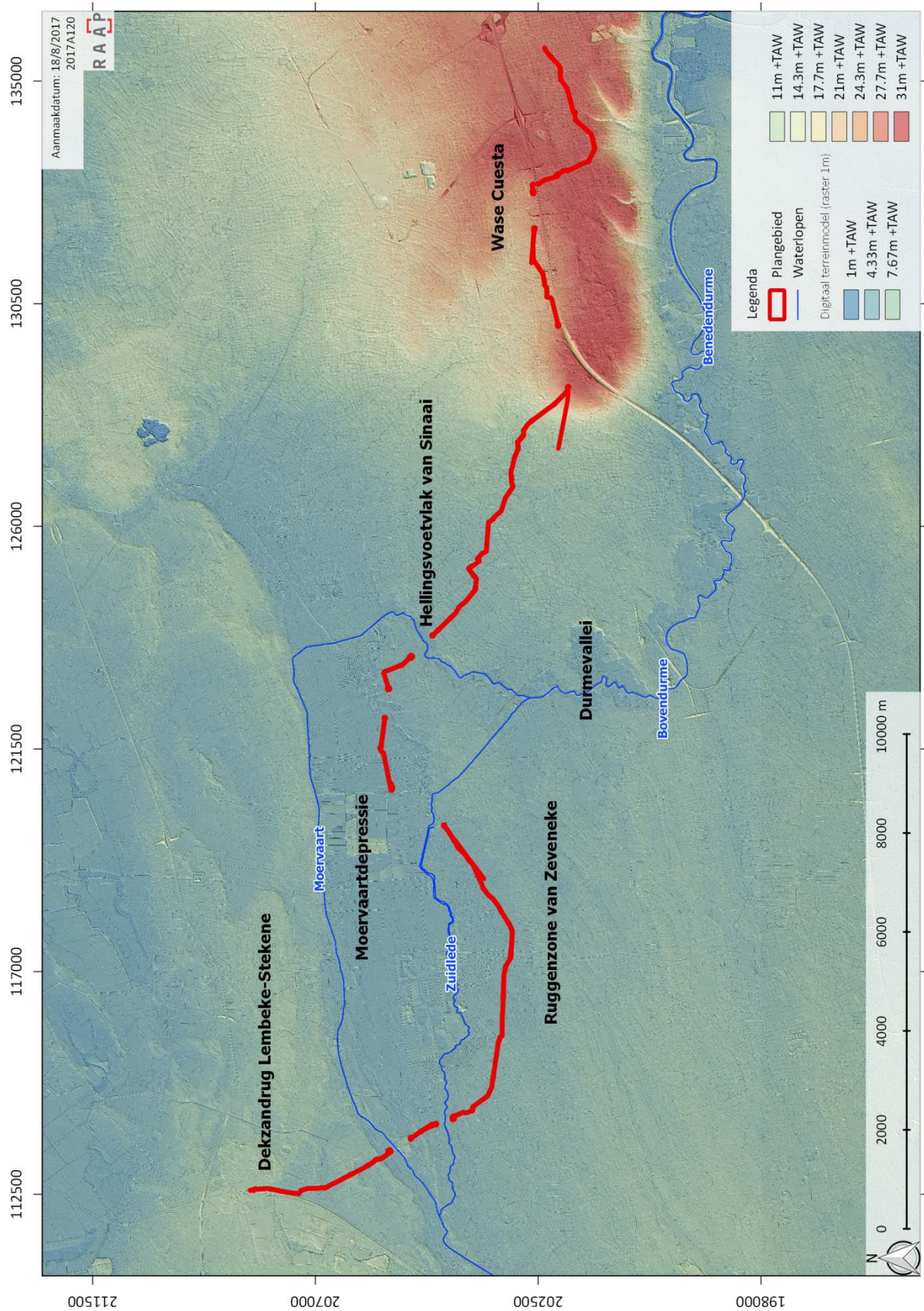
Tussen de Durmevallei en de Wase cuesta ligt het hellingsvoetvlak van Sinaai. Deze vertoont een onregelmatig patroon van ruggen en koppen die tot boven de +8m reiken. Deze sluiten soms lokale depressies in. Vanop de westflank van de Wase cuesta vloeien een reeks beekdalen naar deze eenheid. De belangrijkste is de Belselebeek.

De Wase Cuesta

De Vlaamse vallei wordt in het oosten gedomineerd door de cuesta van Waas en Boom. De Wase cuesta ligt ten westen van de Schelde, de Boomse ten oosten ervan.

De Wase cuesta wordt gekenmerkt door een steil hellend cuestafront in het zuiden, plaatselijk ingesneden door enkele noord-zuid gerichte beken en begrensd door de Schelde en de Durme. In noordelijke richting helt ze licht af naar het poldergebied.²⁵ Dergelijk asymmetrisch verloop is typisch voor een cuesta-landschap. De maximale hoogte bedraagt +25m tot +30m TAW en ligt beduidend hoger dan de hierboven beschreven morfologische eenheden. De cuesta wordt gekenmerkt door bolle akkers.

²⁵ Jacob, Polfliet, De Ceukelaire & Moerkerke, 2010, 8.

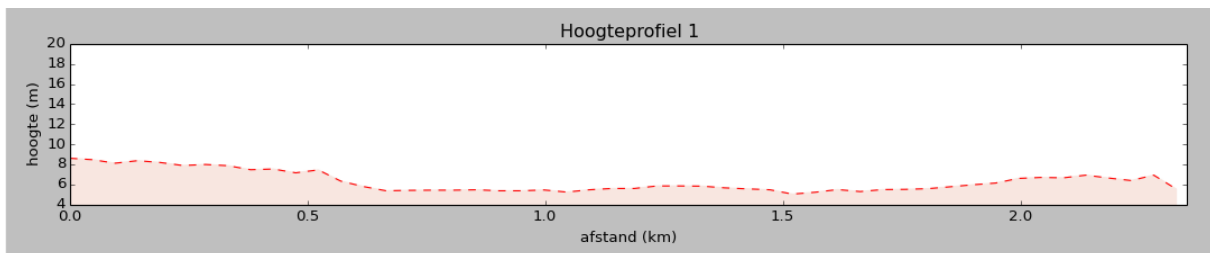


figuur 9 De verschillende landschappelijke eenheden met aanduiding van de Moervaart, de Zuidlede en de Durme (www.agiv.be) (schaal 1:120 000)

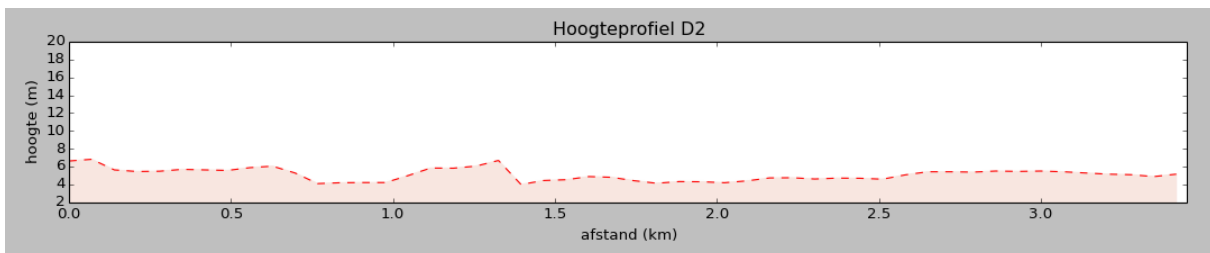
1.2.2.6 Topografie

De topografie is gerelateerd aan de landschappelijke eenheden zoals ze hierboven zijn beschreven. De kaarten die in deze archeologienota worden gebruikt, zijn gebaseerd op het digitale terreinmodel (DTM), met een nauwkeurigheid van 1m (bron: www.geopunt.be). De kaarten zijn terug te vinden in bijlage 15.

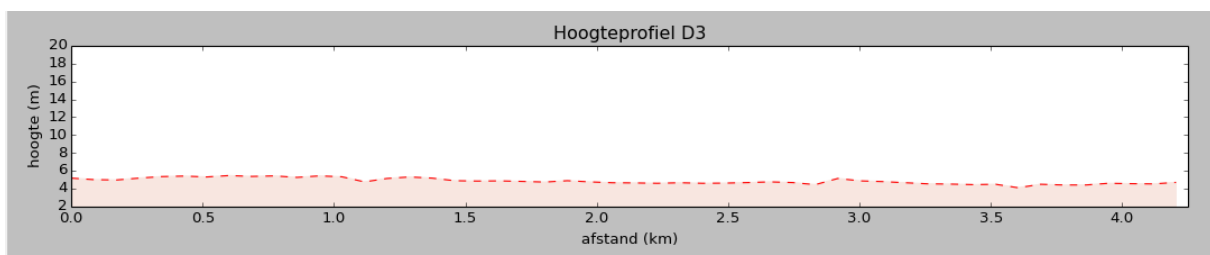
Voor elk deelgebied is een hoogteprofiel opgesteld. Deze overlappen elkaar deels. Er is voor de hoogteprofielen geen rekening gehouden met de strengzones. Ze vallen buiten het onderzoeksgebied. Bij de onderschriften van de hoogteprofielen wordt melding gemaakt van de landschappelijke eenheden zoals ze in het vorige deel worden beschreven.



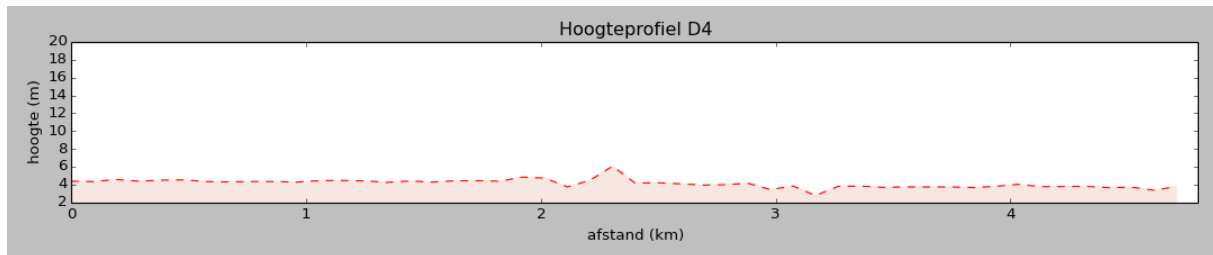
figuur 10 Hoogteprofiel van Deelgebied 1: het hoger gelegen deel (links) bevindt zich op de dekzandrug Lembeke - Stekene. (www.geopunt.be)



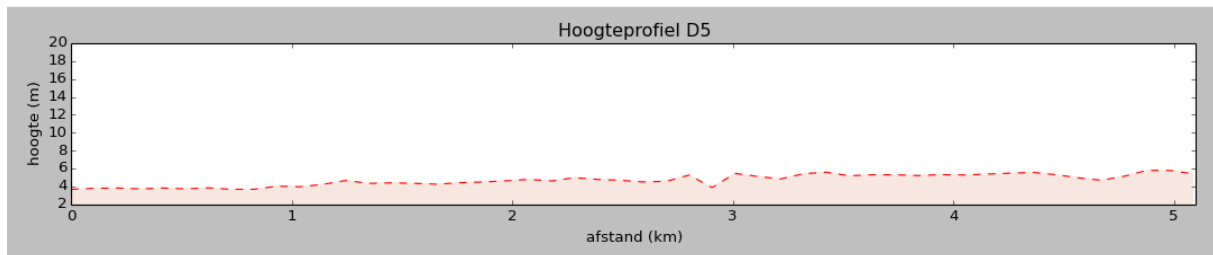
figuur 11 Hoogteprofiel van Deelgebied 2: De ruggen binnen de Moervaartdepressie kunnen worden onderscheiden. Het meest oostelijke deel (rechts) maakt deel uit van de Ruggenzone van Zeveneken. (www.geopunt.be)



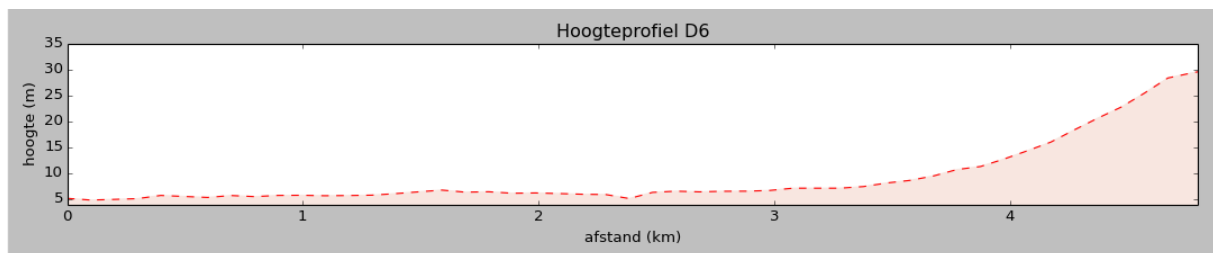
figuur 12 Hoogteprofiel van Deelgebied 3: het deel is gelegen binnen de Ruggenzone van Zeveneken. (www.geopunt.be)



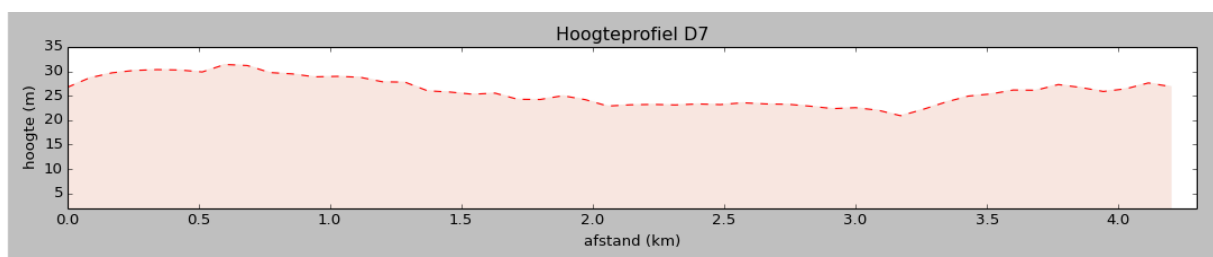
figuur 13 Hoogteprofiel van Deelgebied 4: het westelijke deel is gelegen binnen de Ruggenzone van Zevenekkenn. Op 2,2km is er een klein hoogteverschil zichtbaar, veroorzaakt door de aanwezigheid van huidige loop van de Zuidlede. De tweede depressie wijst op de beekvallei van de oude loop van de Zuidlede, nu de Bosbeek. Het oostelijke deel, gelegen in de Moervaartdepressie ligt lager dan de rest. (www.geopunt.be)



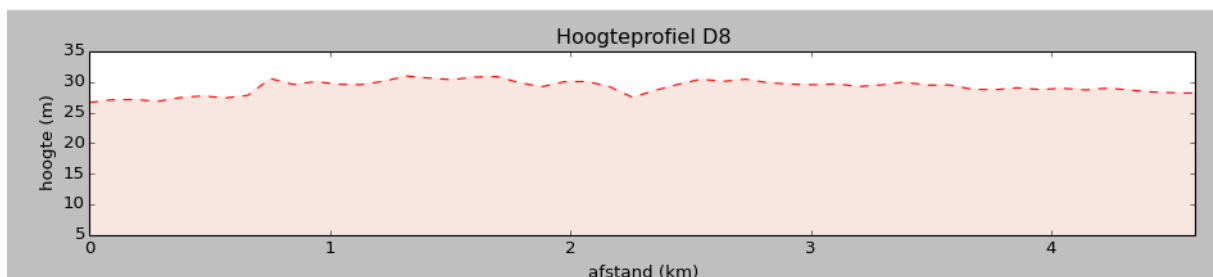
figuur 14 Hoogteprofiel van Deelgebied 5: het westelijke deel is gelegen binnen de Moervaartdepressie. Op 2,9km doorkruist het traject de vallei van de Moervaart, wat zich aftekent in het profiel als een hoger oeverwal en een beekvallei. In het oosten bevindt zich de vallei van de Leebeek. Tussen beide valleien ligt het hellingsvoetvlak van Sinaai. (www.geopunt.be).



figuur 15 Hoogteprofiel van Deelgebied 6: het hellingsvoetvlak van Sinaai met de aanzet van de Wase cuesta. (www.geopunt.be)



figuur 16 Hoogteprofiel van Deelgebied 7: de Wase cuesta. (www.geopunt.be)



figuur 17 Hoogteprofiel van Deelgebied 8: de Wase cuesta. (www.geopunt.be)

1.2.2.7 Hydrografie

Het plangebied ligt in het bekken van de rivier de Durme. Deze rivier was en is nog steeds een belangrijke bijrivier van de Schelde.

Vanaf de ontginning van het gebied (ca. 1000 n. Chr., zie lager) oefende de mens een grote invloed uit op de waterhuishouding en het hydrografisch stelsel binnen dit bekken. De hydrografische kaart (figuur 18) toont aan dat het hierboven aangehaalde landschap een complex geheel bevat aan natuurlijk, semi-natuurlijk een antropogene grachten, beken, rivieren en kanalen. Tal van grachten werden aangelegd in functie van ontwatering en transport. Dit zorgde ervoor dat de oorspronkelijke loop van deze stroom nauwelijks meer herkenbaar is. Door middel van een studie van toponiemen en het nodige archiefonderzoek kon men echter het oude verloop van de Durme vrij goed bepalen.²⁶

De oorspronkelijke loop van de Durme startte in Vinderhoute, waar twee beken, de Hoogkale en de Nederkale, samenvloeiden.²⁷

Ter hoogte van Mendonk vertakte de Durme opnieuw in een noordelijke arm en een zuidelijke: de Noordlede en de Zuidlede. De Noordlede werd later de Moervaart. De Moervaart ligt op de grens van de Moervaartdepressie en de dekzandrug Maldegem-Stekene, het diepste punt van de depressie. Ze buigt af naar het zuiden ter hoogte van Klein Sinaai (ter hoogte van de oude Baudelo-abdij)²⁸ en stroomt richting Daknam. Het verloop in de Moervaartdepressie is vrij rechtlijnig waardoor kan worden aangenomen dat een groot deel werd gekanaliseerd en dus niet teruggaat op het natuurlijke verloop. Wellicht bevond de afbuiging naar het zuiden zich meer in het westen, om er ter hoogte van Eksaarde opnieuw samen te vloeien met de Zuidlede. Na deze samenvloeiing liep het water (de oude Durme) richting oosten en maakte ze via een sterk meanderende vallei een lus rond de hogere dekzandrug waar Eksaarde op is gelegen. Het oude traject van de Durme staat nu gekend als Peerdemeersgracht, en verder oostwaarts als de Fondatiegracht.

De zuidlede stroomt ten zuiden van de Moervaartdepressie. Ter hoogte van Eksaarde vloeide deze zoals vermeld opnieuw samen met de Moervaart. De Zuidlede werd echter verder doorgetrokken tot Daknam. Dit deel van de rivier is, aangezien zijn rechtlijnig verloop, duidelijk niet natuurlijk, maar door de mens aangelegd.

Ten zuiden van de Zuidlede stroomt de Olentgracht. Het Air Liquide traject loopt hiermee parallel. Heel waarschijnlijk gaat deze gracht terug op een oude paleogeul. Dit kan althans worden afgeleid uit het eerder kronkelig verloop en uit het digitaal terreinmodel.

Net boven de deelgemeente Daknam stromen de huidige Moervaart en huidige Zuidlede weer samen, waar de oorspronkelijke naam 'Durme' opnieuw wordt toegekend aan de rivier.

Een hele reeks beken die ontspringen in de Wase cuesta en het Ruggenzone van Zeveneken stromen richting de Durme. De beken vanuit de cuesta stromen doorheen het Hellingsvoetvlak van Sinaai.

²⁶ De Vos, 1958.

²⁷ De Vos, 1958.

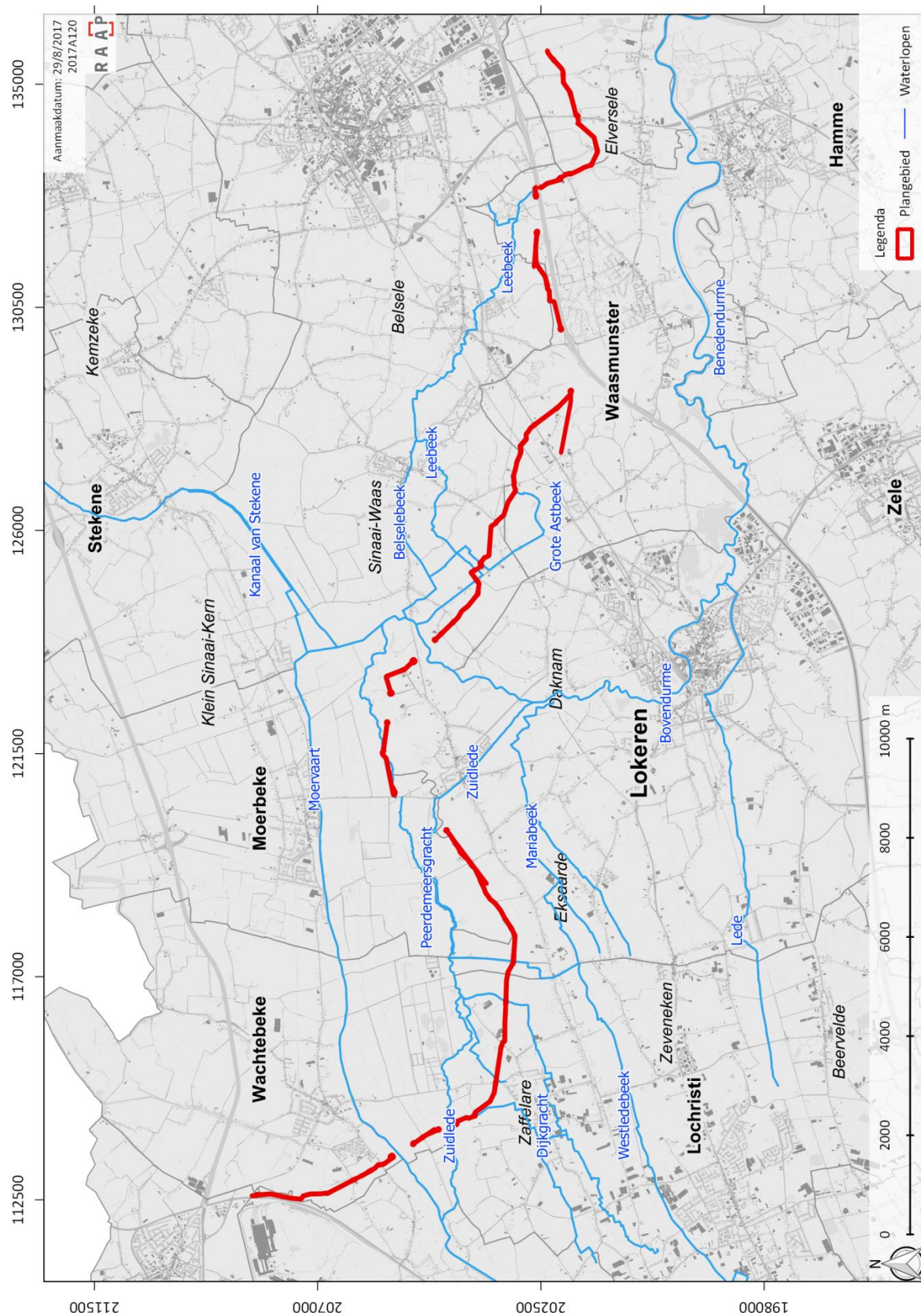
²⁸ Dalle, 2014, 42.

Het plangebied doorkruist naast tal van kleinere beken en grachten de volgende belangrijkste waterlopen:

- deelgebied 2: Hasselgracht
- deelgebied 3: Hasselgracht, Dijkgracht, Westledebeek
- deelgebied 4: Fondatiegracht
- deelgebied 5/6: Leebeek, grote Astbeek
- deelgebied 6: Grote Astbeek (op verschillende plaatsen)

1.2.2.8 Erosie

Voor quasi het volledige gebied is de erosie verwaarloosbaar. Enkele percelen staan ingekleurd als 'zeer laag'. Enkel in het oosten, op de Wase Cuesta worden enkele percelen doorsneden die geregistreerd staan als 'lage erosie'. Dit heeft uiteraard te maken met de specifieke topografie van het plangebied. Potentiële bodemerosiekaarten zijn terug te vinden in bijlage 8.



figuur 18 Hydrografische kaart met aanduiding van de belangrijkste waterlopen (www.geopunt.be) (schaal 1:120 000)

1.2.3 Archeologische gegevens

1.2.3.1 *Juridische gegevens*

Uit de raadpleging van het geoportaal van Onroerend Erfgoed²⁹ blijkt het volledige plangebied niet in een 'gebied geen archeologie' te liggen.

Een deel van het traject loopt doorheen een 'geïnterpreteerde archeologische zone' omwille van zijn hoge archeologische waarde. Het gaat om de Moervaartdepressie die als een geheel werd opgenomen onder het ID nummer 303007: 'Prehistorisch sitecomplex van de Moervaart'.³⁰ Tal van vindplaatsen zijn reeds gekend in en net rond de depressie.

1.2.3.2 *Gegevens uit de Centrale Archeologische Inventaris*

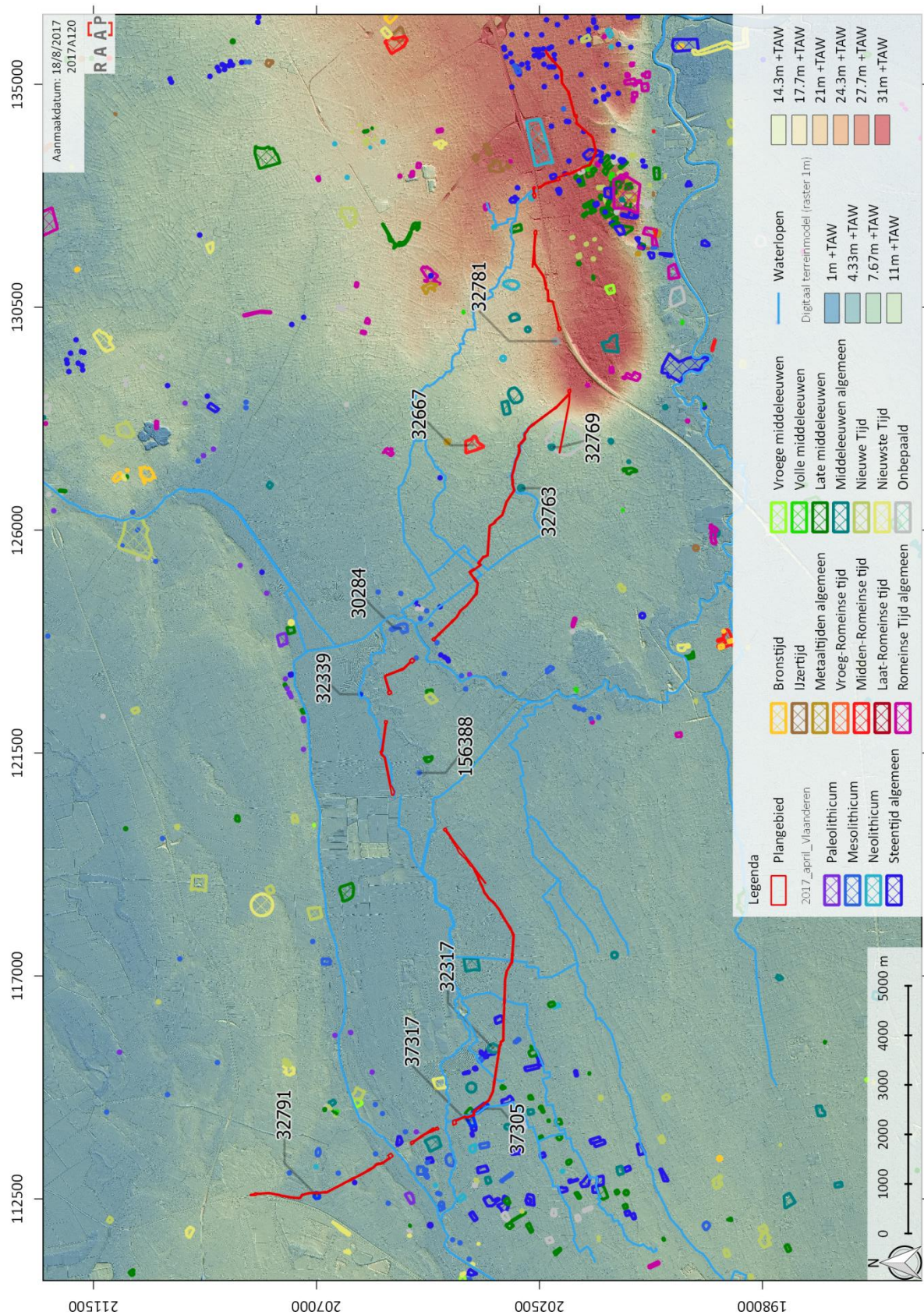
Voor de bespreking van de gegevens die beschikbaar zijn via de CAI, werd ervoor gekozen deze te clusteren per periode. Niet elke vondst of site zal gedetailleerd beschreven worden. Het doel is eerder om een beeld te krijgen over de algemene archeologische kennis, patronen te herkennen, en indien nodig de meest opmerkelijkste sites of vondsten uit te lichten. Indien van toepassing worden niet enkel de gegevens langsheen het tracé vermeld, maar wordt ook de informatie van de ruimere omgeving aangehaald.

De verschillende kaarten waarop de CAI staat weergegeven kunnen worden geraadpleegd in bijlage 9.

Onderstaande kaart geeft een algemeen overzicht van de CAI-gegevens geprojecteerd op het digitaal terreinmodel.

²⁹ <https://geo.onroenderfgoed.be/>

³⁰ Agentschap Onroerend Erfgoed 2017: Prehistorisch sitecomplex van de depressie van de Moervaart, Inventaris Onroerend Erfgoed [online], <https://id.erfgoed.net/erfgoedobjecten/303007> (geraadpleegd op 2 februari 2017).



figuur 19 Projectie van de gegevens van de Centrale Archeologische Inventaris op de DTM (www.agiv.be en cai.onroerenderfgoed.be) (schaal 1:120 000)

Vondsten en vondstenconcentraties uit de steentijd

Geografisch gezien kunnen de gekende steentijdvondsten en -sites in vier groepen worden verdeeld:

- Langsheen de noordrand van de Moervaartdepressie zijn voornamelijk steentijdvondsten aangetroffen uit het paleolithicum, meer bepaald uit het laat-paleolithicum. Ze kunnen vaak gelinkt worden met de Federmessercultuur. Zoals uit onderstaande hoofdstukken (nl. het onderzoek uitgevoerd door UGent en het agentschap OE) blijkt is er een duidelijke relatie tussen het voormalige paleomeer tijdens de klimatologische fase Allerød en de vindplaatsen van deze cultuur.

Aan de westelijke zijde van de steilrand zijn echter ook vindplaatsen uit jongere steentijdperiodes, nl. het mesolithicum, gedetecteerd, soms op dezelfde locatie als de paleolithische artefacten. Ook hoger op de flank van de dekzandrug zijn vondsten uit deze periode verzameld. Deze liggen kenmerkend steeds op hogere zones, nabij depressies. Uit het neolithicum zijn er eveneens vondsten verzameld. In heel wat gevallen werden op dezelfde plek ook silexartefacten uit het mesolithicum gevonden (vb. ID 32788).

Voor de vindplaatsen nabij het traject gaat het onder meer om volgende sites:

- De CAI-locatie genaamd Wachtebeke - Lening 3 (ID 32791). Hier werden een reeks niet nader benoemde silexvoorwerpen aangetroffen. Een fijnere datering ervan blijft zodus ook uit.
- Op de site Wachtebeke - Lening 2 (ID 32790), gelegen op 100m van het traject, zijn zowel vondsten uit het laat-paleolithicum aangetroffen alsook afslagen en een gepolijste bijl uit het neolithicum.
- De vindplaats Lening 1 (ID 32789) bevatte heel wat vondsten die in het mesolithicum kunnen worden gedateerd, evenals een grote mijnkling uit het neolithicum.
- Een laatste site nabij het traject die kan worden vermeld is Wachtebeke-Warande (ID 32797), gelegen vlak op de rand van dekzandrug. Ook hier zijn tal van (laat-)mesolithische artefacten gevonden, evenals 2 gevleugelde pijlpunten en een afslag van een gepolijste bijl uit het neolithicum.

Deze vindplaatsen zijn alle gelegen op hogere gelegen locaties binnen het landschap. Dit wijst erop dat men doorheen de tijd steeds opnieuw dezelfde, gunstige plekken in het landschap opzocht.

Veel van deze vindplaatsen langsheen de Moervaartdepressie werden gedetecteerd in de jaren '80 door de heer L. Van Vlaenderen.³¹

- Het oude geulensysteem in het westelijk deel van de Moervaartdepressie kan als tweede concentratie worden beschouwd. Ondanks heel wat CAI-locaties staan aangegeven als 'mesolithicum' zijn binnen de vondstenlocaties vaak ook artefacten aangetroffen uit het neolithicum (vb. ID 32193) of zelf paleolithicum (vb. Wachtebeke – Oostdonk 1, ID 30047). Het zwaartepunt van de vele duizenden vondsten ligt echter in het mesolithicum. Ze werden binnen dit gebied voornamelijk aangetroffen op de hogere zandruggen binnen de depressie. Zoals later zal blijken is dit een kenmerkend patroon voor de sites uit deze periode.

³¹ Van Vlaenderen, 1983.

Vindplaatsen zoals Wachtebeke- Mendonkse Dreef (ID 155058) lijkt in een lager gelegen gebied te zijn gelegen, maar een gedetailleerd hoogtemodel geeft duidelijk weer dat er een subtiel rugje aanwezig is. Dit wijst erop dat het microreliëf een grote rol speelt in het verhaal van de verspreiding van de steentijdsites.

Onder item 155060 (Oostakker- Oostdonkstraat 5) valt mogelijk een grafheuvel uit het neolithicum. Deze vindt zich evenwel op de rand van een dekzandrug, en niet zoals men eerder zou verwachten op de top ervan. De interpretatie steunt voornamelijk op de in de buurt aangetroffen dolk, een honingkleurige vuursteen en enkele gepolijste bijen. Het bestaan van de grafheuvel zelf blijft evenwel twijfelachtig.

Een groot deel van de vondsten werden gedetecteerd en beschreven door J. Van Moerkerke, en deels door L. Van Vlaenderen.³²

- Ten zuiden van deze tweede concentraties, op de zachte zuidelijk helling van de Moervaartdepressie en doorlopend overheen een het Ruggenzone van Zeveneken, kan als derde cluster worden beschouwd. Het gaat in hoofdzaak om prospectievondsten van steentijdartefacten die niet specifiek in een bepaalde periode kunnen worden gedateerd of waarbij materiaal uit verschillende periodes voorkomt, beide door de CAI opgenomen onder de datering 'steentijd algemeen'. Het Air Liquide traject loopt doorheen en langsheen percelen waar dergelijke concentraties zijn aangetroffen. Het gaat om de vindplaatsen Zaffelare - Bommel/ZA177, met lithisch materiaal uit verschillende periodes (ID 37317) en Zaffelare - Bommel/ZA102, met vondsten uit het epipaleolithicum en mesolithicum (ID 37305).

Landschappelijk gezien liggen deze vindplaatsen niet altijd op de meest hoge locaties in het landschap, maar werden duidelijk de meest laag gelegen zones gemeden.

De vondstenconcentraties die specifiek in het mesolithicum worden gedateerd lijken voornamelijk vlakbij de Moervaartdepressie te liggen (ID, 37300, ID 37 303, ID 37313, ID 37312). Uit het neolithicum werden een groot aantal vondsten aangetroffen nabij de top van een zandrug (ID 37298), maar evengoed vlakbij de Moervaartdepressie (ID 32329).

De concentratie aan vondsten is voornamelijk te danken aan intensief terreinprospectie door H. Kerrinckx.³³

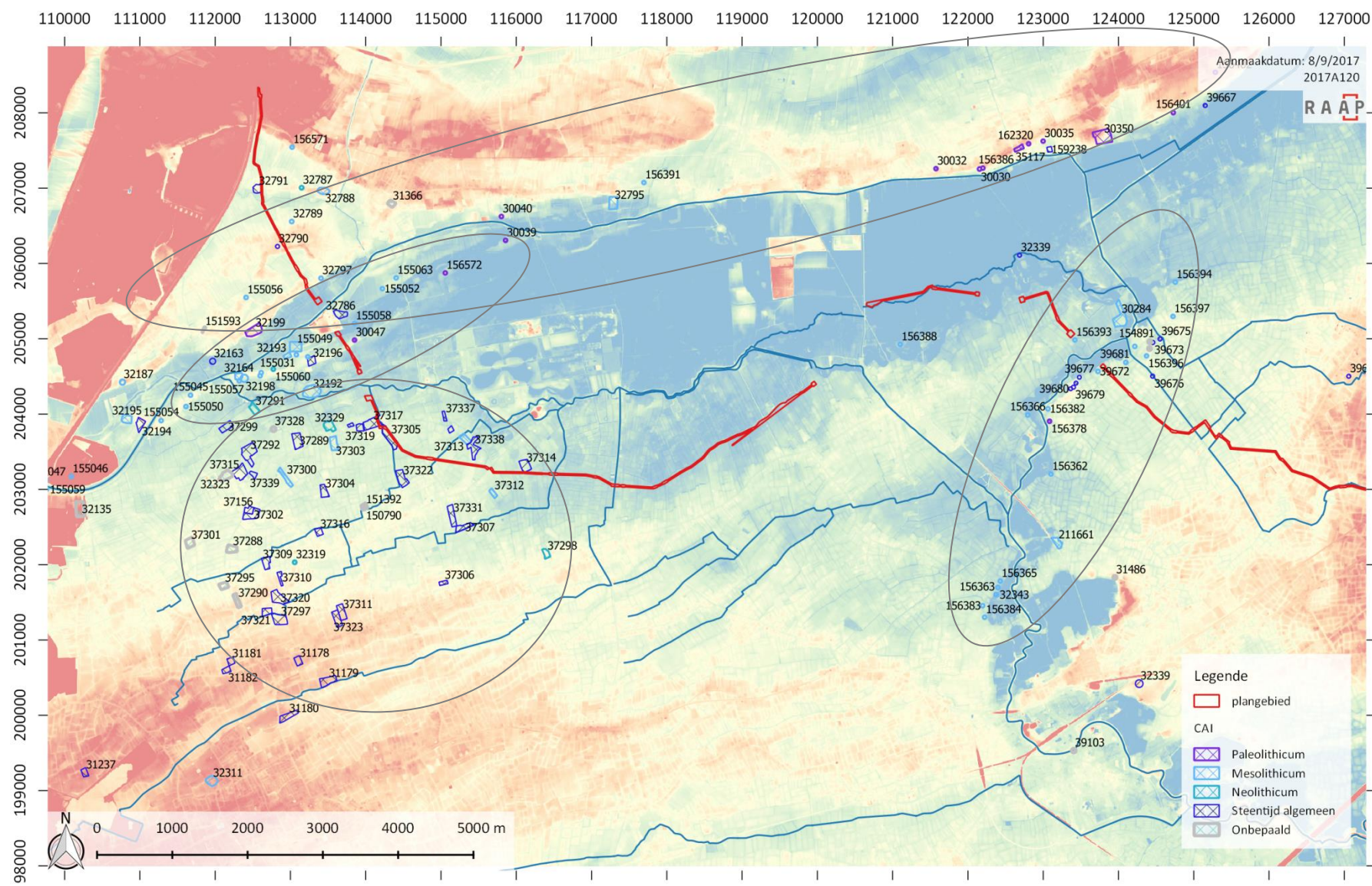
- Als vierde cluster is er het gebied rond de Moervaartvallei. Deze wordt gekenmerkt stuifzandduinen langsheen de diepere winterbedding. Op de hogere gelegen ruggen is een zeer hoog aantal vondsten geregistreerd tijdens veldprospecties³⁴. Het gaat om duizenden silexfragmenten die het resultaat zijn van vele jaren prospectie. Het lithisch materiaal bevindt zich vaak in duidelijk afgelijnde concentraties die soms maar enkele tientallen, maximaal 100m van elkaar liggen. Meestal betreft het materiaal uit eenzelfde steentijdfase, meer bepaald het mesolithicum. Eén van de vindplaatsen dient in het bijzonder te worden aangehaald: Op de site Eksaarde-Fondatie (ca. 50 ha) (ID 30284) werd een grote hoeveelheid (ca. 6000) artefacten uit vuursteen en Wommersomkwartsiet aangetroffen, o.m. trapezia, schrabbers, kernen en stekers. Deze vondsten wijzen op de aanwezigheid van een uitgestrekte kampplaats die zowel tijdens het finaalpaleolithicum als mesolithicum herhaaldelijk bewoond werd. Daarnaast zijn er ook neolithische vondsten aangetroffen.³⁵

³² CAI.onroenderfgoed.be

³³ CAI.ondroenderfgoed.be

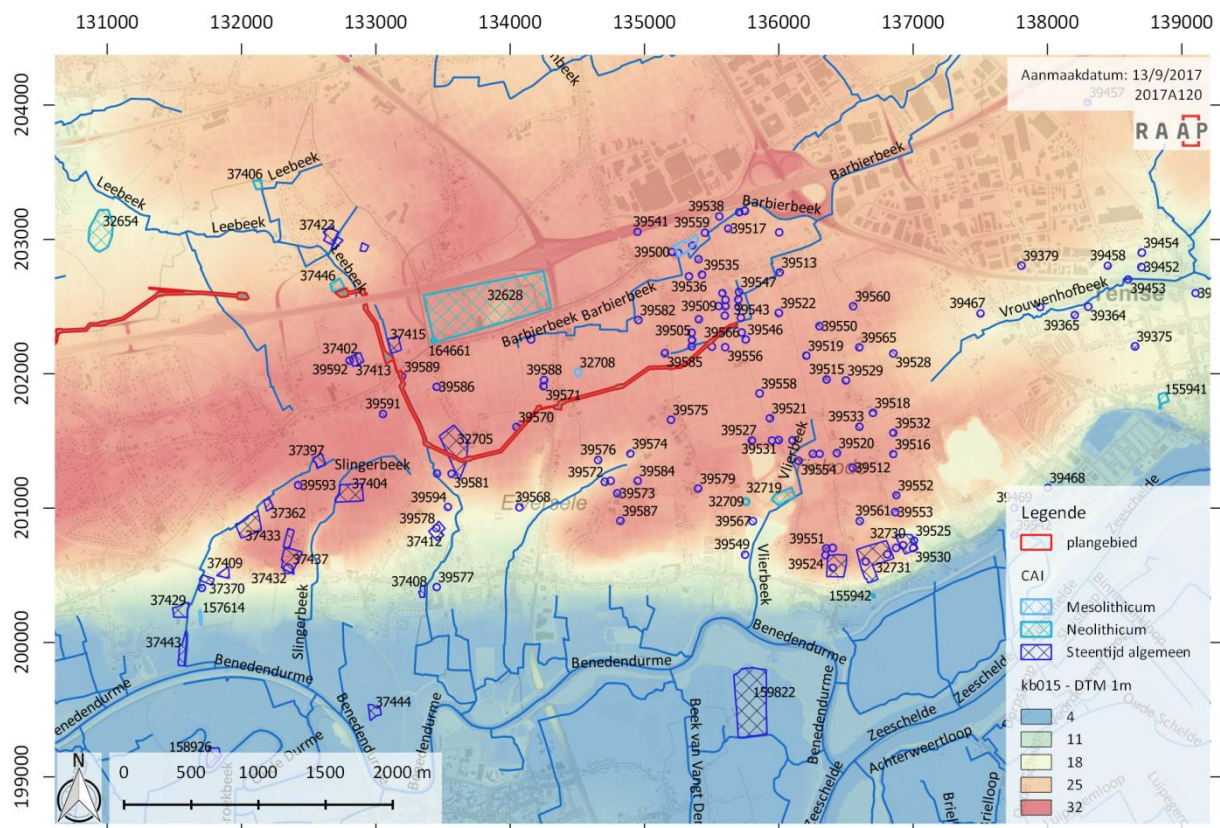
³⁴ De Bock & De Meireleir, 2005.

³⁵ Van Vlaenderen & Meireleir, 1991.



figuur 20 Verspreiding van de CAI-locaties, gedateerd in de steentijd, met aanduiding van de besproken clusters. ([www.geopunt](http://www.geopunt.be) en cai.onroerenderfgoed.be)

Naast de vondsten rondom de Moervaartdepressie en -vallei dienen ook deze op de Wase cuesta te worden vermeld. De hoge densiteit aan prospectievondsten is te danken aan intensieve prospectie door onder meer de heren De Meireleir en De Bock in de jaren '80 van de vorige eeuw. Voor het merendeel van deze losse vondsten was het niet mogelijk ze toe te schrijven tot een bepaalde periode binnen de steentijd, waardoor ze in de CAI gecatalogiseerd zijn als 'steentijd algemeen' (figuur 21). Deze die wel werden gedateerd laten zien dat alle periodes binnen de steentijd zijn vertegenwoordigd. Ten noorden van het einde van het Air Liquide traject lijken de vondsten zich te clusteren rond de Barbierbeek en de Pachtgoedbeek. Ook in het zuiden ligt een groot deel van de vondsten nabij de noord-zuid georiënteerde beek. Echter, een reeks prospectievondsten kunnen niet rechtstreeks worden gelinkt met een beek, noch met een uitgesproken microreliëf in het landschap.



figuur 21 Verspreiding van de CAI-locaties uit de steentijd ter hoogte van de Wase cuesta, geprojecteerd op de DTM (www.geopunt.be, cai.onroerenderfgoed.be) (schaal 1:56 600)

Metaaltijden

De kennis over metaaltijdsites en het herkennen van een verspreidingspatroon is voor het plangebied zeer beperkt. Ook binnen de daarvoor meer gunstige locaties:

- De dekzandrug van Maldegem-Stekene is op archeologisch vlak gekend om de aanwezigheid van sites en meer in het bijzondere grafheuvels uit het laat-neolithicum en de bronstijd. Het oostelijke deel van deze dekzandrug was onder meer het onderzoeksgebied van een thesis, waarbij

metaaltijdsporen in het noorden van het waasland zijn geïnventariseerd.³⁶ Dit onderzoek toonde aan dat er voornamelijk in de gemeentes Stekene en Sint-Gillis-Waas grafcircels zijn aangetroffen zijn. Er zijn geen aanwijzingen voor grafcircels in of in de buurt van het plangebied, wat vrij opmerkelijk is. Deze zone ligt immers op een hogere en dus archeologisch gezien meer gunstige plaats.

- Op de Wase cuesta, en meer bepaald de steile zuidelijke rand, zijn resten uit de brons- en ijzertijd aangetroffen. Een deel van de sporen en vondsten werd waargenomen tijdens het archeologisch onderzoek van een Aquafin tracé. De werken voor dit lijntraject waren gelegen op, en parallel lopend met, de zuidelijke steile flank (zie *infra*).³⁷ Tijdens het archeologisch onderzoek van het traject werden verschillende sporen en aardewerk uit deze periodes aangetroffen.

Op het plateau zelf zijn enkele sites of vindplaatsen gekend. Een eerste is gelegen vlakbij de afrit van de E17 richting Sinaai, gelegen op minder dan 300m van het traject. Hier zijn in het midden van de 20^{ste} eeuw enkele urnegraven aangetroffen. Ze werden als 'pré-Romeins' gedefinieerd. Verondersteld wordt dat er een urnenveld betreft. Deze site werd in de CAI opgenomen onder ID 32781, maar als 'onbepaald' gedateerd. De site bevindt zich op de overgang van het plateau van de Wase cuesta met de rand van de noordelijk flank.

Op een tweede site die in de CAI als 'Romeins' wordt gecatalogiseerd zijn heel wat scherven uit de La Tène-periode aangetroffen. De site bevindt zich op de cuesta zelf, en niet op de flank (ID 32777). In de omgeving werd tijdens een onderzoek van een oude abdij (site 'Roosenberg-Ortegat') scherven uit de ijzertijd verzameld (ID 32783).

Ook op het noordelijk deel van de cuesta zijn resten uit de ijzertijd aangetroffen (Sint-Niklaas - Hoogkouterwijk (ID 32631) en Sint-Niklaas - Hoogkouterwijk (ID 32632)).

Romeinse periode

Langsheen het oostelijk deel van het Air Liquide traject zijn enkel Romeinse sites gekend. Het gaat om een laag aantal sites, gelegen op, of op de flank van, de Wase cuesta. Het merendeel is gelegen op de zuidelijke flank ervan. Op dezelfde sites zijn ook vaak vondsten uit de metaaltijden aangetroffen.

Op één van de sites, Waasmunster - Sombeke 1, (ID 32779), gelegen op slechts 1km van het traject, zijn onder meer sporen van metaalbewerking en pottenbakkerij aangetroffen. In andere gevallen gaat het dan weer slechts om een losse vondst uit de Romeinse periode (vb. Waasmunster – Veldstraat (ID 37385)).

Op de vermelde site 'Roosenberg-Ortegat' (ID 32783) werden eveneens scherven uit de Romeinse periode aangetroffen.

Ten zuidwesten hiervan werd tijdens het uitzavelen van het terrein (Waasmunster - Kelderbos) mogelijk 'honderden' urnen aangetroffen (ID 32780). Er wordt aangenomen dat het Romeinse urnen zijn, aangetroffen in brandrestengraven.

Aan de voet van de cuesta, te noorden van het traject, is tijdens veldprospectie een concentratie aan Romeins bouw materiaal verzameld (vindplaats Sinaai-Waas – Hanewee, Wad). Er wordt een link gelegd met de mogelijke aanwezigheid van een Romeinse villa (ID32667).

³⁶ Van de Vijver, 2006.

³⁷ Bradt, Kelnner, Mestdag, Van Hove & Acke, 2011.

Middeleeuwen

De middeleeuwse vondsten en sites clusteren zich rond de westelijke zijde van de Moervaartdepressie en op (de flank van) de Wase cuesta. Daartussen liggen slechts verspreid enkele sites.

- Voor de sites in en rond de Moervaartdepressie gaat het voornamelijk om sites die kunnen worden gelinkt aan de ontginning van het gebied in deze periode (zie *infra*). Het zijn vaak om sites met walgracht of kasteelsites die teruggaan tot de late middeleeuwen (vnl. 13^{de} eeuw). Het traject loopt rakelings langsheen de hoeve 'Wildespee' (ID 37326) en ten zuiden van hoeve 'Torregood' (ID 32317) Deze worden eveneens vermeld in het onderstaande historisch luik. Naast deze sites worden in de CAI ook melding gemaakt van concentraties middeleeuws aardewerk, aangetroffen tijdens veldprospecties (vb. ID 31373).

Deze middeleeuwse sites zijn voornamelijk gelegen op de hogere zones, al blijken sommige sites met walgracht net de nattere, lagere gelegen gebieden te hebben opgezocht, zodat voldoende water voorhanden was voor de natte walgrachten. Opvallend is de afwezigheid van sporen of sites uit de vroege middeleeuwen en volle middeleeuwen.

- In gebied tussen de Moervaartvallei en de cuesta zijn zoals gezegd nauwelijks archeologische sites of vindplaatsen uit de middeleeuwen gekend. Uitzondering hierop zijn enkele vindplaatsen en sites op een dekzandrug waar Eksaarde is op gelegen. Het gaat om het kasteel van Eksaarde (ID 31488) en site met walgracht, pachtgoed ten Oudenakker (ID31490), beide teruggaand tot de late middeleeuwen.

- Aan de voet van de westelijke helling van de cuesta komen er opnieuw een reeks omwalde sites voor. Het gaat om verdwenen middeleeuws erven die nog in de percelering herkenbaar zijn (ID 32763 en 32769). Ook deze zijn voornamelijk gesticht in de 13^{de} eeuw. Een hoeve gelegen nabij het traject, gekend als 'Hof ter Walle', werd niet opgenomen in de CAI, maar werd wel herkend op de Ferrariskaart (zie *infra*).

Op de bolle akkers van de cuesta is tijdens veldprospecties heel wat middeleeuws materiaal verzameld. Het gaat dan voornamelijk om materiaal uit de late middeleeuwen. Dit hoeft aangezien de intensieve landsbouw vanaf de 13^{de} eeuw (zie *infra*) niet te verwonderen. Heel wat materiaal zal tijdens het bemesten op de akkers zijn terechtgekomen.

Nieuwste tijd

CAI-locaties uit de nieuwe tijd (16^{de}-17^{de} eeuw) zijn eerder beperkt. Dit komt voornamelijk omdat ze vaak een middeleeuwse voorganger kennen (dit geldt zeker vaak voor boerderijen), en ze daardoor als zodanig in de CAI ouder zijn gedateerd.

Een erf genaamd 'Hoge Hof' (ID 31491), gelegen op de dekzandrug tussen Eksaarde en de Moervaartvallei, werd in tegenstelling tot andere boerderijen mogelijk pas opgericht in deze periode. Van heel andere aard is een fort uit de 16^{de} eeuw, gelegen in de Moervaartdepressie, net ten zuiden van het dorp Wachtebeke (ID 31372).

Nieuwste tijd

Ook voor de nieuwste tijd (18^{de} eeuw – 20ste eeuw) is het aantal items beperkt.

Enkele CAI-locaties wijzen op overblijfselen uit de Eerste Wereldoorlog. Het gaat om (mitrailleur)bunkers behorende tot de *Hollandstellung* (o.m. ID 158431, ID 158432 en ID 158433).³⁸

Ze bevinden zich in de gemeente Gent, ten westen van het traject.

Een kasteel uit de 19^{de} eeuw bevindt zich op het provinciaal domein van Puyenbroek (ID 31499).

Archeologisch 'lege' zones

Opmerkelijk is het voorkomen van drie zogenaamde 'archeologisch lege zones'.

- Als eerste gaat het om een deel van het Ruggenzone van Zeveneken, gelegen ten zuiden van de Moervaartdepressie. Zowel op een langgerekte rug parallel met de depressie, als op de flanken hiervan zijn nauwelijks sites of vindplaatsen gekend.

- Binnen de moervaartdepressie zelf zijn eveneens slechts enkele sites gekend. Het gaat om een vondstenconcentratie uit het mesolithicum (ID 156388). Niet toevallig gelegen nabij een paleogeul.

- Een derde gebied komt quasi overeen met het Hellingsvoetvlak van Sinaai. Slechts aan de voet van de cuesta komen enkele laatmiddeleeuwse erven voor.

Deze gebieden mogen niet zomaar worden beschouwd als zones zonder archeologische sites. Het kan het resultaat zijn van de sterk agrarisch gebieden waarbinnen nauwelijks ontwikkelingen werden gerealiseerd in de afgelopen decennia, waardoor ook archeologisch onderzoek uitbleef.³⁹

³⁸ De Hollandstellung is de Duitse verdedigingslinie uit WOI die langs de grens met Nederland ligt. De dichtstbij liggende bunker ligt echter op 2,5km van het traject (<https://inventaris.onroerenderfgoed.be/erfgoedobjecten/127073>).

³⁹ Dit is zeker het geval voor het Hellingsvoetvlak van Sinaai. Mondelinge informatie van J. Van Vaerenbergh (Erfpunt)

1.2.3.3 Onderzoek door de Vlaamse overheid

In het kader van natuurontwikkeling werd door het toenmalig Vlaams Instituut voor Onroerend Erfgoed (nu agentschap Onroerend Erfgoed) een landschappelijk, archeologisch en cultuurhistorisch onderzoek uitgevoerd.⁴⁰ Het onderzoek gebeurde in vier onderzoekzones. Twee ervan bevinden zich in het westelijke deel van de Moervaartdepressie: Moervaart-Noord en Moervaart-Zuidlede.

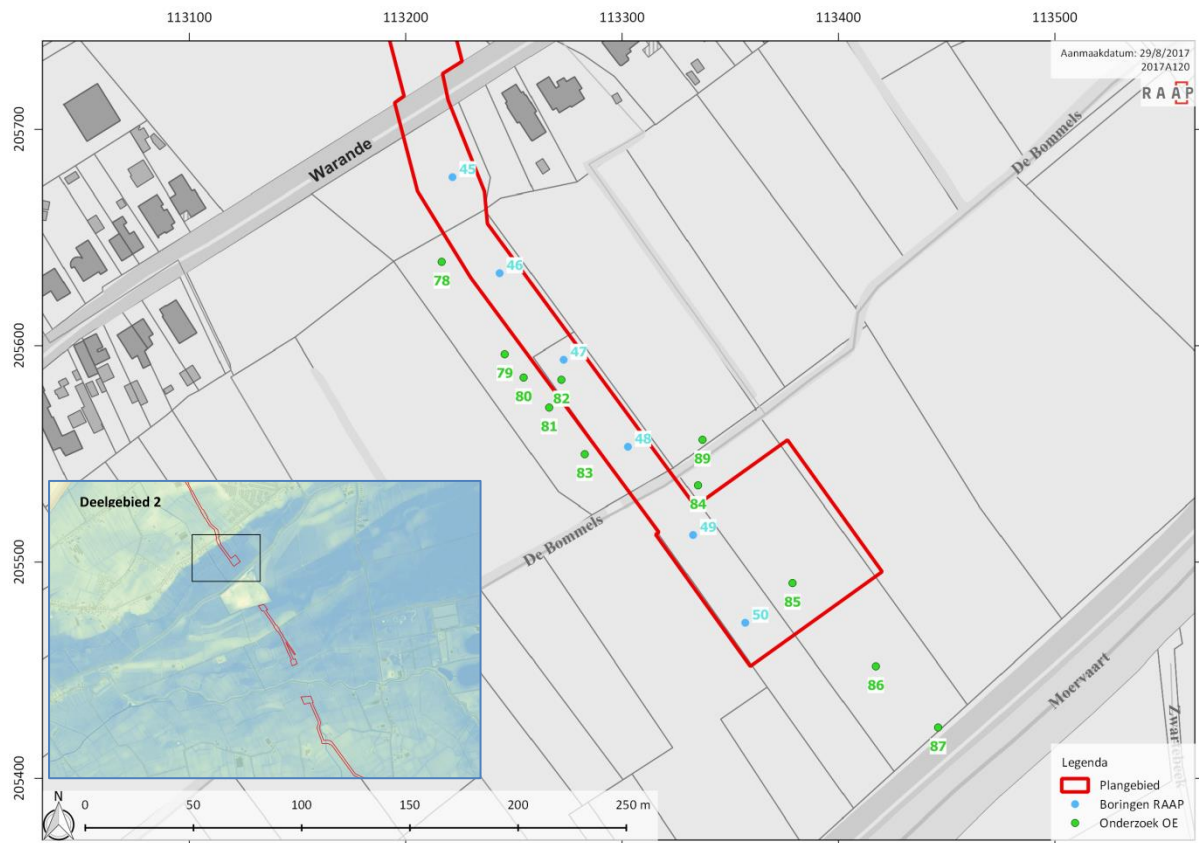
Beide deelgebieden liggen naast elkaar en werden landschappelijk en geomorfologisch als één geheel beschouwd tijdens de onderzoeken.

Uit het grootschalig en multidisciplinair onderzoek kon worden vastgesteld dat de westelijke zijde van de Moervaartdepressie wordt gekenmerkt door een complex systeem van verschillende paleogeulen, voornamelijk ontstaan en opgevuld in het Laatglaciaal. Het gaat om enerzijds een patroon van kleinere geulen. Anderzijds werd een geul waargenomen van 5m diep, 10m breed die over een afstand van verschillende 100m kon worden gevolgd. De opvulling van deze omvangrijke geul bestaat voornamelijk uit zandige sedimenten, afgedekt door venige en gyttja⁴¹ achtige sedimenten. Vermoedelijk ontstond gelijktijdig een langwerpige duin door opgewaaid materiaal (stuifzandrug). Deze domineert het landschap in deze westelijke zone van de depressie. De opvulling van de geulen liep door tot in het Vroeg-Holoceen (Preboreaal en Borea). Enkele latere insnijdingen kennen een opvulling in het Midden- of Laat-Holoceen (tot in de ijzertijd) (Atlanticum, Subborea en Subatlanticum).

Tijdens het onderzoek zijn 139 boringen uitgezet in verschillende raaien op het onderzoeksgebied Moervaart-Noord. Een van de raaien, namelijk 10, ligt quasi volledig binnen het betreffende traject zoals voorzien door Air Liquide. Deze reeds bestaande bodemkundige gegevens leidde ertoe dat 5 voorziene landschappelijke boringen niet diende te worden uitgevoerd. De resultaten van het onderzoek door de Vlaamse overheid zullen in het volgend hoofdstuk worden besproken (zie deel 2: Verslag van de resultaten: landschappelijk booronderzoek).

⁴⁰ Meylemans *et al.*, 2011; Meylemans *et al.*, 2012.

⁴¹ Kalk- en organisch rijk sediment dat wordt afgezet in stilstaand of traagstromend water. Voornamelijk ontstaan door uitgespoelde kalk vanuit de dekzandrug Maldegem-Stekene (Crombé, 2013, 167.)



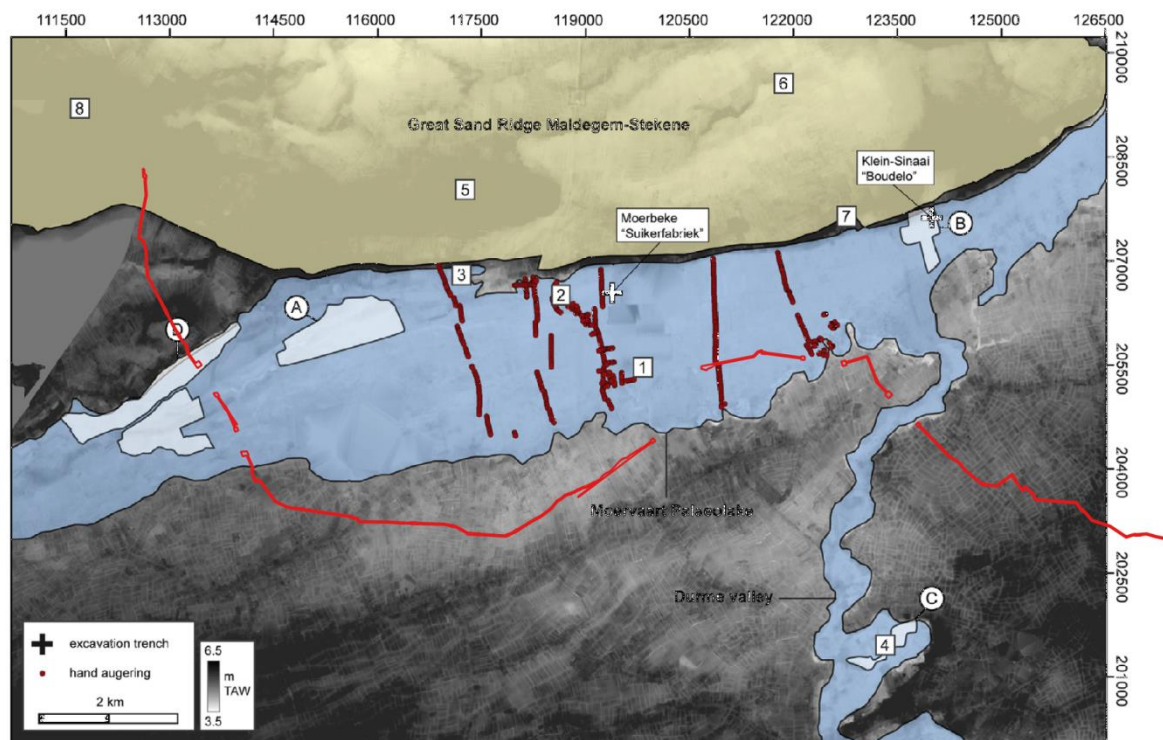
figuur 22 Situering van de boringen van raai 10 (groen), uitgevoerd door het agentschap Onroerend Erfgoed in de buurt van het Air Liquide-traject. In het blauw de voorziene landschappelijke boringen in functie van het lopende project (B45 tem B50). Inzetkaart: situering van raai 10 in deelgebied 2, geprojecteerd op de DTM. (www.geopunt.be, www.agiv.be) (schaal 1: 2500).

1.2.3.4 Onderzoek door de Universiteit Gent

De Moervaartdepressie is sinds enkele decennia het object van gedetailleerd onderzoek, uitgevoerd door de universiteit van Gent. Omdat de archeologische gegevens niet kunnen worden losgekoppeld van de landschappelijke gegevens, richtte men zich tijdens de multidisciplinaire onderzoeken op de geomorfologische en sedimentaire opbouw van het gebied, in combinatie met de chronologie hiervan.⁴²

Verscheidende onderzoeksmethodes werden toegepast om zicht te krijgen op de bodemopbouw van de depressie (figuur 23). Een zeer gedetailleerd hoogtemodel vormde de basis van het uitgevoerde terreinwerk.

- Meer dan 1000 handmatige en mechanische boringen werden uitgevoerd. Zes transecten werden dwars op de depressie uitgezet om zo doorsnedes te verkrijgen en inzicht te verwerven op de stratigrafische opbouw van de depressie. Er werd uitgegaan van 25m tussen de gezette boringen. De transecten werden voornamelijk centraal en in het oosten van de depressie uitgezet omwille van een reeds uitgevoerd onderzoek door het agentschap Onroerend Erfgoed in het westelijke deel (zie *supra*). Daarnaast werden een reeks extra boringen verspreid in en rond de depressie gezet om bepaalde landschapskenmerken te verifiëren.
- Binnen een aantal ruimere zones werd er geofysisch onderzoek uitgevoerd, voornamelijk in functie voor het detecteren en reconstrueren van complexe netwerken van paleogeulen.



figuur 23 Synthesekaart van het uitgevoerde onderzoek van de Universiteit Gent in de Moervaartdepressie, met aanduiding van een deel van het Air-liquide-traject (naar Crombé et al, 2013, 165, fig. 2). (Geofysisch onderzoek= A-D, manuele boorcampagnes= 1-7, testput=8, boortransecten= donkerrode stippen, proefsleuven: kruisjes (Moerbeke - Suikerfabriek en Klein-Sinaai - Boudelo).

⁴² Bats et al., 2009; Bats et al., 2010; Crombé et al., 2013.

- Twee proefputten werden aangelegd en geregistreerd onder de namen 'Moerbeke – Suikerfabriek' en 'Klein-Sinaai – Boudelo'. Ze waren respectievelijk 70 en 35 m lang. Deze doorsnedes gaven een zeer gedetailleerde kijk op de lithostratigrafie en werden grondig bemonsterd.
- Aan de hand van bestaande modellen werd getracht zicht te krijgen op de evolutie van de grondwatertafel.
- Er vonden uitgebreid natuurwetenschappelijk onderzoek plaats in functie van landschapsreconstructie (zoals bv. micromorfologie, studie van macroresten, molluscan, ...)

Het Air liquide traject kruist één van de met boringen uitgezette transecten, en loopt onder de meest noordelijke dwarsdoorsnede door.

Omwille van de sterke variatie in de stratigrafische opbouw van de depressie lijkt het in deze fase van het onderzoek niet noodzakelijk om de gegevens van de boringen in detail te bespreken. Ze kunnen eventueel wel in het kader van een verder onderzoek worden opgevraagd.

Uit het onderzoek blijkt dat deze geomorfologische eenheid het resultaat is van een zeer dynamisch landschap tijdens het Laat-Glaciaal en het Vroeg-Holoceen (figuur 24). De opeenvolging van warme en koude periodes had een grote invloed op deze regio. De zeer sterk gelaagde opvulling van de Moervaart getuigt van een paleolandschappelijke complexiteit waarbij afzetting en erosiegeulen elkaar steeds opnieuw opvolgden.

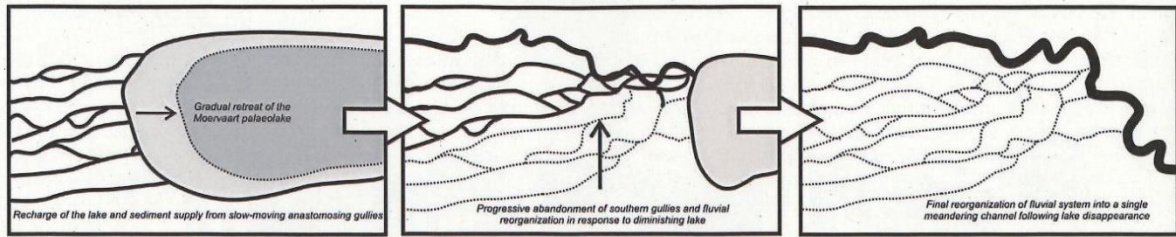
Periode	chronozone	datering ⁴³	klimaat	landschap van de huidige Moervaartdepressie
Pleistoceen / Laatglaciaal (27 000 – 11 500 BP)	Pleniglaciaal		Koud	- open landschap
	Bølling	14 700 calBP - 14 075 calBP	warm	- stijging van het waterniveau - vorming van een ondiep meer - nog vrij open landschap (berk en wilg) - geen menselijke aanwezigheid
	Oude Dryas	14 075 calBP - 14 000 BP	koud	- daling van het waterniveau - degradatie van de vegetatie rond het meer - ontwikkeling van de dekzandrug Maldegem-Stekene door eolisch opgeworpen materiaal - 'steppelandschap' - geen menselijke aanwezigheid
	Allerød	14 000 calBP - 13 300 calBP	warm	- stijging van het waterniveau - maximale grootte van het meer met in het westen aanvoer van water door een dicht rivierennetwerk - dicht boslandschap - Federmessersites (Finaal-Paleolithicum)
	overgang naar Jonge Dryas	13 300 calBP - 13 100 calBP	overgang	- dalen van het meer (uitdroging) - ontstaan van meanderende paleogeul Kale/Durme - verdwijnen van Federmesser-cultuur
	Jonge Dryas	13 100 calBP - 11 500 calBP	koud	- meer totaal uitgedroogd - terugval van het bosbestand - geen bewoning
Holoceen (10 150 PB - heden)	Preboreaal	10 150BP - 10 600 BP	warm	- evolutie naar moerassig landschap met ruggen - vanaf het begin van het Boreaal: aanwezigheid van Vroeg-Mesolithische sites
	Boreaal	10 600 BP - 9200 BP		
	Atlanticum	9200 BP - 5600 BP		
	Subboreaal	5600 BP - 2800 BP		
	Subatlanticum	2800 BP - heden		

figuur 24 Synthetiserende tabel van de evolutie van de Moervaartvallei en het landschap. (Naar: Crombé et al., 2013). (BP= Before Present (vóór 1950), calBP=gecalibreerde data).

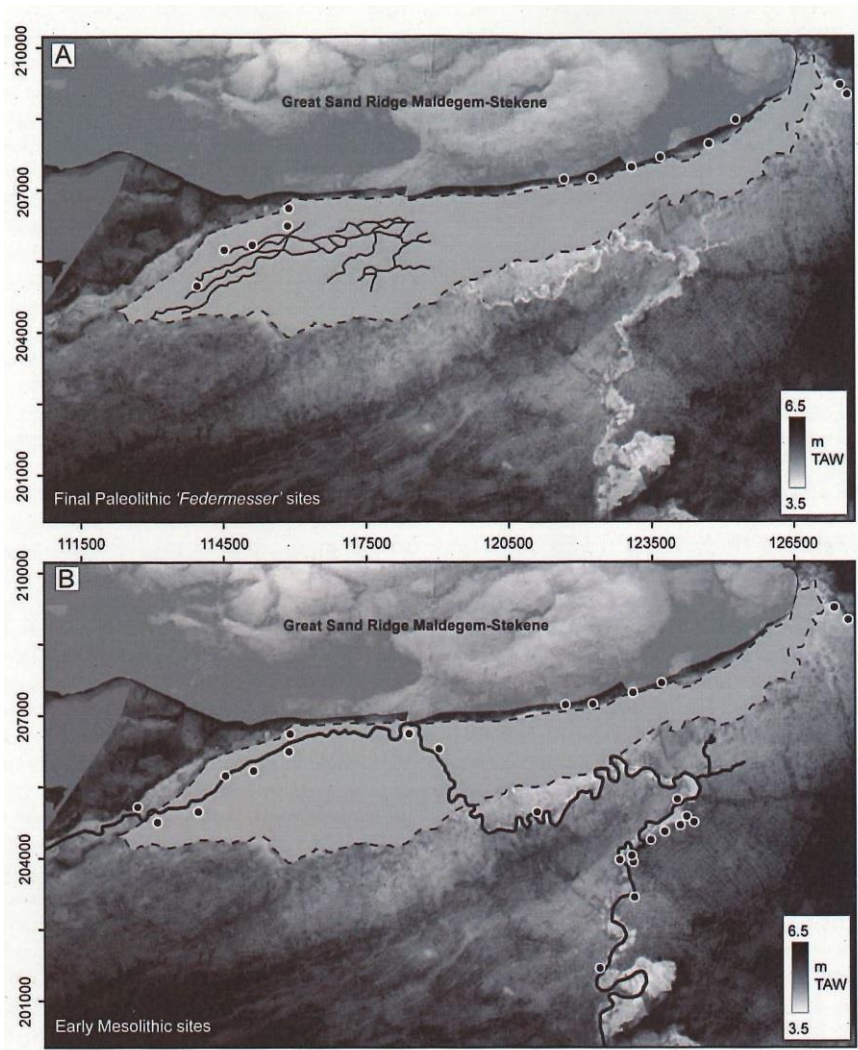
Er kon worden aangetoond dat er een duidelijke link is tussen de evolutie van het paleomeer en de archeologische bevindingen in dit landschap.⁴⁴ Zo is er een zichtbare verschil tussen de Federmessercultuur uit de warmere en nattere periode Allerød, die seizoensgebonden jachtkampen optrokken rond het toen grote meer. Deze cultuur blijkt te verdwijnen in een plotse koude periode in de overgang van de Allerød naar de Jonge Dryas. Tijdens de warme periode van het Boreaal wordt het meer herschapen tot een groot gebied met een meanderende Kale/Durme als rivier. Het is op de zandige banken langsheen deze rivier dat archeologische vondsten uit het Vroeg-Mesolithicum worden aangetroffen.

⁴³ De dateringen van het laatglaciaal zijn in cal BP en overgenomen uit Crombé *et al*, 2013, deze van het Holoceen zijn weergegeven in BP en komen uit Meylemans *et al*, 2012.

⁴⁴ Crombé *et al*, 2013.



figuur 25 Schematische voorstelling van de waterafvloeiing in de Moervaartdepressie tussen 13 300 en 13 000 cal BP , tijdens de laatste fase van de Allerød) (Crombé et al, 2013, 127, fig. 10).



figuur 26 Evolutie van de stromen binnen de Moervaartdepressie in relatie met de gekende steentijdvindplaatsen (Crombé et al., 2013, 173, fig. 11)

Boven: verspreiding van de gekende Federmessersites (ca. 12000 - 11000 uncal BP), voornamelijk gelegen aan de noordelijke rand van de depressie.

Onder: verspreiding van de gekende sites uit het vroeg-mesolithicum (ca. 9500-8500 uncal BP.) met aanduiding van het oorspronkelijke verloop van de Kale/Durme.

1.2.3.5 Uitgevoerd archeologisch onderzoek bij lijntrajecten

De afgelopen 20 jaar werden in Oost-Vlaanderen één grootschalig en enkele beperktere lijntracés aangelegd die telkens ook archeologisch zijn opgevolgd. Afhankelijk van het project werd het onderzoek voorafgaand of door middel van een werfbegeleiding uitgevoerd.

- Het VTN-project 1997-1998⁴⁵ (uitvoerder: voormalig Vlaams Instituut voor Onroerend erfgoed.)
- Het Air liquide traject Haasdonk-Kruike⁴⁶ (Uitvoerder: BAAC)
- Het Aquafintraject Waasmunster-Sombeke-Elversele⁴⁷ (uitvoerder: Monument-Vandekerckhove)

Enkele **specifieke resultaten** uit de verschillende trajecten zijn in functie van het voorliggend traject het vermelden waard.

- Bij het VTN-project⁴⁸ was er een opmerkelijke lagere archeologische dichtheid onder meer in Lochristi en het zuidwesten van de stad Lokeren. De onderzoekers wijzen wel op de minder gunstige omstandigheden waaronder het onderzoek diende te gebeuren wat ongetwijfeld impact heeft gehad. De lage sporendensiteit komt echter overeen met de resultaten van andere archeologische onderzoek in dezelfde regio. Hier specifiek kan het onderzoek te Lochristi – Lozen Boer (in 2000) worden vermeld, waar tijdens een oppervlak van bijna 25ha geen significante archeologische sporen opleverde. Ook systematische veldprospecties in Zaffelare en Lochristi leverde geen resultaten voor het gebied waar de VTN-leiding doorliep. Hetzelfde geldt voor luchtfotografische prospectie (UGent). Het aantal vindplaatsen blijkt zeer laag te zijn bij lagere gelegen, landschappelijk vrij monotome gebieden waarbij er weinig bodemkundige en landschappelijke variatie is. Verder wordt er melding gemaakt van: *Klassiek waarneembare fenomenen zoals circulaire structuren, kuilengroepen of grachtensystemen blijken er opvallend te ontbreken in vergelijking met andere, ook moeilijk leesbare zones zoals de cuesta in de buurt van Oedelem-Maldegem of het Waasland met z'n bolle akkerstructuren.*⁴⁹

Daartegenover staat dat de aangetroffen archeologische resten in deze gemeentes gekoppeld kunnen worden aan grote bodemkundige en landschappelijke eenheden zoals zandruggen,⁵⁰ een resultaat dat ook bij de studie van de CAI-locaties naar voor kwam (zie *supra*). De afwezigheid van archeologische resten in dit gebied (dat *grosso modo* overeen blijkt te komen met het Ruggenzone van Zeveneken) kan zodus gekoppeld worden aan de afwezigheid van verschillende ecotopen, waardoor bewoning lange tijd uitbleef.

Daarnaast waren de gebieden tot lang in de middeleeuwen bebost. Het bos dat in de bronnen vermeld staat als '*nemus intra Scaldis et Droman*' (het woud tussen Schelde en Durme) kan wellicht gesitueerd worden in het gebied Lochristi -Zeveneken. Dit bos werd pas vanaf de 12^{de} - 13^{de} eeuw ontgonnen (zie *infra*). Resten van ontginningskernen uit deze periode werden wellicht niet aangetroffen omdat ze verbonden zijn aan gekende sites met walgrachten en nederzettingkernen die zijn uitgegroeid tot nog bestaande gehuchten of dorpen.

⁴⁵ In 't Ven & De Clercq (eds.), 2005..

⁴⁶ Dyselinck, Hertoghs & Schellens, 2014.

⁴⁷ Bradt, Kellner, Mestdag, Van Hove & Acke, 2011.

⁴⁸ In 't Ven & De Clercq (eds.), 2005, 225-228.

⁴⁹ In 't Ven & W. Declercq, 2005. P. 228

⁵⁰ In 't Ven & De Clercq (eds.), 2005, 228.

- De resultaten van het onderzoek van het traject Haasdonk-Kruikeke zijn in die mate interessant omdat het traject op de Wase cuesta is gelegen en het gebied met de bolle akkers doorkruist (zie *infra*).

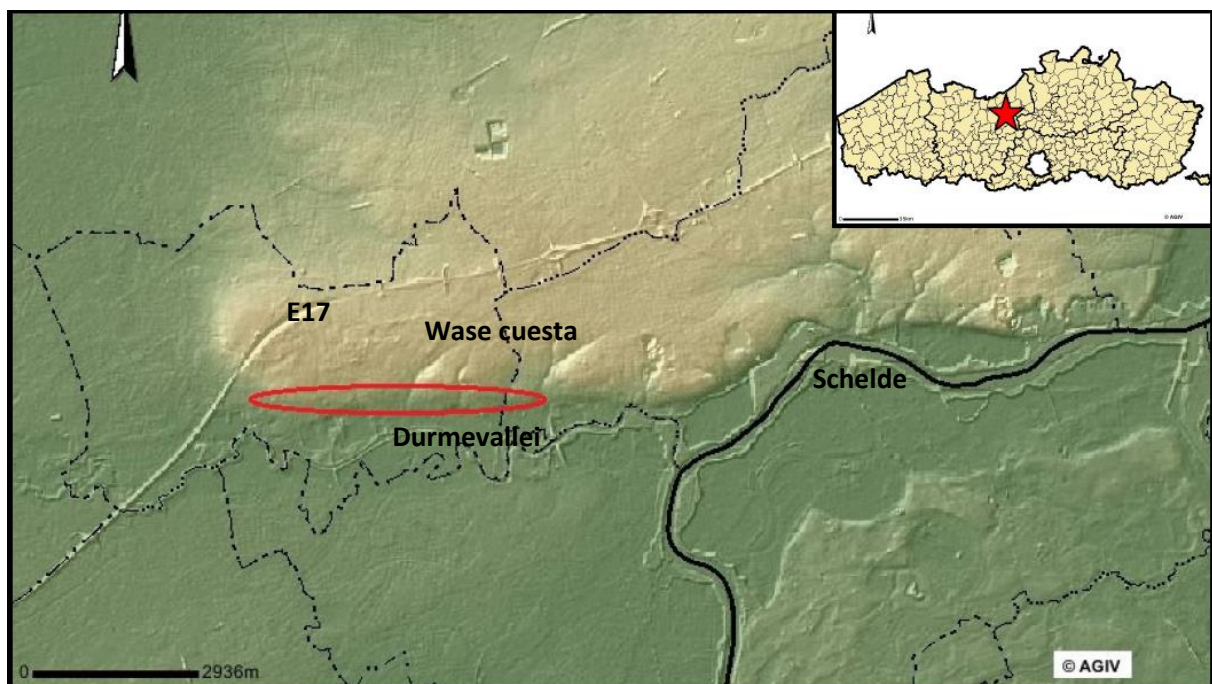
De sporen die zijn aangetroffen dateren uit verschillende periodes en kennen een goede bewaring. Zo zijn er grafcircels uit de bronstijd aangetroffen, bewoningssporen uit de ijzertijd en Romeinse periode, brandrestengraven, greppelsystemen, leemwinningskuilen en resten van een verbindingslinie uit WOI.

Opvallend hierbij is dat er uit de middeleeuwen geen bewoningssporen zijn aangetroffen, en dat de grachten en greppels uit deze periode in vele gevallen dezelfde oriëntatie hebben als het huidige perceleringssysteem, doch op een andere plaats zijn gelegen.⁵¹ Hier kan een mogelijk link worden gelegd met de aanwezigheid van een uitgestrekt bos in de middeleeuwen, het *Koningsforeest*, dat pas vanaf de volle middeleeuwen stelselmatig werd ontgonnen (zie *infra*).

In het verslag van de opgraving werd jammer genoeg geen verder informatie meegedeeld over de bodemopbouw binnen het gebied van de bolle akkers, en wat het effect was van dit akkerland op de archeologische sporen.

- Het Aquafin tracé dat door Monument-Vandekerckhove bevindt zich op de overgang van de Wase cuesta met de Durmevallei, en loopt parallel met de zuidelijke flank.

In het totaal zijn 6 sites aangetroffen gedeeltelijk werd opgegraven, leverde tal van archeologische sporen en vondsten uit mesolithicum, neolithicum, De bronstijd en de Romeinse periode. Dit hoeft aangezien de gunstige ligging niet echt de verwonderen. Opnieuw blijken bewoningssporen uit de middeleeuwen te ontbreken. De verklaring zoals deze hierboven werd omschreven kan ook hier van toepassing zijn.



figuur 27 Algemene situering van het Aquafin tracé Waasmunster-Sombeke-Elversele ten opzichte van de Wase cuesta. (Bradt *et al*, 2011, fig. 2).

⁵¹ Dysselincx, Hertoghs & Schellens 2014, 55.

Enkele **algemene bevindingen** inzake de het onderzoek bij dergelijke lijntrajecten spelen naast de specifieke bevindingen ook een rol:

- Bij de realisatie van grootschalige lijntracés wordt een doorsnede bekomen doorheen verschillende landschappelijke eenheden. Op zich een zeer interessant gegeven omdat binnen één project de relatie kan worden gelegd tussen de aanwezigheid van archeologische sites en vindplaatsen, en het landschap. Op deze manier kunnen periode- en ruimte gebonden vaststellingen worden gemaakt.⁵²

- Een nadeel van archeologisch onderzoek is dat er nooit kan worden overgegaan tot grote ruimere gehelen. Structuren zoals waterputten en huisplattegronden vallen zelden in hun geheel binnen het de breedte van het traject.

- Daartegenover staat dat ook *off-site* fenomenen worden aangetroffen. Dergelijke sporen zijn vaak ondergeschikt aan onder meer grootschaligere (bewoning)sites waardoor er op dergelijke sites in veel gevallen niet wordt ingezet, terwijl ze wel heel wat ongekende informatie kunnen bieden naar landgebruik en -indeling en de evolutie ervan.

- Een ander groot voordeel is dat nieuwe inzichten worden verworven in gebieden waar nauwelijks archeologische gegevens gekend zijn. De reden van afwezigheid van archeologische sites in bepaalde gebieden kan worden gezocht bij het gebrek aan grootschalige realisaties (zoals verkavelingen, aanleg industrieterreinen, ...) waardoor er tot nu toe geen of nauwelijks archeologisch onderzoek plaatsvond. Zo blijft het vaak onduidelijk of deze leegte een weerspiegeling is van de werkelijkheid of niet. Bovenstaande vaststellingen omtrent het gebied Lochristi/Lokeren laten echter toe een voorlopige conclusie te trekken aangaande de relatie tussen de afwezigheid van bewoningssporen en het eerder monotome landschap van het Ruggenzone van Zeveneken. Voor de hellingsvoetvlak van Sinaai zijn hiervoor minder aantoonbare bewijzen.

- Het reeds uitgevoerd archeologisch onderzoek bij lijntrajecten heeft in dit kader kunnen aantonen dat ook op plaatsen met een eerder lage archeologische verwachting sites aan het licht kwamen. Dit was alvast het geval voor de aangetroffen sites tijdens het HSL-traject (Prov. Antwerpen), waarbij 3 sites voorkwamen op natte tot matig natte gebieden. Dit zijn drainageklassen die niet onmiddellijk worden gelinkt met bewoningssporen.⁵³

Hierdoor wordt duidelijk dat we ons moeten hoeden voor cirkelredeneringen, waarbij wordt uitgegaan dat in sommige gebieden geen of nauwelijks archeologische sporen zullen worden aangetroffen.⁵⁴

⁵² In 't Ven & De Clercq, 2005, 227.

⁵³ Verbeek, Delaruelle, Bungeneers, 2004, 58.

⁵⁴ In 't Ven & De Clercq, 2005, 225.

1.2.4 Historische gegevens

1.2.4.1 *Graafschap Vlaanderen*

Het volledige projectgebied is gelegen in het oude Graafschap Vlaanderen, dat zich in het oosten en zuidoosten uitstreckte tot de Dender en de Schelde. De ontwikkelingen van het gebied kunnen worden geplaatst binnen de geschiedenis van dit Graafschap. Voor dit historisch luik wordt er voornamelijk dieper ingegaan op de landschapsontwikkeling. Dit kan echter niet worden losgekoppeld van de politieke geschiedenis, waar de graaf, abdijen en landheren een grote invloed hebben uitgeoefend op de evolutie van het landschap.

1.2.4.2 *Het landschap in Vlaanderen vóór de volmiddeleeuwse ontginningsbeweging*

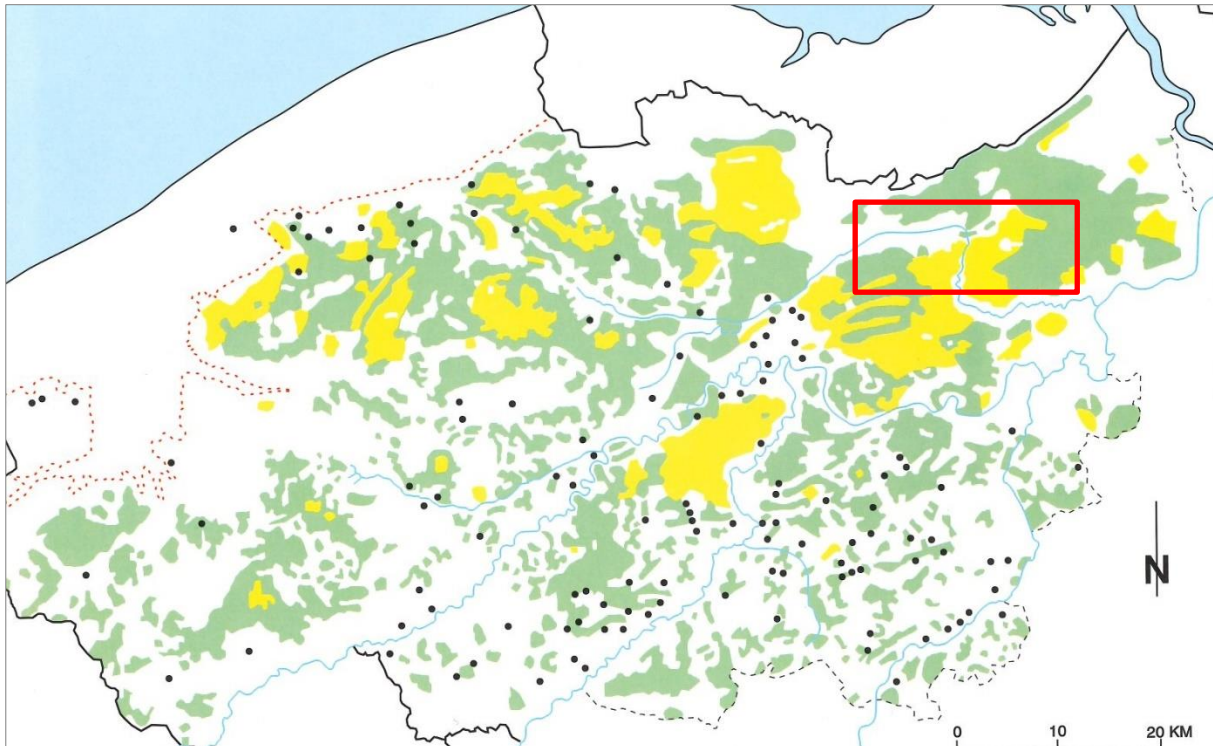
Het cultuurlandschap van het Graafschap heeft zich gevormd tussen de 10^{de} en 13^{de} eeuw. In deze periode vonden er grote ontginningen plaats: bos, heide, moeras en veen werden omgezet in bewerkbare landbouwgrond.⁵⁵ Het landschap dat toen werd gecreëerd bleef bepalend tot in de 19^e eeuw.

Vóór die ontginningsperiode domineerde voornamelijk een boslandschap. Grote aaneengesloten bosgebieden droegen vaak een eigen naam. Door intense lokale beweiding ontstonden er open ruimtes, zogenaamde wastines: grote boomloze heidevlaktes. Er was echter tot 1000 geen sprake van grote intensieve ontginning.⁵⁶

Het is onmogelijk om de verspreiding van de bossen en de wastines precies weer te geven. Verhulst tracht in zijn studie over het middeleeuws landschap een beeld te scheppen door in grote lijnen de bosgebieden en open landschappen te projecteren op een kaart door middel van retrospectief onderzoek. Voor de algemene ontwikkeling maakt Verhulst een onderscheid tussen enkele grotere geografische gebieden. Voor het plangebied gaat het enerzijds over het gebied tussen Gent - Moervaart - Durme en Schelde, en anderzijds het Waasland:

⁵⁵ Verhulst, 1995, 104.

⁵⁶ Verhulst, 1995, 106



figuur 28 Verspreiding van de bossen (groen) en heidevelden (geel) vóór de grote ontginningsfase. Vroegmiddeleeuwse nederzetting zijn met een stip weergegeven. In het rood omkaderd de afbakening van het gebied waardoor het traject loopt. Centraal ligt de Durme. Op de Wase cuesta bevinden zich voornamelijk bossen (Koningsforeest). Ten westen ligt er heidegebied. (Verhulst, 1995, 109)

° Zone 1: Gent - Moervaart - Durme - Schelde⁵⁷

Tot in de 12^{de}- begin 13^{de} eeuw, vóór de grote middeleeuwse ontginningen, bestond dit gebied uit enkele vrij uitgestrekte bossen:

- bos *Mentocht*: een bos gelegen op het grondgebied van het huidige Zaffelare
- bos *Meerhout*: gelegen tussen Oostakker en Lochristi
- *nemius inta scaldam en dornam*: gelegen in de zuidelijk en oostelijke helft van Lochristi en op het grondgebied van Zeveneken.

De bossen zijn van elkaar gescheiden door brede stroken heide die mogelijk zijn ontstaan door begrazing van vee. Zo is er het 'Odeveld', een gebied dat overeenkomt met de lange en brede Oudeveldstraat en de grens vormt tussen Zaffelare en Lochristi/Zeveneken, als scheiding tussen de bossen *Mentocht* en *nemus inta Scaldam en Dormam*.

De hierboven vermelde bossen bleven wellicht gespaard van degradatie omdat ze in privébezit waren van de Graaf van Vlaanderen. Ze waren niet toegankelijk voor het 'gemene volk' maar vormden vaak het privéjachtdomein voor de graaf.

In de 13^{de} eeuw worden er in de omgeving van Lokeren tal van wastines gesitueerd. Deze wastines zijn wellicht het resultaat van veeteeltbedrijven en schaapskooien in de bossen in de vroege middeleeuwen (6^{de}-7^{de} eeuw), en dus van vóór de ontginningsbeweging.

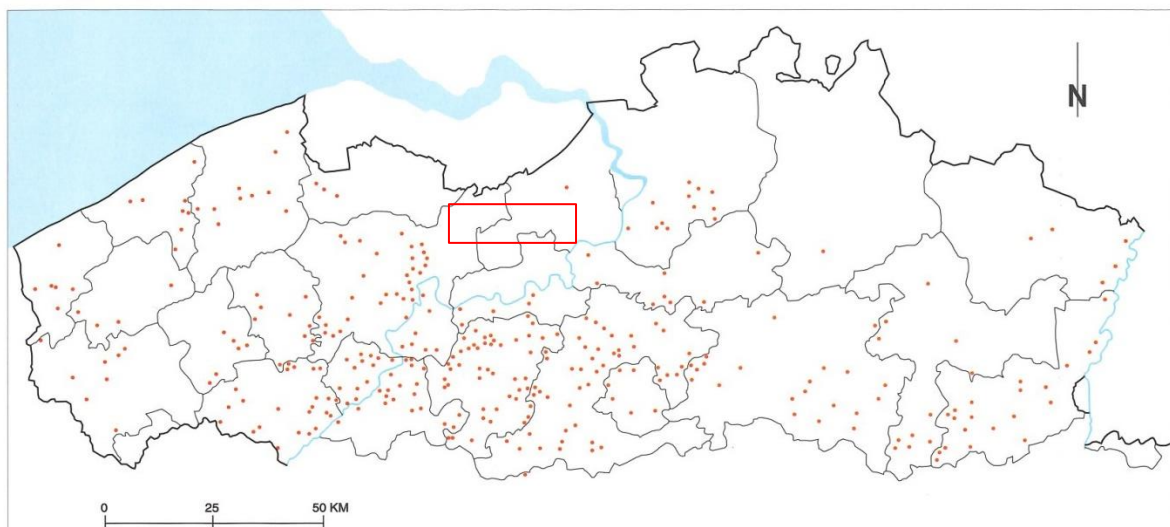
⁵⁷ Verhulst, 1995, 115.

° Zone 2: Het land van Waas⁵⁸

Meer dan de helft van het land van Waas werd tot de 12^{de}- 13^{de} eeuw bedekt door loofbos. Het ging om het zogenaamde *Koningsforeest* dat in eigendom was van de Karolingische koningen, en later van de Graaf van Vlaanderen. De westelijke en zuidelijke grenzen van dit bis kwamen een strook humusarme stuifzandgronden. In deze zones werd melding gemaakt van 'wastines' die de koningsforeest afzoomden, vooral gelegen te Belsele en Waasmunster. In het noorden wordt het Koningsforeest begrensd door de veengronden van het ambacht Hulst.

Het onderzoek naar vroegmiddeleeuwse bewoningskernen is voornamelijk gebaseerd op de studie van plaatsnamen.⁵⁹ De oudste, Germaanse plaatsnamen worden vaak gekenmerkt door de suffix -*ingahem* of -*hem* en dateren van tussen de 6^{de} tot 10^{de} eeuw.

Op onderstaande kaart zijn de plaatsen aangeduid die teruggaan tot deze oude toponiemen. Het gebied van het traject is één grote leemte. Dit kan erop wijzen dat nauwelijks bewoning aanwezig was in dit gebied, of dat geen enkel in ieder geval uitgroeide tot een bewoningskern in de middeleeuwen. De aanwezigheid van een moerasachtig landschap en onvruchtbare zandgronden heeft daar wellicht een grote invloed op gehad.



figuur 29 Kaart met plaatsnamen die eindigen op -*hem* en -*ingahem*, en daardoor wijzen op Germaanse oorsprong. Voor de zone van het plangebied is geen Germaanse nederzetting gekend. (Verhulst, 1995, 119)

Naast de ontwikkeling van kleine Germaanse ontginningskernen zijn er schaapskooien en rundveestallen die uitgroeiden tot nederzettingen. De plaatsnamen die eindigen op '-zele' gaan terug op dergelijke plaatsen. Voor het plangebied gaat het bijvoorbeeld om de stad 'Belzele'. Ze blijken voornamelijk voor te komen tussen Schelde en Dender, en op de noordelijke oever van de Durme. Deze zijn niet weergegeven op figuur 29.

Op het einde van de 9^{de} eeuw is er een terugval van de bevolking, mogelijk ten gevolge van de invallen van de Noormannen en de woelige tijden die dit met zich meebracht. Vanaf de 10^{de} eeuw is

⁵⁸ Verhulst, 1995, 117.

⁵⁹ Verhulst, 1995, 118-120.

er opnieuw een bevolkingstoename, met onder meer als gevolg de start van de grote ontginningsbeweging.

1.2.4.3 *Ontwikkeling van het cultuurlandschap in Vlaanderen tijdens de volle middeleeuwen*

° Algemene evolutie

Zoals aangehaald vond er tijdens de volle middeleeuwen, meer bepaald tussen ca. 1000 en 1300 een grote ontginningsbeweging plaats in Vlaanderen. Het zal het landschap van bossen en heide voorgoed transformeren in een landschap waar akker- en weiland domineren.

In een eerste fase is er slechts sprake van verspreide ontginningen. Vanaf de 12^{de} eeuw gebeuren de ontginningen met meer systematiek. Slechts minder goede gronden, zoals de weinig vruchtbare heidegronden, waarvan de ontginning ervan grote investeringen vereisten, werden in de 13^{de} eeuw in cultuur gebracht.⁶⁰

Deze minder aantrekkelijke gronden waren voornamelijk gelegen in noordelijk binnen-Vlaanderen. In dit kader moet onder meer de ontginning van de moervartvallei worden gezien. De grote abdijen hebben de systematische ontginning van de wastines aangevat.⁶¹ De verdere ontginning ging uit van de dorpen. Voor de gebieden rond Lochristi en Zeveneken was de initiatiefnemer de Sint-Baafsabdij van Gent. Daarnaast blijkt de ontginning ook het werk te zijn van lieden die vanuit 'ontginningsdorpen' het omliggende land verder in cultuur brachten.

In de tweede helft van de 13^{de} eeuw vertraagde de snelheid van ontginningsbeweging. De 13^{de}-eeuwse ontginningen zijn vaak mislukt door een ommekeer in de economische conjunctuur.

Een uitzondering is de ontginning in het Waasland. Daar werden in hoofdzaak in de 13^{de} eeuw het Koningsforeest en de aangrenzende wastines in cultuur gebracht volgens een tamelijk systematisch opzet onder leiding van de abdij van Boudelo.⁶²

° Ontstaan van de hoeves met walgracht

Langs het traject zien we in de nabijheid een reeks walgrachtsites: hoeves die zijn begrensd door een brede, natte gracht. Ze zijn niet allemaal even goed bewaard en vaak nauwelijks herkenbaar.

Er wordt algemeen aangenomen dat de hoeves met walgracht hun opkomst kennen in de 13^{de} eeuw, en kunnen ze zodus gesitueerd worden in de laatste fase van de grote ontginningsbeweging. Mogelijk heeft men zich voor de bouw ervan deels laten inspireren door de structuur van het tweeledige mottekasteel, die voornamelijk in de 11^{de} en 12^{de} eeuw voorkwam. Vaak is er een licht verhoogd opperhof en een voorhof met boerderij. De omwalling lag rondom het opperhof, maar omvatte soms ook het neerhof. Er wordt aangenomen dat de omwalling niet strikt defensief mag worden beschouwd. Eerder gaat het om een fysieke grens en mogelijk speelt prestige ook een rol. De oprichters van dergelijke boerderijen zijn heel vaak adel en religieuze instellingen.⁶³ In deze regio gaat het voornamelijk om de Gentse Sint-Baafsabdij. Beiden traden op als landheer en stonden in voor de ontginning van gronden. Grondbezit was immers een economische noodzaak voor het voortbestaan van religieuze stichtingen (zoals bv. abdijen). De vraag die echter moet worden gesteld

⁶⁰ Verhulst, 1995, 134.

⁶¹ Verhulst, 1995, 139.

⁶² Verhulst, 1995, 147.

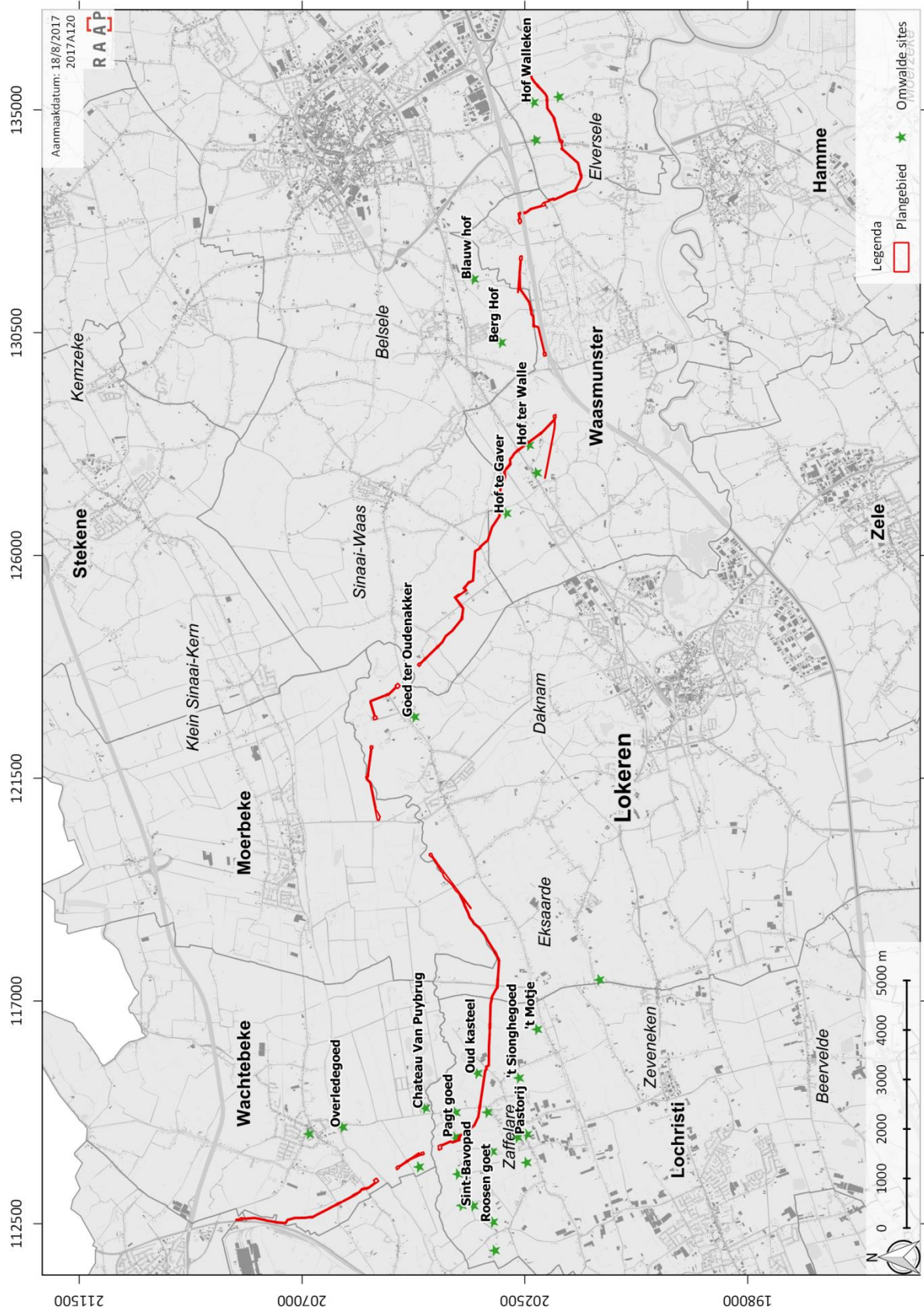
⁶³ Charles, Laleman, Lievois & Steurbaut, 2008, 53.

is of deze sites teruggaan op oudere boerderijen (mogelijk de vroegmiddeleeuwse ‘-zele’ hoeves⁶⁴), of het daadwerkelijk om nieuw gestichte boerderijen gaat.

Opmerkelijk zijn het groot aantal sites met walgracht in het westelijk deel van het projectgebied (tussen Sint-Kruis-Winkel en Zeveneken). Ze kunnen voornamelijk in relatie worden gebracht met de 13^{de}-eeuwse ontginning die voornamelijk uitging van de Sint-Baafs- en Sint-Pietersabdij zoals hierboven beschreven.

Een tweede kern van sites met walgracht bevindt zich in tussen Daknam en Belsele.

⁶⁴ Verhuulst, 1995, 139.



figuur 30 Aanduiding van de (voornamelijk 13^{de}-eeuwse) sites met walgracht langs het traject. Deze op het grondgebied van Wachtebeke/Lochristi zijn in hoofdzaak gesticht met behulp van de Gentse abdijen. (www.geopunt.be) (schaal 1:120 000)

° Ontwikkeling van dorpen

Hieronder worden de voornaamste dorpen opgelijst die langsheen het Air Liquide-traject gelegen zijn. Hun etymologische verklaring werd opgezocht, evenals de periode wanneer de naam voor het eerst in de geschreven bronnen wordt vermeld.

Sint-Kruis-Winkel: Deze benaming is afkomstig van 'Winckle' en verwijst naar de hoek van de 'Riemse heide'. Winkel wordt voor het eerst vermeld in 1150. De parochie is ontstaan in navolging van de heideontginningen van 12^{de} en 13^{de} eeuw.⁶⁵

Rostyne: Het gebied van Rostyne behoorde in oorsprong tot Rieme. Er zijn echter geen bijkomende gegevens over dit kleine dorp aangetroffen. Rostyne werd door de havenuitbreiding volledig van de kaart geveegd.⁶⁶

Wachtebeke: Wachtebeke wordt voor het eerste vermeld in de archieven van de Sint-Pietersabdij in 1198.⁶⁷

Eksaarde: Deze benaming verwijst naar een 'bos op een zandheuvel' en wordt voor het eerst vermeld in het begin van de 11^{de} eeuw.⁶⁸

Zaffelare: Dit dorp ontstond als ontginnersdorp in de 12^{de} en 13^{de} eeuw onder het bestuur van de Sint-Pietersabdij. Het prille begin vond plaats tussen 1150-1161, de grotere expansie tussen 1221 en 1281. In deze periode wordt ook de eerste kerk gebouwd.⁶⁹

Daknam: De benaming kent zijn herkomst van 'een landtong uitspringend in een inundatiegebied', hier de Durme-meersen. Het wordt voor het eerste maal vermeld in 1156.⁷⁰

Belsele: de uitgang kan afkomstig zijn van '-zele', wat slaat op een oude schaapskooi (zie hoger), of van '-sali', wat verwijst naar een 'huis met één ruimte'. Een eerste vermelding dateert van 1139.⁷¹

Waasmunster: de naam is samenvoeging van 'wase' (drassige grond) en 'monastri' (klooster/kerk) en wordt voor het eerste vermeld rond 1019-1030.⁷²

Elversele: Ook deze toponiem is afkomstig van '-zele' of '-sali'. De benaming komt voor het eerst voor in 1123.⁷³

⁶⁵ Agentschap Onroerend Erfgoed 2017: Sint-Kruis-Winkel, Inventaris Onroerend Erfgoed [online], <https://id.erfgoed.net/erfgoedobjecten/121122> (geraadpleegd op 9 februari 2017).

⁶⁶ Opstaele & Calcoen, 2006, 16.

⁶⁷ Gysseling, 1960.

⁶⁸ Gysseling, 1960, 309.

⁶⁹ Vervaeke, 1987.

⁷⁰ Gysseling, 1960, 225.

⁷¹ Gysseling, 1960, 120.

⁷² Gysseling, 1960, 1031.

⁷³ Gysseling, 1960, 315.

Tielrode: In 866 wordt dit dorp benoemd als 'Tigelrode' en is een samenvoeging van 'tegel'- en 'gerooid bos'.⁷⁴

Temse: Wordt voor het eerste maal vermeld in de geschreven bronnen als *Temsica*, in het jaar 870. De naam is afgeleid van Gallo-Romeinse *Tamisiacum* of *Tamasiacum*, wat verwijst naar een plaats of vestiging aan doorwaadbaar water.⁷⁵

° Ontwatering

Dat het ontwateren van gronden samen gaat met de ontginningsbeweging is vrij logisch. Zeker voor de nattere, moeilijk bewerkbare gronden staat het ene niet los van het andere.

Zo wordt er in de 13^{de} eeuw, tijdens de ontginningsbeweging rond Zaffelare, twee watergangen gegraven die parallel gelegen zijn met de ontginningsweg. Het gaat meer bepaald over de Hasselsgracht en de Dijkgracht.⁷⁶ Ze stonden in verbinding met de Zuidlede. Tussen deze twee watergangen werden grote omwalde hoeves opgetrokken.

De grotere waterlopen, zoals de Moervaart en de Zuidlede, werden gekanaliseerd en gebruikt als verbindingsweg tussen Gent en de ontgonnen gebieden. Er was bijvoorbeeld in de 13^{de} eeuw aanvoer van turf vanuit de omgeving van Hulst via Stekene en de Moervaart richting Gent. Turf werd als brandstof gebruikt. De Moervaart werd gekanaliseerd in 1250-1251.⁷⁷ De dijken langsheen deze waterlopen werden gebruikt als weg. Om de rivieren bevaarbaar te houden was onderhoud nodig. De noodzakelijkheid ervan blijkt tijdens de 80-jarige oorlog (1568-1648) wanneer verzanding ontstond door te weinig onderhoud, waardoor de rivieren onbevaarbaar werden.⁷⁸

1.2.4.4 Het landschap na de ontginningsfase tot en met de 18^{de} eeuw

Na de middeleeuwse ontginningsperiode was het grootste deel van het Vlaamse landschap in cultuur gebracht. Het is dit cultuurlandschap dat quasi voor de komende 600 jaar blijft bestaan. Zoals hieronder zal blijken zullen pas in de 19^{de}, maar zeker in de 20^{ste} eeuw, een aantal grote wijzigingen plaatsvinden waardoor het landschap voorgoed wijzigt.

De grenzen van de ontginningsmogelijkheden waren in de 13^{de} eeuw zo goed als bereikt. In de eeuwen erna zien we dat men zich voornamelijk toespitst op verbeterde landbouwtechnieken, zoals het toepassen van het drieslagstelsel en de aanleg van bolle akkers, om de economische draagkracht van de ontgonnen gronden te verhogen.⁷⁹

In het algemeen zijn er geen aanwijzingen over grootschalige ondernemingen voor het herindelen van bepaalde gebieden, met uitzondering van het gebied op de Wase Cuesta (zie infra). Hierdoor kan worden aangenomen dat het merendeel van de perceelsindeling zoals deze vandaag aanwezig is, zijn aangelegd tijdens de ontginningsfase in de volle middeleeuwen.

⁷⁴ Gysseling, 1960, 966.

⁷⁵ <http://www.temse.be/index.php/over-temse/plaatsnamen>

⁷⁶ Vervaet, 1987, 24.

⁷⁷ Van Acker, 2005.

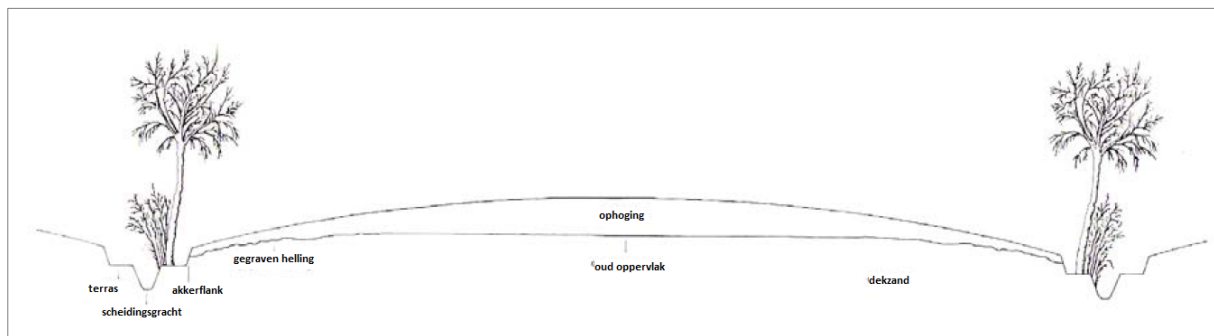
⁷⁸ Meylemans, et al, 2012.

⁷⁹ Verhulst, 1995, 184.

° Bolle akkers in het Wase landschap⁸⁰

De wase cuesta wordt gekenmerkt door de zogenaamde 'bolle akkers'. Het zijn relatief kleine, vaak vierkante percelen waar in de 15^{de} en 16^{de} eeuw grond langsheen de vier zijden van het perceel werd weggegraven. De grond werd centraal op het perceel aangebracht. Zo ontstond een koepelvorm, een zogenaamde 'bolle akker'. Deze akkers werden aangelegd om de vruchtbaarheid en de drainage te verbeteren. Het ging om een eenmalige handeling. Langsheen minstens twee zijden werd een diepe gracht aangelegd. Deze bestond uit een terras en een diepere gracht zelf. Rondheen de akkers werden bomen aangeplant dat dienst deed als hakhout. Ook de grond afkomstig uit de grachten werd bovenop de akker gestort. Hierbij werd de meeste grond opgevoerd over het centrale, niet vergraven gedeelte, en in minder mate over het in helling aangelegde deel. In oorsprong kon het hoogteverschil binnen een dergelijke akker oplopen tot 3m. Doorheen de tijd vond er echter afvlakking plaats waardoor dit grote niveauverschil niet meer voorkomt. Deze akkers zijn door de vernieuwde landbouwtechnieken vanaf de jaren '50 zwaar aangetast.

Onderzoek in het verleden heeft vastgesteld dat het oorspronkelijke natuurlijke niveau op de cuesta niet geheel vlak was, maar een licht microreliëf vertoonde. Daarnaast blijkt onder de bolle akkers een begraven cultuurlandschap te liggen. Grachten die tijdens archeologisch onderzoek aan het licht kwamen, kunnen worden gelinkt met de landindeling die plaatsvond tijdens de ontginning in de 13^{de} eeuw.



figuur 31 profiel van een bolle akker (Ampe & Langohr, 2006, 166)

1.2.4.5 Evolutie van het landschap vanaf de late 18^{de} eeuw tot heden

Om de evolutie van het landschap in de voorbije 250 jaar te schetsen wordt gebruik gemaakt van een reeks beschikbare cartografische bronnen, en vanaf het midden van de 20^{ste} eeuw van oude luchtfoto's.

Het gaat in hoofdzaak om volgende bronnen⁸¹ :

- De kaart van Ferraris (1771-1777) (bijlage 10):

De kabinetskaart der Oostenrijkse Nederlanden en het Prinsbisdom Luik werd opgesteld tussen 1771 en 1777 door de graaf de Ferraris. Voor het eerst werd op systematische en grootschalige wijze een kartering uitgevoerd van 'België'. Het is een interessant document, omdat alle gebouwen ingemeten

⁸⁰ Van Hove, 1997; Ampe & Langohr, 2006.

⁸¹ www.geopunt.be en www.cartesius.be

werden en ook de omgeving werd vrij waarheidsgetrouw opgetekend (rivieren, grachten, poelen, bossen, hagen, etc.). Er dient wel de kanttekening gemaakt te worden dat deze kaart vooral vanuit en militair standpunt opgetekend werd. De gebieden die in dat kader minder interessant waren, werden minder nauwkeurig ingemeten.

- Atlas der Buurtwegen (1841) (bijlage 11):

De kadastrale kaarten die tot de Atlas der Buurtwegen behoren, werden opgemaakt tussen 1843 en 1845 naar aanleiding van de uitvoering van een wet uit 1841. De bedoeling was een inventaris te maken van alle kleine wegen met openbaar karakter.

- Kaart van Vandermaelen (1846-1854) (bijlage 12):

De topografische kaart van Philippe Vandermaelen werd opgemaakt tussen 1846 en 1854. Hierop staat ook het reliëf aangeduid.

- Popp-kaart (1842-1879) (bijlage 13):

De kaart van Philippe-Christian Popp (figuur 91) was een kadasterkaart die werd opgesteld tussen 1842 en 1879.

- Topografische kaarten:

Voor België zijn een reeks gekleurde topografische kaarten beschikbaar opgesteld vanaf 1860.⁸² Ze zijn doorheen de jaren opgesteld door het Nationaal Geografisch Instituut en haar voorlopers. De kaarten werden geraadpleegd op de website www.cartesius.be, maar werden niet opgenomen in deze nota.

- De Luchtfoto's zoals ze zijn terug te vinden in bijlage 14 dateren van 1971.⁸³

Er zijn duidelijk verschillen wat het gebruik en indeling betreft tussen de landschappelijke eenheden. Deze verschillen zijn voornamelijk zichtbaar op de kaarten die het landgebruik weergeven (de Ferrariskaart en de Topografische kaarten). De kadasterplannen wijzen eerder op de aan- of afwezigheid van systematisch aangelegde percelen, en geven een vrij precieze locatie van gebouwen weer. Om het overzicht te bewaren worden per deelgebied de historische kaarten besproken waarbij de nadruk komt te liggen op de gegevens en veranderingen die van belang zijn voor het plangebied.

° Deelgebied 1

- *Kaart van Ferraris*: De eerst kilometers lopen doorheen voormalig groot parkgebied waarbij de wegen in een met stervorm waren aangelegd. Het gaat over 'het Kloosterbos' en is historisch gezien verbonden met het dorp Rostyne. In 1655 werd opgekocht door de Gentse Bijloke-abdij. In die periode bestond het gebied nog uit onontgonnen heide ('de grote Bijloke Heide'). Ook in de 18^{de} eeuw blijkt het gebied nog steeds een open landschap te vormen met heide.⁸⁴ Eén van de wegen leidt naar het dorp Rostyne. Rostyne is gelegen in het noorden van Sint-Kruis-winkel en behoorde in

⁸² www.ngi.be

⁸³ www.geopunt.be

⁸⁴ Opstaele & Calcoen, 2006.

oorsprong tot de Riemse heide.⁸⁵ Meer ten zuiden loopt het traject doorheen een cultuurlandschap van afwisselend weiland en akkers. Hier en daar ligt een bebost perceel.

- *Atlas der Buurtwegen*: Het gebruik van de percelen is hier niet weergegeven. Opvallend zijn de percelen boven het dorp Rostyne en in het zuiden van deelgebied 1, waar de perceelsgrenzen ontduddeld zijn. Het gaat het om stroken die in functie stonden van houtwinning. De percelen werden voorzien van brede houtkanten. Het traject loopt echter niet doorheen dergelijke percelen. Opnieuw is wel de stervorm van het Kloosterbos zichtbaar. Ook het dorp Rostyn aanwezig.

- *Topografische kaart Vandermaelen*: Op deze topografische kaart valt opnieuw voornamelijk het stervormig patroon ten oosten van het Air Liquide lijntraject op. Centraal staat er 'Huys ten Halve (Cab)'.⁸⁶ Het gebied is ondertussen volledige bebost. Dit gebeurde onder invloed van het OCMW van Gent, die op het einde van de 18^{de} eeuw in het bezit kwam van 'het Kloosterbos'.

Overigens blijkt het Air Liquidetraject voornamelijk doorheen een open (akker)landschap te lopen.

- *Poppkaart*: Dit kadasterplan geeft quasi dezelfde situatie weer als de *Atlas der Buurtwegen*.

- *Topografische kaarten*:⁸⁷ vanaf de 2^{de} helft van de 19^{de} eeuw zijn er enkele drastische veranderingen die een grote impact zullen hebben op het eeuwenoude cultuurlandschap. Op een topografische kaart van 1869 en 1883 is het kanaal Gent-Terneuzen reeds verbreed en uitgediept. Doorheen het gebied loopt een spoorweg van Zelzate naar Lokeren. Het bosrijke gebied rondom de wegen in stervorm is nog steeds aanwezig, zo ook het gehucht Rostijne. De rest van het landschap bestaat voornamelijk uit akkerland. Rond 1900 breidt de haven rond Zelzate verder uit. Het gevolg ervan is duidelijk zichtbaar op een kaart van 1949, waarbij tal van (spoor)wegen zijn aangelegd. De Kennedylaan wordt gerealiseerd in de jaren '50.

- Door de havenuitbreiding na WOII verdween naast het dorp Rostijne ook ongeveer de helft van Kloosterbos.⁸⁸ Het resultaat daarvan is goed zichtbaar op oude luchtfoto van 1971

° Deelgebied 2

- *Kaart van Ferraris*: Het meersgebied van de Zuidlede en de Moervaart is zichtbaar aanwezig. Tussen de natte gebieden komen enkele akkers voor. Het gaat meer bepaald om een strook vanaf Mendonk tot Wachtebeke. Het zijn akkers die aangelegd zijn op hogere gelegen zandruggen die voorkomen in dit landschap (zie lager). Enkele percelen zijn bebost.

Vlak buiten de zuidelijke grens van de Moervaartdepressie loopt het traject met een bocht langsheen de hoeve 'Pachtgoed'. Wegens een foute overlap van twee kaartdelen zijn er weinig details zichtbaar. Het gaat om een ovalen omwalling die aansluit op de Hasselsgracht.

- *Atlas der Buurtwegen*: Op dit kadasterplan van 1841 blijkt de oude depressie te zijn verdeeld in vrij grote, vaak langwerpige percelen waarvan de lengteassen (en dus ook de perceelsgrachten) haaks op de moervaart en Zuidlede zijn gelegen.

Tussen beide waterlopen ligt een site met walgracht: 'Oude Hofstede'. Er is geen gebouw binnen de gracht weergegeven. Deze site is niet aangeduid op de Ferriskaart. Er lijkt op de 18^{de}-eeuwse kaart wel een weg naartoe te lopen, al is deze anders georiënteerd dan de toegang zoals ze op het 19^{de}-eeuws kadasterplan staat weergegeven.

⁸⁵ Agentschap Onroerend Erfgoed 2017: Sint-Kruis-Winkel, Inventaris Onroerend Erfgoed [online], <https://id.erfgoed.net/erfgoedobjecten/121122> (geraadpleegd op 10 februari 2017).

Rieme is een dorp gelegen aan de overkant van het Kanaal Gent-Terneuzen.

⁸⁶ Dit huis werd later de herberg Summertime. (Opstaele & Calcoen, 2006, 16).

⁸⁷ www.cartesius.be

⁸⁸ Opstaele & Calcoen, 2006, 16.

Binnen de omwalling van de hoeve 'Pachtgoed' staan twee gebouwen afgebeeld, wellicht een woonhuis en een bijgebouw. De langwerpige structuur en de asymmetrische ligging van de toegang wijst er mogelijk op dat deze hoeve teruggaat naar een structuur met opper- en neerhof.



figuur 32 Detail uit de Atlas der Buurtwegen met de situering van de 'Oude Hofstede' en de 'pachthoeve' ten opzichte van het voorziene traject (www.geopunt.be)(1: 13 000).

- *Topografische kaart Vandermaelen*: Het landgebruik zoals is weergegeven op deze topografische kaart geeft geen nieuwe gegevens. Wel staat tussen de Oude hoeve en de Pachthoeve een molen afgebeeld met de naam 'Westmeersch Molen'. Het gaat hier om een molen om water op te pompen, gelegen langs een gracht langsheen de Zuidlede. Daarnaast kunnen de eendekooi (*Canadière*) worden vermeld, evenals het kasteel 'Puyen' ten oosten van de molen. Tussen het meersgebied en de akkers in het zuiden liggen enkele beboste percelen.
- *Poppkaart*: Dit kadasterplan toont geen vermeldenswaardige wijzigingen. De molen wordt er echter als een staakmolen afgebeeld.
- *Topografische kaarten*: Deze kaarten uit de tweede helft van de 18^{de} een eerste helft 19^{de} eeuw duiden niet op drastische wijzigingen in het landschap. Geleidelijk aan groeien de dorpskernen.
- *Luchtfoto 1971*: beide sites met walgracht zijn nog steeds zichtbaar in het landschap, de molen is niet meer aanwezig. Centraal ligt een gebied dat lijkt te zijn afgegraven. Het gaat om de aanleg van een crossparcours.

Vandaag de dag is de Moervaartvallei nog steeds een open landschap, vrij van bewoning.

° Deelgebied 3

- *Kaart van Ferraris*: In deelgebied bestaat het landschap uit afwisselend akker, weiland en verspreid wat bossen. Ten noordoosten van Zaffelare kruist het traject de weg die leidt naar de oorspronkelijke

'Torregoed'. De benaming op de Ferrariskaart luidt 'Oudt Casteel'. Dit wijst erop dat dit goed reeds in verval is. Langsheen de 'Oude Veldstraat', een oude ontginningsweg tussen Hijfte en Zevenekenn, ten zuiden van Zaffelare, situeren zich tal van erven. Deze 'lintbebebouwing' gaat terug op de middeleeuwse ontginningsbeweging en is gelegen op een natuurlijke zandrug. Het is langs deze baan dat zich de eerste ontginningshoeves vestigden.

- *Atlas der Buurtwegen*: Ten zuiden van het traject ligt de omwalde hoeve 'Princenhof'. Op het erf staan drie gebouwen weergegeven. Wellicht het woonhuis, een schuur en een bakhuis. Op de kaart van Ferraris staat hier enkel een gebouw afgebeeld. Er is geen sprake van een hoeve. Het voormalig 'Torregoed' wijst duidelijk op een tweeledige site met opperhof en neerhof. Enkel op het opperhof staat nog bewoning.

- *Topografische kaart Vandermaelen en kadastrale plan van Popp*: Er zijn geen nieuwe gegevens beschikbaar op deze kaart. Het gaat hier duidelijk om een open landschap.

- *Topografische kaarten*:⁸⁹ Het Torrenhof, of kasteelhof, zoals het op een topografische kaart van 1936 wordt genoemd, bestaat in het begin van de 20^{ste} eeuw slechts uit één gebouw, gelegen op het oorspronkelijke neerhof. Ook de omwalling van het opperhof is nog zichtbaar in het landschap.

Buiten de enorme verdichting van bewoning (voornamelijk lintbebouwing) langsheen de wegen, zijn er landschappelijk geen opvallende veranderingen en lijkt het akkerlandschap vrij goed te zijn bewaard.



figuur 33 Detail uit de Atlas der Buurtwegen met de situering van 'Torregoed' ten opzichte van het voorziene traject (www.geopunt.be)(1: 9000).

⁸⁹ www.cartesius.be

- *Luchtfoto 1971*: De luchtfoto toont geen sterke gewijzigde situatie op grote schaal. Het landschap waardoorheen het traject loopt is een open akkerlandschap. Op kleine schaal zijn er een aantal wijzigingen, zoals op het Torrenhof, waar er meer gebouwen blijken te zijn opgetrokken.

° Deelgebied 4

- *Kaart van Ferraris*: Het traject volgt binnen dit deelgebied de weg die de grens vormt tussen de natte en de droge gronden. Dit is duidelijk zichtbaar op deze kaart. De natte gronden werden bijna uitsluitend gebruikt als weiland of voor houtproductie; de zandrug als akkerland.

De Moervaartdepressie vertoont op deze 18^{de}-eeuwse kaart een sterk planmatig systeem van rechthoekige grachten.⁹⁰ Het landgebruik verschilt met het gebied dat tussen de landweg en de Zuidlede is gelegen. Op de grens van Moervaartdepressie met de drogere zandgronden ligt een omwalde site. Het gaat hier niet op een middeleeuwse site met walgracht. Bij het complex staat vermeld: '*vieu Chateau d'Exaerde*' (oude kasteel van Eksaarde).

Een groot deel van zone wordt door middel van een gestuurde boring gespaard van verstoring.

- *Atlas der Buurtwegen*: Op dit kadasterplan is de percelering duidelijk zichtbaar. Hierbij blijkt de zone tussen de landwegel en de Zuidlede sterker te zijn onderverdeeld dan de Moervaart zelf. Zoals uit de topografische kaart van Vandermaelen zal blijken, bestaat dit gebied voornamelijk uit bos. De sterke opdeling heeft te maken met de goede ontwatering die nodige is bij bosbouw⁹¹

- *Topografische kaart Vandermaelen*: Ook op deze topografische kaart is het verschil in landgebruik duidelijk zichtbaar. Tussen de landweg en de Zuidlede gaat het voornamelijk om een bebost landschap, de Moervaartdepressie zelf bestaat voornamelijk uit hooiland. Ten zuiden van de landweg, op de (lemige) zandrug zijn voornamelijk akkers gelegen.

- *Poppkaart*: Op dit kadastraal plan zijn er geen wijzigingen te opzichte van dit van de Atlas der Buurtwegen.

° Deelgebied 5

- *Kaart van Ferraris*: De situatie op het einde van de 18^{de} eeuw is gelijklopend alsvoor deelgebied 4. De Moervaartvallei bestaat uit grasland, de hogere gelegen zandrug uit akkers. Er is echter geen sprake van een uitgebreide overgangszone, zoals het geval was in deelgebied 4 (tussen de Zuidlede en de weg). De overgangszone bestaat slechts uit een smallere bosstrook, gelegen langs de oorspronkelijke loop van de Moervaart/Durme.

Centraal in dit deelgebied ligt de Moervaartvallei. De vallei onderscheidt zich duidelijk van het omliggende, hogere gelegen akkergronden. Het traject loopt te zuiden van het gehucht *Wapenaers Eyndeken*. Verder naar het zuiden toe loopt het traject doorheen een gebied dat in de 18^{de} eeuw werd gebruikt als landbouwgebied.

- *Atlas der Buurtwegen*: De perceelsindeling toont hoe de akkers volgens een vrij strak systeem zijn aangelegd. Ze zijn haaks op de centrale weg, die bovenaan op de zandrug is gelegen, aangelegd, en dit om de afwatering te bevorderen. Omwille van de aanwezigheid van de natte oude Moervaartvallei en het kronkelend verloop van de stroom, zijn de percelen er minder systematisch aangelegd. Het gehucht is immers gelegen aan de brug die over de Leebeek ligt.

⁹⁰ Dit verschilt van kaartblad tot kaartblad, blijkbaar zijn niet alle grachten op alle kaartbladeren even gedetailleerd geregistreerd.

⁹¹ Het is niet duidelijk of hier rabatten zijn aangelegd (verhoogde percelen).

- Topografische kaart Vandermaelen: het verschil in landgebruik tussen de Moervaartdepressie, de Moervaartvalle en de dekzandrug is duidelijk zichtbaar. De overgang tussen de akkers op de andrug en de hooilanden in de Moervaartdepressie worden gebruikt als bos. Het gehucht nabij de Leebeek staat op de kaart nog steeds aangegeven als 'Leebrug'.
- de Poppkaart: er is geen opmerkelijk verschil met de vorige kaarten
- Topografische kaarten en luchtfoto's: ook voor dit deelgebied blijft de situatie voor gelijk. Enkel door toename van bewoning veranderd het landschap. Dit gebeurt voornamelijk vanaf de 2^{de} helft van de 20^{ste} eeuw.

° Deelgebied 6

- Kaart van Ferraris: Het landschap bestaat voornamelijk uit akkerland, als komen er naar het oosten toe steeds meer beboste percelen voor. De percelen lijkt in het oosten ook minder systematisch. Ook de wegen kronkelen er meer. Dit is te wijten aan het veranderende landschap waarbij de natuurlijke waterlopen die vanaf de cuesta vloeien een grote invloed hebben het menselijk gebruik van het landschap. Er is een duidelijk verschil met het 'Ruggenzone van Zeveneken', waar een systematische oost-west afvloeiing is van het water. In het westen van dit deelgebied, nabij de huidige Grote Astbeek, ligt een vrij groot domein met bijhorend park: het kasteel Lijsdonck. De overige bewoning ligt wat verspreid in het landschap.
- Atlas der Buurtwegen: In het zuidoosten van dit deelgebied zijn er nog een aantal omwalde hoeves aanwezig waaronder 'Hof ter Gaver' en het 'Hof ter Walle' (mogelijk een tweeledige site). Ten zuidoosten ervan ligt een afgerond perceel, waarvan het gissen is naar de ontstaansgeschiedenis. Langsheen de huidige Grote Baan te Waasmunster bevindt zich eveneens een cirkelvormig perceel. Dit perceel gaat wellicht terug op een site met walgracht. Deze wordt volgens de literatuur beschouwd als een laatmiddeleeuwse ontginningshoeve waartegen een groot cirkelvormig ontginningsgebied kan worden gereconstrueerd (zie het archeologisch luik).
- Topografische kaart Vandermaelen: het aandeel bos is duidelijk hoog ten opzichte van de reeds hierboven besproken deelgebieden. Er wordt daarnaast melding gemaakt van de omwalde sites 'Hof te Gaver'
- de Poppkaart: Er zijn geen noemenswaardige veranderingen in het landschap
- Topografische kaarten: De situatie blijft voor een groot deel hetzelfde. Enkel door toename van bewoning veranderd het landschap. Dit gebeurt voornamelijk vanaf de 2^{de} helft van de 20^{ste} eeuw.



figuur 34 Detail uit de Atlas der Buurtwegen met de situering van 'Hof te Gaver' (linksboven) en 'Hof ter Walle' (rechts) ten opzichte van het voorziene traject. Tussen beide ligt een cirkelvormig (opgedeel) perceel dat wellicht ook teruggaat tot een omwalde hoeve. (www.geopunt.be)(1: 12 000).

° Deelgebied 7

- Kaart van Ferraris: Ook in dit deelgebied is er een sterk gedifferentieerd bestaand uit een gesloten landschap waarbij bossen, weiden en akkers elkaar afwisselen. Het huidige bos dat behoort tot de landschappelijke ankerplaats 'cuesta van het Waasland'⁹² is niet weergegeven op deze kaart. Ten noorden duiken enkele sites met walgracht op. De hoeve *Baeveruck* bevindt zich net ten noorden van het traject.
- Atlas der Buurtwegen: Deze kaart geeft geen nieuwe gegevens omtrent het landschap of erfgoedrelicten.
- Topografische kaart Vandermaelen: Op deze 19^{de}-eeuwse topografische kaart komt het bosrijk landschap goed naar voor. Dit landschap kan in relatie worden gebracht met de grenzen van de Wase Cuesta.
- de Poppkaart: De Poppkaart biedt geen bijkomende gegevens.
- Topografische kaarten: Op de topografische kaarten van de eerste helft van de 20^{ste} eeuw krijgen we een meer aaneengesloten bos met slechts hier en daar een open perceel. In de 2^{de} helft van die eeuw wordt het bos doorsneden door de E17 en stijgt de bewoningsdichtheid.

⁹² Agentschap Onroerend Erfgoed 2017: *Cuesta van het Waasland te Waasmunster, Inventaris Onroerend Erfgoed* [online], <https://id.erfgoed.net/erfgoedobjecten/135193> (geraadpleegd op 16 februari 2017).

° Deelgebied 8

- Kaart van Ferraris: Het bosbestand wordt in dit gebied beduidend kleiner in vergelijking met deelgebied 7. Het landschap bestaat opnieuw voornamelijk uit een akkerland. Het gaat hier meer specifiek om de vrij regelmatige bolle akkers uit de 15^{de}/16^{de} eeuw, voorzien van randbegroeiing. Ten zuiden, van het traject zien we een hoog aantal windmolens. Deze bevinden zich bovenop de Wase Cuesta. Ook de benaming 'Hoogenerwach' duidt duidelijk op de hoger ligging van dit gebied.
- Atlas der Buurtwegen: De percelen worden in de overgangszone van deelgebied 7 en deelgebied 8 veel regelmatiger. Dit duidt op de overgang van de beboste hellingen van de cuesta naar de zone met bolle akkers.
- Topografische kaart Vandermaelen: Het open akkerlandschap met versnipperd hier en daar een bos kan ook op deze topografische kaart worden weergenomen.
- de Poppkaart: Er zijn geen opmerkelijke aanpassingen waarneembaar.
- Topografische kaarten: Er treedt in de loop van de 20^{ste} eeuw, en voornamelijk in de 2^{de} helft, heel wat lintbebouwing op.

1.2.5 Archeologisch verwachtingsmodel

Het archeologisch potentieel van het plangebied verschilt sterk van gebied tot gebied. In dit opzicht werd het volledige traject op basis van de kennis van het bureauonderzoek onderverdeeld in zones met een zeer lage, lage, hoge en zeer hoge verwachting, en dit voor enerzijds vondstensites uit de periode van de jager-verzamelaars en anderzijds op sporensites daterend uit de jongere archeologische periodes.

1.2.5.1 *Vindplaatsen jager-verzamelaars*

°Algemeen

Om de trefkans op vindplaatsen van jager-verzamelaars in te schatten wordt enerzijds rekening gehouden met de landschappelijke ligging ervan en anderzijds met de specifieke kennis die verzameld werd omtrent reeds gekende vindplaatsen op en nabij het tracé.

° De landschappelijke positie

Vindplaatsen uit de steentijd zijn in principe te vinden op verschillende plekken in het landschap. Het soort vindplaatsen en hun omvang lijkt nauw verweven met de locatie in het landschap. Vaak, met name wanneer het bewoning⁹³ betreft, situeren ze zich op hoger gelegen delen en in de nabijheid van water. Wat Vlaanderen betreft, is dit patroon vastgesteld door middel van systematisch onderzoek naar finaalpaleolithische en mesolithische vindplaatsen in de Kempense regio. Er bleek een duidelijke relatie tussen de aanwezigheid van grootschalige sitecomplexen en hun landschappelijke ligging, met name de nabijheid van open water.⁹⁴

Ook in Zandig Vlaanderen werden gelijkaardige tendenzen herkend. Grootschalige steentijdcomplexen lijken zich te bevinden op uitgesproken plaatsen in het landschap. Het patroon dat herkend werd aan de Moervaart is een sprekend voorbeeld: op de zandrug nabij het open water bevindt zich een grootschalig sitecomplex.⁹⁵ Dergelijke locaties lijken al vanaf het finaal-paleolithicum een aantrekkingskracht te hebben en blijken vaak opnieuw bezocht gedurende het vroeg- en midden-mesolithicum⁹⁶. Vanaf het laat-mesolithicum lijkt er een trendbreuk. Niet alleen het aantal sites neemt af, maar ze blijken ook vaker op nieuwe locaties voor te komen en eerder de voorkeur te geven aan kleinere rivier- en beekdalen⁹⁷.

In Nederland werd dit patroon eveneens vastgesteld in een ruimere landschappelijke context: *'In bijvoorbeeld dekzandruggen zijn het de ruggen nabij (voormalig) watervoerende laagtes (rivieren, beekdalen, vennen, smeltwaterdalen, pingo-ruïnes, e.d.) waar artefacten kunnen worden verwacht, in*

⁹³ Hierbij dient wel genuanceerd te worden dat het voor steentijdvindplaatsen, vooral wanneer deze niet vlakdekkend zijn onderzocht, vaak moeilijk is om na te gaan of het om residentiële sites gaat, dan wel dat ze gebruikt werden voor het uitvoeren van specifieke activiteiten (zoals jacht, vervaardigen van werktuigen,). De aard van de activiteiten zal eveneens de locatiekeuze beïnvloeden hebben.

⁹⁴ Van Gils & De Bie, 2006

⁹⁵ Sergant et al. 2009

⁹⁶ Crombé & Verbruggen 2002

⁹⁷ Sergant et al. 2006

*de lössstreek de plateauranden, kapen en middenterrassen, in het zuidelijke Maasdal de restanten van het dalvlakteterras, en in het midden-rivierengebied de donken en oeverwallen.'*⁹⁸

De reden waarom dergelijke locaties de voorkeur genoten heeft wellicht te maken met het feit dat het om zogenaamde gradiëntzones gaat waarbij verschillende natuurlijke milieus en biotopen te vinden zijn. Plekken dus waar op korte afstand water en uiteenlopende voedselbronnen voor handen waren.

Met betrekking tot dit onderzoek werd voornamelijk op basis van het digitaal terreinmodel bekeken welke landschappelijke positie de locatie heeft. Deze aanpak kan gehanteerd worden voor niet-afgedekte vindplaatsen, maar is minder geschikt voor vindplaatsen die bv. afgedekt zijn door eolisch materiaal dat op het einde van de laatste ijstijd werd afgezet. Dit proces had een grote impact op het landschap. Wat alluviale gebieden betreft, kunnen steentijd niveaus afgedekt zijn door zowel pleistocene als holocene sedimenten. Dergelijke info was voor een beperkt gedeelte (met name de Moervaartdepressie) beschikbaar, maar ontbrak voor het grootste gedeelte van het projectgebied en kan enkel door middel van aanvullend landschappelijk onderzoek aangevuld worden.

° Regionale kennis

Het intensieve onderzoek in en rond de Moervaartdepressie heeft ertoe geleid dat omtrent deze regio al heel wat kennis vergaard is omtrent bewoning tijdens het finaal-paleolithicum en mesolithicum. Een belangrijke vaststelling is dat vindplaatsen die dateren uit de eerste fases van het laatglaciaal ontbreken,⁹⁹ niet alleen in het gebied van de Moervaartdepressie maar ook ruimer wat noordwest België betreft.¹⁰⁰ Mogelijk wordt dit veroorzaakt door hun lage visibiliteit aangezien ze afgedekt kunnen zijn door eolische sedimenten. Crombé *et al* (2006) stelt echter dat het gebied zelf op dat moment nog onaantrekkelijk was voor groepen jager-verzamelaars (o.m. omwille van het ontbreken van open water en gradiëntzones). De eerste groepen die er verschenen waren wellicht de Federmessergroepen. De sites bevinden zich op de noordelijke rand van het toenmalige meer. De gekende vindplaatsen zijn voornamelijk aangetroffen via veldkartering en bevinden zich aldus aan de oppervlakte. Opvallend is de afwezigheid van vindplaatsen langs de zuidelijke rand van het paleomeer. Mogelijk zijn deze vindplaatsen afgedekt door eolische sedimenten.¹⁰¹ Eenzelfde patroon werd echter ook vastgesteld in de Kempen.¹⁰² Mogelijk is dit te verklaren omdat deze ligging betere beschutting bood tegen de wind, evenals maximaal van het zonlicht profiteerde. Tegen het eind van de Alleröd verandert het landschap terug ingrijpend en loopt de beschikbaarheid van open water in de regio sterk terug. Aanwijzingen voor bewoning vanaf dan ontbreken grotendeels.¹⁰³ Vanaf het einde van het Preboreaal en begin van het Boreaal verschijnen vroegmesolithische groepen die zich voornamelijk vestigen op de droge oevers van de Kale/Durme rivier.¹⁰⁴ Net als voor het finaal-paleolithicum het grootschalige sitecomplexen die grotendeels d.m.v. veldkartering aan

⁹⁸ B. Smit & D. Stoop 2016, p. 12

⁹⁹ Met name Magdaleniaan, Hamburgiaan en Cresswelliaan vindplaatsen zijn tot op heden niet gekend

¹⁰⁰ Crombé & Verbruggen 2002

¹⁰¹ Mondelinge communicatie P. Crombé

¹⁰² De Bie & Van Gils, 2009

¹⁰³ Crombé 2013

¹⁰⁴ Crombé 2013

het licht kwamen. De verspreiding van midden- en laatmesolithische vindplaatsen en hun relatie tot het landschap is voor het gebied is minder goed gekend, maar het lijkt erop dat vindplaatsen vanaf het laat-mesolithicum vaker voorkomen langs de kleinere rivier- en beekdalen.¹⁰⁵

Door zeer intensieve veldprospectie op de zachte zuidelijk helling van de Moervaartdepressie en doorlopend overheen een deel van het Ruggenzone van Zeveneken werd duidelijk dat ook in dit gebied een hoge kans is voor het treffen van sites uit het mesolithicum, maar ook het neolithicum. Ze bevinden zich vaak op ietwat hogere locaties, lagere depressies worden gemedend. In het oostelijk deel van dit gebied zijn er echter geen vondsten aangetroffen. Uit de literatuur kon worden afgeleid dat in bepaalde zones echter wel veldprospectie plaatsvond, maar dit geen resultaat opleverde.

Met zekerheid werd de Wase cuesta opgezocht tijdens de periode van de jager-verzamelaars. Getuigen daarvan zijn de vele vondsten die werden verzameld tijdens veldprospecties en opgravingen. Door het specifieke cultuurlandschap (nl. de bolle akkers) is het moeilijk het oorspronkelijk microreliëf te achterhalen op basis van een bureaustudie, waardoor geen relatie kan worden gelegd tussen de vondsten en het paleolandschap.

° Voorlopig verwachtingsmodel per landschappelijke eenheid

° Dekzandrug Maldegem - Stekene: De verwachting is het hoogst op de rand van de dekzandrug naar de Moervaartdepressie. Daarnaast verdienen deflatiekommen specifieke aandacht aangezien zich hierin tijdens het finaal-paleolithicum vennen bevonden en aldus aantrekkelijk waren voor bewoning.

° De Moervaartdepressie: Uit de reeds uitgevoerde onderzoeken blijkt dat de volledige Moervaartvallei nog heel wat potentieel bevat inzake archeologisch kennis. Het gaat in de eerste plaats om het treffen van steentijdsites. Deze zijn enerzijds gelegen aan de noordrand van de vallei, en anderzijds kunnen ze worden aangetroffen op de hogere ruggen binnen de depressie. Als tweede bevat dit landschap een goede bewaring van een paleo-ecologisch archief in de opvulling van de geulen. Verder onderzoek naar dit 'archief' biedt potentieel tot onderzoek naar de relatie tussen archeologische sites en het landschap en de evolutie van beide. De afwezigheid van vindplaatsen, met name uit het finaal-paleolithicum, langs de zuidrand kon tot op heden nog onvoldoende onderzocht worden. Mesolithische sites blijken daarentegen wél aanwezig te zijn.

° Het Ruggenzone van Stekene: Voor het oostelijk deel van dit gebied is zeer weinig archeologische informatie voor deze landschappelijke eenheid. In tegenstelling tot de Moervaartdepressie ontbreekt in dit gebied systematisch prospectieonderzoek. Verblijfplaatsen uit de steentijd komen voornamelijk voor op gradiëntzones: hogere gelegen locaties in de nabijheid van water. Vanuit landschappelijk oogpunt is de trefkans op vindplaatsen van jager-verzamelaars op de lichte west-oost-georiënteerde verhevenheden aldus reëel. Dit kon alvast worden waargenomen in het westelijk deel van dit ruggenlandschap, net ten zuiden van de moervaartdepressie.

¹⁰⁵ Sergant et al. 2006

° De Moervaartvallei: De zandruggen die de Moervaartvallei flankeren, vormen een uitstekende gradiëntzone voor het aantreffen van sites. Er zijn reeds grote hoeveelheden steentijdvondsten aangetroffen die wijzen op de aanwezigheid van dergelijke sites. In de vallei zelf is de trefkans eerder laag.

° Het Hellingsvoetvlak van Sinaai: Er is een algemene afwezigheid van gekende archeologische sites of vondsten. Of dit te wijten is aan gebrek aan onderzoek, of net een weergave is van de werkelijkheid is niet duidelijk. Ook hier kunnen lokale verhevenheden, nabij depressies of beken, in het verleden aantrekkelijk geweest zijn.

° De Wase Cuesta: Een groot deel van deze landschappelijk eenheid wordt gekenmerkt door bolle akkers. Door de aanleg van deze bolle akkers, in de 15^{de}-16^{de} eeuw, is een deel van het oorspronkelijk landschap - en dus ook de archeologische vindplaatsen daarin - zeer goed bewaard.¹⁰⁶ Deze herinrichting van het landschap zorgt er eveneens voor dat de oorspronkelijke topografie niet direct zichtbaar is en moeilijk een inschatting kan gemaakt worden over de aanwezigheid van gradiëntzones. Uit prospectieonderzoek langsheen aanwezige beken, onder meer de Barbierbeek en Pachtgoedbeek blijken diverse vindplaatsen aanwezig, gaande van het (midden?)-paleolithicum tot en met het neolithicum. Ook voor deze regio blijken de waterlopen een belangrijke rol te spelen. Vondsten gelegen op enige afstand van de beken wijzen er echter op dat ook andere factoren -zoals het verdwenen microreliëf- een rol speelde.

Tot slot geldt voor alle deelgebieden dat finaalpaleolithische vindplaatsen aanwezig kunnen zijn onder eolische afzettingen. Dergelijke begraven vindplaatsen kunnen geassocieerd zijn met een paleobodem. Of er dergelijke paleobodems aanwezig zijn binnen het gebied kan op basis van het bureauonderzoek niet vastgesteld worden.

Wat oudere vindplaatsen betreft, kan hun aanwezigheid niet geheel worden uitgesloten maar lijkt de kans zeer miniem. Tijdens het pleniglaciaal heerste een bijzonder koud klimaat dat wellicht geen bewoning toeliet. Wat de eerste fases van het laatglaciaal betreft, bood het gebied wellicht niet de nodige voedsel- en waterbronnen om aantrekkelijk te zijn voor groepen jager-verzamelaars.¹⁰⁷

Verwachtingskaart

Op onderstaande kaart (figuur 36) wordt het traject onderverdeeld in zones met onbepaalde, zeer hoge, hoge, lage en zeer lage verwachting met betrekking tot steentijdvindplaatsen. Deze indeling is gebaseerd op de gegevens die beschikbaar zijn door middel van bovenstaande bureaustudie.

° Er is slechts één zone aangeduid met 'zeer laag' (blauw) als verwachtingsgraad:

- De zone gelegen aan het verdeelstation van Air liquide. Verwacht wordt dat het terrein er reeds grotendeels is verstoord.

¹⁰⁶ Ampe & Langohr, 2006; Hove, 1997.

¹⁰⁷ Crombé 2006

° De zones die als 'laag' (groen) zijn gekarteerd zijn voornamelijk deze die landschappelijk gezien minder gunstig liggen en hierdoor de kans op steentijdsites eerder klein is. Het gaat om:

- Lagere gelegen, oostelijke deel binnen het Ruggenzone van Stekene
- Een groot deel van de Hellingvoetvlak van Sinaai

De zone langsheen de Kennedylaan vorm hierop een uitzondering. Deze zone behoort tot de categorie 'laag' maar niet omwille van een minder optimale landschappelijke ligging. Wel wordt verwacht dat niet de volledige breedte van het tracé een goede bewaring van de bodem zal kennen. Enerzijds door de nabijheid van de Kennedylaan, anderzijds door de aanwezigheid van leidingen, onder meer een Fluxysleiding.

° De zones met een hoog (oranje) potentieel op vondsten uit het paleo- en mesolithicum aan te treffen zijn van west naar oost:

- De lagere gelegen zones op de zuidelijke flank van de zandrug Maldegem-Stekene, en meer bepaald op de verhevenheden rondom de depressies.
- De lagere delen binnen de Moervaartdepressie (gem. Wachtebeke): Ook hier hangt de aan- of afwezigheid sterk af van de bodemopbouw, wat niet kon worden achterhaald na deze bureaustudie. Op de oevers van oude geulen of afgedekte ruggen geldt een hoge trefkans.
- De zuidelijke flank van de moervaartdepressie en doorlopend de westelijke deel van het Ruggenzone van Zeveneken: Er is een minder uitgesproken microreliëf, maar vele prospectievondsten hebben uitgewezen dat er een verhoogd potentieel is op het treffen van jager-verzamelaarsites, en meer specifiek op de hogere ruggen.
- De oostelijke flank van de Moervaartvallei (gem. Sint-Niklaas): deze zone is wat verder gelegen van de Moervaartvallei, maar prospectievondsten uit de ruimere regio hebben aangetoond dat vindplaatsen op gelijkaardige afstand voorkomen.
- De flank van de Wase cuesta: Er zijn geen gegevens gekend over de aanwezigheid van sites uit het paleo- en mesolithicum in deze zone, maar vanuit landschappelijke oogpunt heeft dit gebied een verhoogde trefkans.

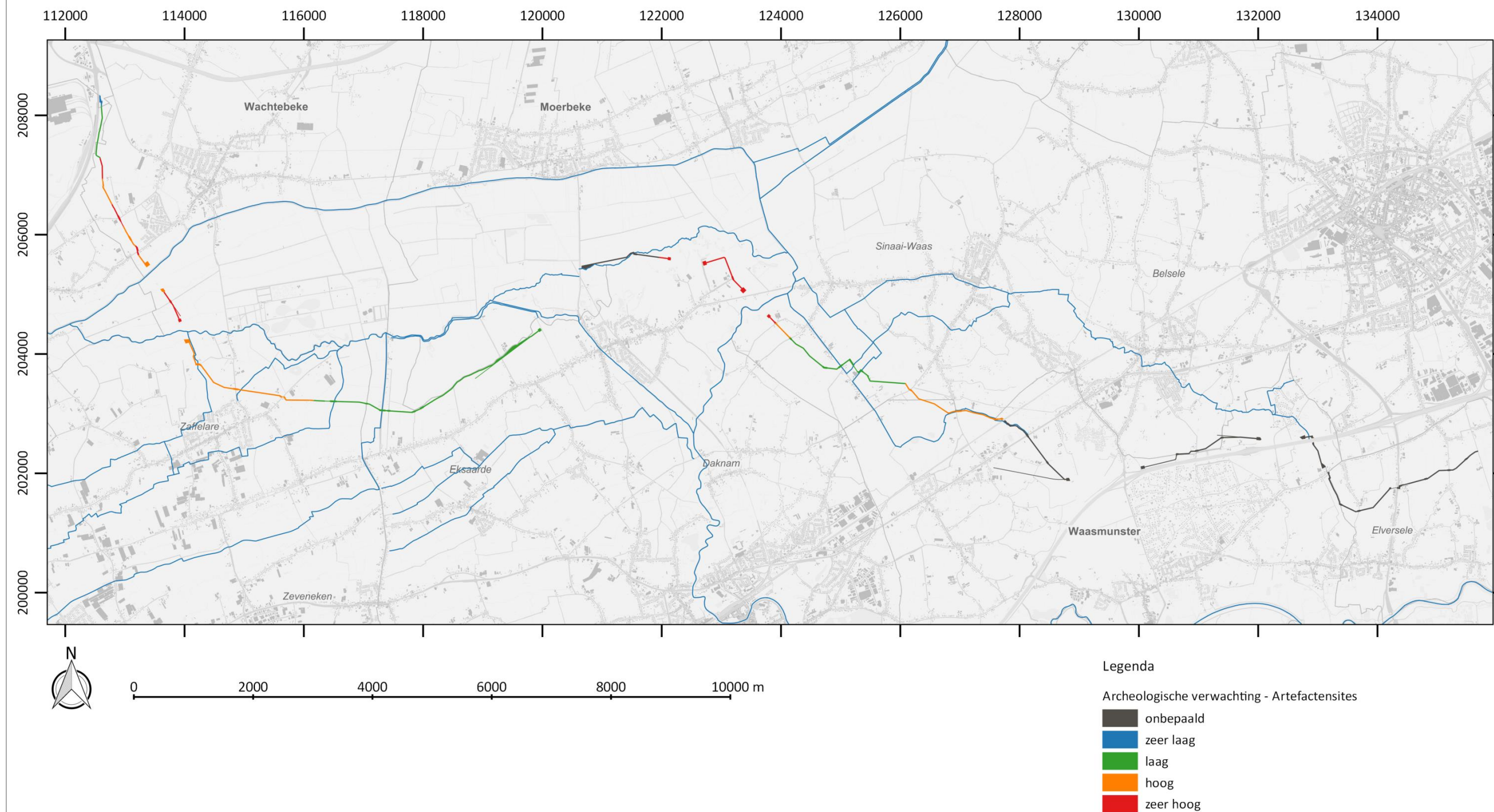
° De gebieden waarbij de archeologische kans op het treffen van archeologische vondsten of sites uit de periode van de jager-verzamelaars als 'zeer hoog' wordt geacht zijn:

- De hogere zones op de zuidelijke flank van de zandrug Maldegem-Stekene.
- De dekzandrugjes binnen de Moervaartdepressie (gem. Wachtebeke). Ze vormen zeer geschikte locaties aangezien het droge zones betreft vlakbij stromend water.
- De volledige strook op een uitloper van een hogere rug, gelegen tussen een oude meander van de Moervaart en de huidige Moervaartvallei, in de nabijheid van een oud geulensysteem.
- De kop van de zuidoostelijke flank van de Moervaartvallei. Zowel op basis van de landschappelijke ligging als aanwezigheid van talrijke oppervlaktevondsten wordt uitgegaan van een hoge trefkans op vondstensites.

° Voor sommige gebieden kan de verwachting niet worden ingeschat en is deze 'onbepaald' wegens een te beperkte kennis wat het paleolandschap betreft en onvoldoende informatie voorhanden is inzake de opbouw en gaafheid van het bodemprofiel.

- De lagere gelegen zones binnen de Moervaartdepressie (gem. Moerbeke): Door het afgedekte landschap is het moeilijk uit te maken of hier gunstige locaties aanwezig zijn.

- Het gebied met de bolle akkers: Hiervan is het onmogelijk om het oude landschap te bepalen en eventuele gradiëntzones af te bakenen.



figuur 35 Archeologisch verwachtingsmodel op basis van de bureaustudie voor vondstensites uit het paleo- en mesolithicum (geprojecteerd op de GRB www.geopunt.be)

1.2.5.2 Sporevindplaatsen

° Algemeen

Sporevindplaatsen worden in hoofdzaak gerelateerd aan archeologische periodes waarin mensen een sedentair bestaan leidden, zijnde vanaf het neolithicum (ca. 5300 v. Chr. - 2000 v. Chr.) tot heden.

Voor het opstellen van een verwachtingsmodel van sporevindplaatsen kan eveneens rekening gehouden worden met de landschappelijke context. Algemeen kan gesteld worden dat de trefkans op sporevindplaatsen verhoogd rekening houdend met volgende aspecten:

- De specifieke landschappelijke positie: over het algemeen hoger gelegen gebieden, op plateaus of op flanken van hellingen. Al mag niet worden uitgesloten dat bewoning zich ook kan voordoen in lagere gelegen gebieden.
- Minder van belang was de onmiddellijke nabijheid van water, omdat binnen de erven waterputten konden worden aangelegd.
- De vruchtbaarheid van de bodem was van belang, deze is gerelateerd aan het leemgehalte van het sediment. Dit aspect blijkt voornamelijk doorslaggevend voor het vroeg- en midden-neolithicum. Daarna neemt het belang van dit aspect omwille van steeds nieuwe landbouwtechnieken af.

Hieronder volgt de archeologische verwachting per periode en per landschappelijke eenheid. Aan de hand van deze kennis wordt het volledige traject verdeeld in zones met een zeer lage, lage tot hoge en zeer hoge verwachting naar grondsporen toe. Daarnaast zijn er ook delen waar het potentieel op basis bureaustudie moeilijk kan worden ingeschat, en dus onbepaald is.

° Verwachtingsmodel per archeologische periode

Vondsten uit het neolithicum (ca. 4400 - 2000 v. Chr.) zijn voornamelijk gekend uit het gebied ten noorden en zuiden van het westelijk deel van de Moervaartdepressie. Ze bevinden zich op hogere gelegen zones in het landschap. Ook binnen het oude geulensysteem met zijn zandrugjes zijn vondsten uit deze periode aangetroffen.

Daarnaast komen neolithische vondsten ook voor op de zuidelijke flank en het plateau van de Wase cuesta. Tussen beide gebieden zijn tot nu toe geen vondsten of sites uit deze periode gekend.

Restanten uit de daaropvolgende bronstijd, ijzertijd en Romeinse periode (ca. 2000 v. Chr. - 400 n. Chr.) zijn met uitzondering van op de Wase cuesta bijzonder schaars. De noordelijke als zuidelijke flank van de Moervaartdepressie, en op de dekzandrug van Maldegem-Stekene zijn landschappelijk gezien gunstig voor bewoning. In tegenstelling tot wat men zou verwachten blijven bewoningsites en vondsten echter tot nu toe uit. Hetzelfde geldt voor de rugjes binnen de eerder vlakke gebieden: het Ruggenzone van Zeveneken en het Hellingsvoetvlak van Sinaai. Ook op deze meer gunstige locaties werden tot nu toe geen bewoning aangetroffen, noch zijn er aanwijzingen van verbindingssassen op deze ruggen, die zich daarvoor nochtans toe lenen.

Archeologisch onderzoek op de Wase cuesta heeft aangetoond dat dit landschap frequent werd opgezocht in deze periodes. Resten hiervan komen duidelijk en veelvuldig voor. Dit is alvast het geval bovenop het plateau en op de zuidelijke helling.

Uit de vroege middeleeuwen (5^{de} - 9^{de} eeuw) zijn geen gegevens gekend. De kennis binnen het zandig Oost-Vlaanderen blijft voor deze periode schaars.¹⁰⁸ Het zelfde geldt voor sites specifiek uit de volle middeleeuwen (10^{de} - 12^{de} eeuw). In tegenstelling tot het gebied ten noordwestelijk van Gent, waar de laatste decennia heel wat volmiddeleeuwse erven werden opgegraven, is dit niet het geval voor het besproken gebied. In deze twee periodes valt een groot deel van het projectgebied binnen een uitgestrekt bosbestand, dat toebehoorde aan de adel. Er is sprake van kleinschalige wastines, verspreid in en tussen de wouden, maar er is geen weet van poging tot ontginningen ervan. Erven, die worden gelinkt met deze vroege, kleinschalige ontginningen, blijven dan ook uit.

Tijdens de late middeleeuwen (13^{de} - 15^{de} eeuw) zien we hierin een verandering. Heel wat sites met walgracht of bestaande kastelen gaan terug op 13^{de}-eeuwse erven en kunnen worden gelinkt met de start van de ontginning van de wouden. Deze sites liggen niet verspreid overheen het landschap, maar bundelen zich rond de westelijke zijde van de Moervaartdepressie, en de zuidelijke helling van deze depressie, doorlopend tot in het Ruggenzone van Zeveneken. Deze erven liggen niet specifiek op de hogere ruggen, maar zochten soms eerder lagere gebieden op, wellicht in functie van het toevoer van water voor de omwalling. Een tweede cluster situeert zich in het oostelijk deel van het Hellingsvoetvlak van Sinaai, vlakbij de flank van de Wase cuesta. Ook in het oosten van de langgerekte rug ten zuiden van de Moervaartdepressie zou een omwalde hoeve zijn gelegen.

Daarnaast zijn ook op de cuesta zelf sites met walgracht gesitueerd.

Veel van deze omwalde hoeves blijven doorbestaan tot op vandaag, weliswaar met tal van verbouwingen, of uitgegroeid tot kasteelsites. In de postmiddeleeuwen ontwikkelen er zich niet veel nieuwe erven. Eén enkeling die wordt weergegeven in de CAI bevindt zich eveneens op de dekzandrug ten zuiden van de Moervaartdepressie. Op dat moment moeten grote stukken van het bos reeds zijn ontgonnen.

Uit Wereldoorlog I dienen nog de resten van de Hollandstelling te worden vermeld, gelegen ten westen van het plangebied.

° Voorlopig verwachtingsmodel per landschappelijke eenheid

° Dekzandrug Maldegem - Stekene

Ondanks de verhoogde trefkans voor dit gebied omwille van zijn landschappelijke ligging zijn hier in de nabije omgeving nauwelijks sites of vondsten gekend. Slechts enkele vondsten uit het neolithicum zijn er aangetroffen. Ze zijn voornamelijk gelegen binnen de hogere delen, nabij kleinere depressies. Ondanks de afwezigheid van gekende sites, blijft omwille van de specifieke landschappelijke ligging de trefkans hier algemeen relatief hoog voor alle archeologische periodes.

¹⁰⁸ https://onderzoeksbalans.onroerenderfgoed.be/onderzoeksbalans/archeologie/vroege_en_volle_middeleeuwen/onderzoek/archeoregio (september 2017)

° De Moervaartdepressie - Westelijk deel (gem. Wachtebeke) en het westelijke deel van het Ruggenzone van Zeveneken.

Neolithicum: Enkele vondsten uit deze periode wijzen op menselijke aanwezigheid binnen deze landschappelijke eenheid. Sites worden eerder verwacht op de hogere delen binnen dit geulenlandschap.

IJzertijd - Romeinse periode: Er zijn weinig gegevens over deze periodes in dit landschap. Voor een groot deel lijkt de kans op bewoning omwille van het natte, moerassige landschap eerder klein. Artisanale activiteiten, en meer bepaald veenwinning, kunnen er wel hebben plaatsgevonden.

Middeleeuwen: Tot de late middeleeuwen zijn hier geen vondsten of sporen gekend. Het gebied is pas vanaf de 13^{de} eeuw te zijn ontgonnen. Er is geen kennis over ontginningskernen van vóór deze periode. Er mag echter niet worden uitgesloten dat er vóór de late middeleeuwen lokaal pogingen zijn ondernomen om het boslandschap in cultuur te brengen, meer bepaald op de hogere gelegen ruggen. Zandig Vlaanderen kende in de 12^{de} eeuw een grote ontginningsperiode, en in de 10^{de} en 11^{de} eeuw kwamen reeds verspreide ontginningen voor.¹⁰⁹ Sporen hiervan bleven echter tot nu toe uit.

Er kunnen sporen worden aangetroffen die wijzen op de laatmiddeleeuwse ontginningsfase, zoals houtskoolmeilers en perceelsgrachten. Al lijkt het er sterk op dat de toenmalige opdeling van het land *grosso modo* overeenkomt met de huidige. Er is immers geen weet van grootschalige herpercelering (zoals wel het geval is voor het cuestagebied, met de aanleg van de bolle akkers). De kans om bewoningssporen aan te treffen is eerder klein, er wordt immers aangenomen dat de 13^{de} bewoningssites verder leefden en zich vandaag uiteten in de nog bestaande erven, dorpen en gehuchten.

° Oostelijk deel van het Ruggenzone van Zeveneken

Zowel de afwezigheid van gekende archeologische sites en vindplaatsen, evenals resultaten van archeologisch onderzoek in het verleden, doen sterk vermoeden dat deze archeologisch lege zone sterk overeenkomt met de historische realiteit. Dit lager gelegen gebied, waarbij uitgesproken landschappelijke entiteiten en daardoor ook een variatie aan ecotopen afwezig zijn, werd in het verleden wellicht algemeen vermeden. Tot in de volle middeleeuwen is er sprake van het 'woud tussen Schelde en Durme'.

° De Moervaartdepressie (gem. Moerbeke) en Moervaartvallei

Ook hier zijn er nauwelijks gekende sporensites. De reden moet gezocht worden bij de natte, voor bewoning en landbouw ongunstige bodemkenmerken. Net zoals voor het westelijk deel van de moervaartdepressie kunnen er wel sporen van veenontginning worden aangetroffen, en dit uit alle periodes. Enkel de uitloper van een zandrug, tussen het oude geulensysteem van de Moervaart en huidige loop van de Moervaart ligt. De specifieke landschappelijke ligging zorgt voor een verhoogd potentieel voor het treffen van bewoningssites uit de verschillende archeologische periodes. De baan die aanwezig is op de top van de rug gaat wellicht terug op een oude ontginningsweg. Daarom is het niet onmogelijk dat langsheen, of in de omgeving van deze baan, bewoningssites uit de late middeleeuwen worden aangetroffen.

¹⁰⁹ Verhulst, 1995, 130.

° Het Hellingsvoetvlak van Sinaai

Er is een algemene afwezigheid van gekende archeologische sites of vondsten.. In dit gebied vond er minder onderzoekplaats dan in het ruggenlandschap, waardoor een minder harde stelling kan worden aangenomen of dit overeenkomt met de realiteit. Wanneer er sites aanwezig zouden zijn, is de kans het groots op de weinige lage rugjes binnen dit vlakke, vrij natte, landschap.

° De Wase cuesta

Een groot deel van deze landschappelijk eenheid wordt gekenmerkt door bolle akkers. Door de aanleg van deze bolle akkers zijn de oorspronkelijke sporen onder deze opgebrachte laag goed bewaard.¹¹⁰ Deze dateren van vóór de opwerping van de aarde, en dus van voor de 15^{de}-16^{de} eeuw. Onderzoek uit het verleden heeft aangetoond dat op de zuidelijk flank van de cuesta en op het plateau zelf zowel sporen uit de metaaltijden als uit de Romeinse periode aanwezig zijn. Uit de middeleeuwse periode zijn nauwelijks bewoningssites gekend, met uitzondering van enkele hoeves met walgracht. In de vroege en volle middeleeuwen viel het gebied binnen de grenzen van een uitgestrekt woud. De ontginning startte pas in de 13^{de} eeuw. De kans dat er bewoningssites uit deze periode worden aangetroffen binnen het traject is klein, aangezien de bewoningssporen zich voornamelijk zullen situeren onder bestaande dorpen.

Er kunnen wel grachten en greppels worden aangetroffen die wijzen op de oude landindeling van tijdens de middeleeuwse ontginningsfase.

° **Verwachtingskaart**

Op onderstaande kaart (figuur 36) wordt het traject verdeeld in zones met onbepaalde, zeer hoge, hoge, lage en zeer lage verwachting met betrekking tot sporenvindplaatsen. Deze indeling is gebaseerd op de gegevens die beschikbaar zijn door middel van bovenstaande bureaustudie.

° Eén zone heeft een 'zeer lage' (blauw) verwachtingsgraad:

- Het deel ten zuiden van het bestaande verdeelstation, (d.i. meest noordwestelijk deel van het traject). Door de aanwezigheid van het station en de ondergrondse leidingen wordt verwacht dat de bodem er sterk verstoord is.

° De zones die als 'laag' (groen) zijn gekarteerd zijn voornamelijk deze die landschappelijk gezien minder gunstig liggen en hierdoor is de kans om archeologische sites aan te treffen eerder klein. Het gaat om:

- De lagere gelegen zones binnen de Moervaartdepressie (gem. Wachtebeke). Hier kunnen sporen worden aangetroffen van veenontginning, de kans op de aanwezigheid van bewoningssporen is klein.
- De zone gelegen tussen de Moervaartdepressie en een parallelle rug. Landschappelijk gezien is dit een voor bewoning ongunstig gebied. Onderzoek in het verleden heeft uitgewezen dat de afwezigheid van archeologische sporen wellicht overeenkomt met de historische realiteit.
- Het gebied binnen in de Moervaartdepressie (gem. Moerbeke). Ook hier zijn sporen van ontginning mogelijk, maar de kans op bewoningssporen zeer klein omwille van landschappelijke ongunstige kenmerken (laag gelegen, monotoom).

¹¹⁰ Ampe & Langohr, 2006; Hove, 1997.

° De zones met een hoog potentieel op archeologische grondsporen aan te treffen zijn:

- De lagere zones op de zuidelijke flank van de Moervaartdepressie. De kans op sporen in deze lagere delen tussen de rugjes wordt als hoog beschouwd, enerzijds omwille van het hoger aantal gekende sites en vindplaatsen in de omgeving, anderzijds omdat de drainageklasse van de bodem niet steeds constant is geweest.¹¹¹
- De noordelijke flank van de rug gelegen tussen de oude geul en de Moervaartvallei.
- Een zone ten zuidoosten van de Moervaartvallei.
- Een zone tussen een hogere gelegen rug binnen de hellingsvoetvlak van Sinaai en de Wase cuesta, meer bepaald op de flank van deze cuesta. Er zijn weinig archeologische gegevens, al is de locatie vrij gunstig.

° De gebieden waarbij de archeologische kans op het treffen van archeologische vondsten of sites als 'zeer hoog' wordt geacht zijn:

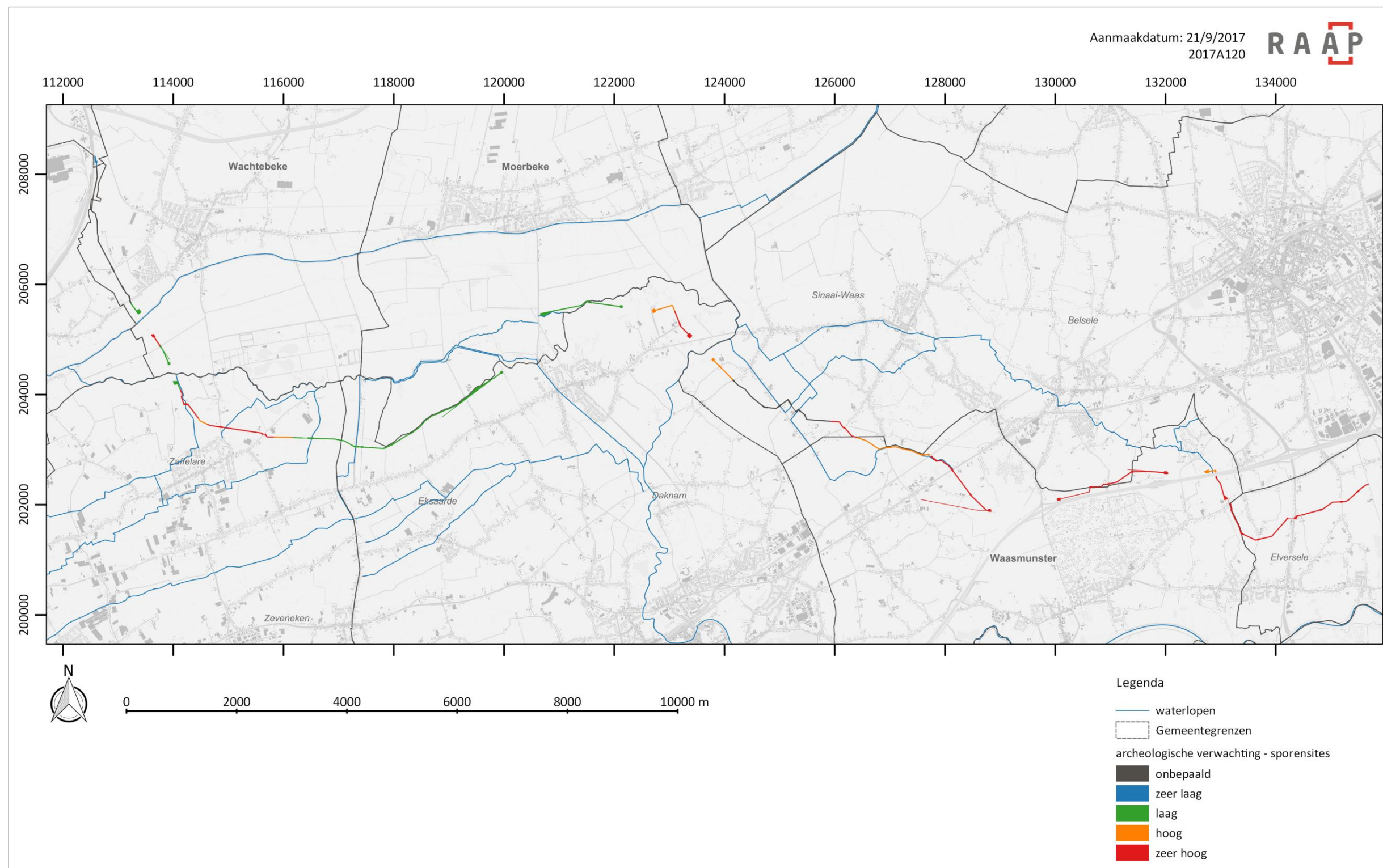
- Een dekzandrugje binnen de moervaartdepressie
- De zone ten zuiden van de Moervaartdepressie, meer bepaald de ruggen van het Ruggenzone van Zeveneken. De aanwezigheid van tal van omwalde sites wijst op een verhoogde activiteit vanaf de 12^{de}/13^{de} eeuw. Maar omwille van de gunstige ligging zijn ook oudere sporen niet uit te sluiten.
- De top van de rug tussen de Moervaartdepressie en de Moervaartvallei.
- Een kleine rug binnen het Hellingvoetvlak van Sinaai.
- De zone met de bolle akkers: zoals reeds vermeld is er een algemene goede bewaring onder de opgeworpen grond van de bolle akkers.

° Voor twee grote zones kon op basis van de bureaustudie geen juiste inschatting worden gemaakt wat de kans op sporensites betreft en worden zodus aangeduid als onbepaald.

- Doorheen het westelijke deel loopt een Air Liquide leiding. Het is niet geweten op welke manier deze is aangelegd en in hoever naast de uitgraving voor de leiding ook teelaarde werd afgegraven voor de rijweg en voor grondstockage. De breedte van een eventuele werkstrook is ook niet gekend. Daarom wordt dit volledige gebied als 'onbepaald' beschouwd.

- Voor het groot deel binnen Hellingvoetvlak van Sinaai is niet duidelijk of in deze eerder vlakke regio's sites mogen worden verwacht. Er is tot op heden te weinig onderzoek uitgevoerd in deze

¹¹¹ Zo zou de 2^{de} eeuw n. Chr. opmerkelijk droger zijn geweest. (Meylemans & Verdurmen, 2005.)



figuur 36 Archeologisch verwachtingsmodel op basis van de bureaustudie voor sporensites (geprojecteerd op de GRB www.geopunt.be)

1.2.6 Synthese / beschrijving potentieel op kenniswinst

Het traject van Air Liquide doorkruist verschillende landschappelijke eenheden die heel sterk bepalend zijn voor het archeologisch en historische verhaal en daaraan gekoppelde archeologische verwachtingen. De landschappelijke eenheden zijn het gevolg van de geologische bodemopbouw, zowel tijdens het Tertiair als tijdens het Quartair. Ook de genese en de ligging van de verschillende rivieren en beken hebben invloed gehad op de ruimtelijke verspreiding van archeologische sites. De mens heeft de differentiaties binnen het landschap steeds benut. Hierdoor was het voor een deel van de gebieden mogelijk om op basis van de specifieke locatie een inschatting te maken op de kans op het aantreffen van archeologische sporen en vondstenconcentraties en de zones verder te waarderen naar hun archeologisch potentieel.

alhoewel op de dekzandrug in de omgeving van het traject slechts enkele silexvondsten gekend zijn, zijn er in andere gebieden op deze rug aanwijzingen dat deze intensief werd opgezocht in zowat alle archeologische periodes. Het gaat niet enkel om steentijdconcentraties (meer bepaald Federmessersites), voornamelijk gelegen op de rand met de Moervaartdepressie, maar ook om grafheuvels uit het laat-neolithicum en de bronstijd. Verwacht wordt dat archeologische sites en vindplaatsen voornamelijk voorkomen op de rand met de Moervaartdepressie, en op de hogere gelegen delen van de flank.

De Moervaartdepressie zelf is ontegensprekelijk niet enkel archeologisch waardevol, maar moet ook landschappelijk als belangrijk studiegebied worden beschouwd. Beide zijn niet los te koppelen. De evolutie van deze landschappelijke eenheid had doorheen de tijd invloed op de aan- of afwezigheid van de mens. Er is een afgedekt paleolandschap aanwezig waar alsnog paleolithische sites kunnen worden aangetroffen. Vanaf het vroeg-mesolithicum, wanneer de depressie voornamelijk bestond uit een vlechtwerk van rivieren, waren slechts de flanken evenals de hoger gelegen donken bewoonbaar. Vermoed wordt dat er zich tijdens latere periodes in deze natte depressie nooit bewoning voordeed, met uitzondering van enkele hogere rugjes. Wél werd er veen ontgonnen in de verschillende archeologische periodes.

Pas in de 13^{de} eeuw zal de volledige depressie stelselmatig definitief worden ontgonnen en voorzien van een grachtensysteem. De vele omwalde hoeves die ten in het westen en ten zuidwesten van de moervaartdepressie aanwezig zijn, kunnen in relatie worden gebracht met deze ontginningsfase.

Het Ruggenzone van Zeveneken, gelegen ten zuiden en zuidoosten van de Moervaartvallei, lijkt vlak, maar vertoont enkele onopvallende parallelle eolische opgeworpen hoger gelegen ruggen. Alhoewel dit nog niet werd aangetoond, is er een verhoogde verwachting op steentijdvindplaatsen op deze ruggen. Ook voor jongere periodes is de trefkans hoog op deze ruggen. Dat deze doorheen de tijd werden opgezocht, getuigen ook de oudste ontginningswegen die hierop zijn gelegen. De zones tussen deze ruggen zijn natter en eerder minder gunstig voor bewoning. In een groot deel van het gebied zijn er geen archeologische sites of vindplaatsengekend. Dit lijkt overeen te komen met de historische realiteit, waarbij dit monotome landschap niet werd opgezocht en dit tot in de volle middeleeuwen deel uitmaakte van een uitgestrekt woud.

De Moervaartvallei wordt geflankeerd door stuifzandruggen. Dit zijn archeologisch gezien zeer gunstige locaties voor zowel tijdelijke kampementen als bewoningssites. Hierop zijn tijdens veldprospecties grote concentraties aan steentijdvondsten aangetroffen, voornamelijk daterend uit het mesolithicum. Ook de zone tussen de oude meanders vormt een zeer gunstige locatie voor steentijdsites, meer bepaald eveneens voor sites uit het mesolithicum.

Ten oosten van deze vallei ligt het Hellingsvoetvlak van Sinaai. Het betreft een eerder nattere zone waar geen archeologische sites of vindplaatsen zijn gekend. Door het gebrek aan archeologische gegevens is het moeilijk een inschatting te maken wat het archeologisch potentieel betreft. Enkele rugjes hebben een verhoogde trefkans op archeologische resten.

Naar de Wase cuesta toe is er een toename aan archeologische vindplaatsen. Het gaat enerzijds om omwalde sites die in relatie kunnen worden gebracht met de ontginning van dit gebied, in de 13^{de} eeuw. Daarnaast zijn er ook reeds enkele vondstenconcentraties gekend die wijzen op aanwezigheid uit oudere archeologische periodes. Bovenop de Wase cuesta liggen de zogenaamde 'bolle akkers', typische akkers die zijn aangelegd in de 15^{de} en 16^{de} eeuw. Door de opgeworpen aarde centraal op deze akker bleven oudere sporen gespaard van jonger verstoring. Verwacht wordt dat onder de oude akkerlaag sporen aanwezig zijn die dateren uit de metaaltijden of Romeinse periode. Vroeg- en volmiddenleeuwse sites worden eerder niet verwacht omdat ook hier in deze periode het een bosrijk landschap betrof. De aanwezigheid van vele silexartefacten én de aanwezigheid van een verdwenen microreliëf doet sterk vermoeden dat er ook vindplaatsen uit de steentijd aanwezig zijn.

Algemeen kan het volledige gebied worden onderverdeeld in zones waar de archeologische verwachting zeer hoog, hoog of eerder laag tot zeer laag is, in dit voor zowel steentijdvindplaatsen of sporensites. Enkele zones blijven echter onbepaald.

Bovenstaande samenvatting biedt een antwoord op enkele van de vooraf gestelde onderzoeksvragen.

- Welke gegevens met betrekking tot archeologische waarden in het plangebied zijn reeds bekend?
- Zijn er in het gebied paleolandschappelijke eenheden bewaard en is er kans op het aantreffen van archeologische sites in dit landschap?
- Hoe kunnen archeologische resten zich manifesteren (sporen, vondstenconcentraties, ...)
- Wat was het historisch landgebruik van het plangebied?

Op een deel van de vragen kon echter nog geen antwoord worden geformuleerd op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek:

- Wat is het landgebruik nu en wat is de invloed daarvan op de (verwachte) archeologie en (bodem)gaafheid?
- Op welke diepte kunnen de sites worden aangetroffen?
- Wat is de gespecificeerde verwachting (alsmede de verwachte conservering en gaafheid) ten aanzien van nog onbekende archeologische waarden in het gebied?
- Wat is de invloed van de toekomstige inrichting op eventuele archeologische resten?
- Op welke manier kan bij de planvorming of realisatie van de werken met archeologische resten worden omgegaan?

Om meer inzicht te krijgen in de bewaring van oude bodems of verstoorde lagen te detecteren en een antwoord te verkrijgen op de nog openstaande vragen werd overgegaan tot een landschappelijk booronderzoek.

2 Verslag van resultaten: landschappelijk booronderzoek 2017A196

2.1 Beschrijvend gedeelte

2.1.1 Administratieve gegevens

Geosonda werd door RAAP België bvba aangesteld om de bodemkundige beschrijving uit te voeren en een bodemkundige rapportage en interpretatie aan te leveren in het kader van een landschappelijk booronderzoek dat uitgevoerd werd op een traject tussen Zelzate en Tielrode. Het booronderzoek kadert in de aanleg van een ondergrondse leiding (Air Liquide).

- *Projectcode Agentschap Onroerend Erfgoed: 2017A196*
- *Type onderzoek: landschappelijk booronderzoek*
- *Onderzoekskader: opstellen van een archeologienota voor de aanvraag van een omgevingsvergunning voor stedenbouwkundige handelingen*
- *Opdrachtgever: Antea Group*
- *Initiatiefnemer: Air liquide*
- *Erkend archeoloog: RAAP België (OE/ERK/Archeoloog/2016/00154)*
- *Wetenschappelijke advies: prof. Dr. Ph. Crombé (UGent)*
- *Gemeente: Zelzate - Gent - Wachtebeke - Lochristi - Lokeren - Moerbeke - Sint-Niklaas - Waasmunster – Temse*
- *Provincie: Oost-Vlaanderen*
- *Kadastrale gegevens: Zie bijlage 1*
- *Oppervlakte plangebied: 60,8 ha*
- *Bounding box in lambertcoördinaten (X/Y):*
noordoost: X: 135691.25 Y: 208342.81
zuidwest: X: 112502.66 Y: 201344.38
- *Inkleuring gewestplan: Agrarisch gebied, landschappelijk waardevolle agrarische gebied, natuurgebied, bosgebied, ambachtelijke bedrijven en KMO's, woongebied met landelijk karakter, reservatiegebied, bufferzone*

Onderstaande tabel vat de administratieve gegevens zoals ze door geosonda zijn opgenomen.

Projectnummer Geosonda	10661
Projectnummer klant	TIZE
Projectcode OE	2017A196
Projectnaam	Landschappelijk booronderzoek Air Liquide
Opdrachtgever	RAAP België bvba Steenweg Deinze 72 9810 Nazareth
Werf	Traject Zelzate-Tielrode
Datum uitvoering	Fase 1: 6/02/2017 – 22/02/2017 Fase 2: 27/06/2017 – 03/07/2017 Fase 3: 23/08/2017 – 24/08/2017
Datum rapportage revisie 1	22/02/2017
Datum rapportage revisie 2	28/08/2017
Projectleider	Michiel Vanhecke

2.1.2 Onderzoeksopdracht

2.1.2.1 *Doelstelling*

Het landschappelijk booronderzoek had voornamelijk als doel om een beter inzicht krijgen in de bodemgesteldheid, de bodemgaafheid en de mate van eventuele bodemverstoring binnen het volledige traject. Doelstelling is hierbij voornamelijk:

- De hierboven gespecificeerde archeologische verwachting toetsen
- De gaafheid van de bodem registreren over het volledige project
- Zones afbakenen waar afgedekte vindplaatsen aanwezig kunnen zijn
- Zones afbakenen waar een verhoogde kans is op archeologische sites
- Bepalen welke methode het best wordt ingezet om de aan- of afwezigheid van sites te verifiëren.

2.1.2.2 *Wetenschappelijke vraagstelling*

- Welke delen van het onderzochte gebied zijn door eerdere bodemingrepen reeds verstoord zodat archeologische resten niet meer verwacht kunnen worden?
- Wat is de feitelijke bodemopbouw en op welke niveaus (horizonten) kunnen archeologische resten verwacht worden?
- Hoe kunnen archeologische resten zich manifesteren (sporen, vondstenconcentraties, ...) en op welke diepte kunnen deze worden aangetroffen?
- Indien gave bodems dan wel potentiële archeologische horizonten aanwezig zijn, zullen deze vergraven worden door de geplande werkzaamheden?

2.1.3 Methodologie & werkwijze van het landschappelijke booronderzoek

2.1.3.1 Algemeen

De manuele boringen werden uitgevoerd door de medewerkers van RAAP en werden telkens bijgestaan door aardkundigen van Geosonda. Er werd gebruik gemaakt van een Edelmanboor met diameter 70mm.

Indien het gebruik van Edelmanboren niet mogelijk was door de samenstelling van de ondergrond, zoals het bereiken van het grondwater in zandige contexten, werd een guts gebruikt met diameter 30mm om een natuurgetrouwe doorsnede te bekomen van de aanwezige aardkundige eenheden. De locaties werden met een hand-GPS uitgezet met een precisie van 1m.

Het traject werd van west naar oost onderverdeeld in 8 kaartgebieden. Bij het segmenteren werd er rekening gehouden met de landschappelijke onderverdeling van de Vlaamse Vallei volgens de Toelichting bij de Quartairgeologische kaart.¹¹²

Kaartgebied	Boorlocaties	Landschappelijke onderverdeling
1	18 tem 38, 339, 350	Kommengebied van Sleidinge
2	39 tem 45, 61-85, 340-341	Moervaart
3	86 tem 93, 96 tem 122, 361-362	Ruggenzone van Zeveneken
4	363 tem 397, 441 tem 447, 600 tem 618	Ruggenzone van Zeveneken - Zuidlede
5	399 tem 426	Zuidlede - Durmevallei
6	196 tem 220, 238 tem 242 500 tem 515	Hellingsvlak van Sinaai
7	243 en 264	Cuesta van het Waasland
8	265 tem 338	Cuesta van het Waasland

Tabel 1: Overzicht van de kaartgebieden, de boorlocaties en de landschappelijke onderverdeling

¹¹² De Moor, 1995.

2.1.3.2 Beschrijving boorprofielen

De boorprofielen werden beschreven door aardkundigen van Geosonda conform de methodiek om bodems te beschrijven volgens de *FAO guidelines for soil description*, gepubliceerd in: FAO (2006) *Guidelines for Soil Description*, 4e editie, Rome. De beschrijvingen en het pedogenetisch profiel werden geregistreerd in het softwarepakket Deborah. De representatieve profielen werden gefotografeerd.

In functie van een reconstructie van de aardkundige opbouw werd de morfologie, de bodemvormingsprocessen en de conservering van de ondergrond geregistreerd. De B-horizont werd geïnterpreteerd als een verweringshorizont of aanrijkingshorizont. De originele kenmerken van het moedermateriaal zijn minstens of gedeeltelijk gewijzigd door bodemgenetische processen. Hierdoor is de originele stratigrafie van het moedermateriaal verdwenen en kunnen er zich bodemstructuren vormen. Na verloop van tijd en onder bepaalde omstandigheden kunnen bodemgenetische processen leiden tot goed ontwikkelde aanrijkingshorizonten door accumulatie van bovenliggende organische verbindingen (Bh), kalk of klei (Bt) mineralen. Door inspoeling van bovenliggende verbindingen kan er zich een zichtbare, specifieke kleur vormen.

De minerale B en C bodemhorizonten zijn niet altijd goed van elkaar te onderscheiden als gevolg van de heterogene, bruinrode ijzeroxidevlekken en grijze reductievlekken. Deze gley verschijnselen hielpen mee om de stand van het grondwater en de corresponderende drainageklasse van het bodemtype te bepalen.

Op basis van de beschrijvingen in het veld werd het bodemtype (textuur, drainage en profielontwikkeling) per locatie toegekend volgens de *Eenduidige legende voor de digitale bodemkaart van Vlaanderen (Schaal 1:20 000)*. Tabel 2 toont een overzicht van de gehanteerde afkortingen voor de aanduiding van de textuurklasse, de draineringsklasse, de profielontwikkeling en de varianten die terug te vinden zijn op de kaarten in de bijlage. Een gecombineerde profielontwikkeling binnen een boorlocatie wordt aangeduid door middel van een ampersand (vb: ...c&g).

Symbool	Textuurklasse
Z	Zand
S	Lemig zand
P	Licht zandleem
L	Leem
E	Klei
Symbool	Draineringsklasse
b	Droge gronden
c	Matig droge gronden
d	Matig natte gronden
e	Natte gronden
f	Zeer natte gronden
Symbool	Profielontwikkeling
..a	gronden met textuur B horizont (uitgeloogde bodems)
..b	gronden met structuur (of met weinig duidelijke kleur) B horizont
..c	gronden met sterk gevlekte (of met verbrokkelde) textuur B horizont (uitgeloogde bodems)
..f	gronden met weinig duidelijke humus of/en ijzer B horizont (bruine Podzolachtige bodems)
..g	gronden met duidelijke humus en/of ijzer B horizont (Podzolen)
..h	gronden met verbrokkelde humus en/of ijzer B horizont (Postpodzolen)
..m	gronden met diepe antropogene humus A horizont (Plaggengronden, antropogene bodems)
..p	gronden zonder profielontwikkeling (alluviale en colluviale bodems)
Symbool	Varianten
...(o)	een sterke antropogene invloed
...(s)	bedolven bodemprofiel
...(v)	veenontwikkeling
...(z)	humusarme bovengrond
s...	zandig substraat
m...	mergel

Tabel 2: Gebruikte symbolen voor de aanduiding van de textuurklasse, de draineringsklasse, de profielontwikkeling en de varianten

2.1.3.3 Verwerking

° Graad van bewaring

Uit de beschreven bodemprocessen en de bodemtypes werd de bewaringstoestand van de bodem per locatie gedefinieerd (Tabel 3). Er wordt een onderscheid gemaakt tussen goed, matig en slecht bewaarde bodems.

Bodems met een duidelijke eluviale of uitspoelingshorizont (E-horizont) worden gesitueerd in de finale fase van de bodemevolutie en kunnen bijgevolg als goed bewaarde bodems geclassificeerd worden. Deze sterk ontwikkelde podzolen ontwikkelen zich in niet vergraven bodems en kenmerken zich door een duidelijke humus- of ijzeraanrijking in de B-horizont. Daarnaast kunnen de door stuifzand of colluvium afgedekte horizonten (A, E of B-horizonten) beschouwd worden als goed bewaarde bodems. Deze lagen worden als A2, E2 of B2 aangeduid. Tenslotte behoren de bodems die weinig materiaal bevatten tot de goed bewaarde bodems. De aanwezigheid van weinig materiaal kan een indicatie zijn voor geulafzettingen, moerassen of overstromingsvlakten.

De boorlocaties met een zwak tot matig ontwikkelde bodems met een A-B-C profiel, de door erosie verweerde profielen en locaties met een niet geploegd AC-profiel ($\Leftrightarrow$ ApC) worden beschouwd als bodems met een matige graad van bewaring. De archeologische implicaties van deze locaties dienen op individuele basis bekeken te worden en in relatie tot locaties uit groep A.

Tenslotte werden er profielen geregistreerd waarbij er geen profielontwikkeling werd vastgesteld, terwijl er zich onder natuurlijke omstandigheden wel een profiel zou ontwikkelen. Daarnaast bevatten de bodems met een slechte bewaring ook onder antropogene invloed verstoorde bodems zoals bodems die verstoord werden door het ploegen (ApC) of opgehoogde terreinen.

De boringen die niet werden uitgevoerd en waarvoor er bijgevolg geen informatie beschikbaar is, kunnen niet worden toegekend aan een van de bovenstaande classificaties.

Bewaringstoestand	Profieltypes
Goede bewaring	A-E-B-C
	A-A2-B-C
	A-(B)-B2-C
	Profielen met veen en/of weinig materiaal
Matige bewaring	A-C
	A-B-C
Slechte bewaring	ApC
Niet toegankelijk	-

Tabel 3: Bewaringsgraad van de profieltypes

° Lithofaciës

Op basis van een aantal lithologische kenmerken werden de lithofaciës gedefinieerd aan de hand van lithologische kenmerken.

De eolische herwerking van het zandoppervlak tijdens het Eind-Weichseliaan (14.000-13.000 BP) resulteerde in een accumulatie van het zand waardoor er zandruggen en rivierduinen ontstonden.

Het eolisch dekzandfaciës kenmerkt zich door fijn tot middelmatig fijn zand en kan inclusies, zoals glauconietspikkels, bevatten.

In het Tardiglaciaal-Holoceencomplex (13.000-6500BP) kunnen er vijf faciës onderscheiden worden: zandige alluviale afzettingen, eolische afzettingen, kleiige plassedimenten, venige afzettingen en mergelafzettingen.

De zandige alluviale afzettingen kenmerken zich door een zandig tot leemhoudend faciës en werden afgezet onder hoge energetische omstandigheden in rivier- en beekvalleien. De alluviale kleien of kleiige plassedimenten bestaan uit lemige klei tot zware klei en komen voor in de valleien. De eolische afzettingen of stuifzanden bestaan uit fijn zand zonder insluitsels en komen voor als landduinen op de dekzandrug. De venige afzettingen hebben een zwartbruine kleur en bevatten organische resten. Vaak komen er kleiige of zandige lenzen in voor. De mergelafzettingen behoren tot de afzetting van Burkel en bestaan voornamelijk uit calciumcarbonaat met lemige of kleiige lenzen.

In het Holoceen worden er drie lithofaciës onderscheiden. Vooreerst kenmerkt het continentaal venig faciës zich door donkerbruin veen tot venige klei of zand. Het gaat om lokaal gevormd veen in depressies en beken dat toenam na de ontbossing vanaf het Neolithicum. Daarnaast kent het colluviale faciës of het niet-eolisch zandfaciës sterke variaties in de textuur als gevolg van de verschillende sedimentatie-omstandigheden. Tenslotte komen er bodems voor die onder rechtstreekse antropogene invloed zijn ontstaan zoals ophogingen en de herwerking van bodems in functie van landbouwactiviteiten.

Lithofaciës

Antropogene herwerking

Holoceen continentaal venig faciës (v)

Continentaal niet-eolisch zandfaciës (K)

Tardiglaciaal-Holoceencomplex (o)

- Alluviale afzettingen
- Eolische afzettingen
- Kleiige plassedimenten
- Venige afzettingen
- Mergelafzettingen

Eind-Weichseliaan eolisch dekzandfaciës (D)

Weichseliaan fluvioperiglaciaal zandig faciës (F)

Tabel 4: Quartairgeologische eenheden in het projectgebied

2.1.4 Randvoorwaarden

Het traject is tijdens het onderzoek meermaals gewijzigd, waardoor bijkomende boringen dienden te worden gezet. Dit is de reden waarom de boornummers elkaar niet automatisch opvolgen.

2.2 Assessmentrapport landschappelijk booronderzoek

Er werden 363 boringen tot 1,5m-mv over een traject van 34km gepland. De tussenafstand tussen de locaties bedraagt standaard 100m. In functie van een hogere kenniswinst werd de tussenafstand tussen de boringen verkleind tot 50m op percelen op in de omgeving van de Zuidlede en de Wase cuesta.

In de zone tussen de locaties B46 en B51 worden de resultaten van het booronderzoek in het kader van de natuurcompensatie voor de ontwikkeling van de Gentse Zeehaven¹¹³ aangewend (booronderzoek uitgevoerd door het agentschap Onroerend Erfgoed).

De toegang tot de locaties B94-B95, B342-B343 en B619-B623 werd geweigerd door de eigenaar van het terrein.

De oorspronkelijk geplande boorlocaties op kaartblad 4 en kaartblad 5 tussen B122 en B196 werden niet opgenomen in dit onderzoek als gevolg van de wijzing in het traject.

De resultaten worden her verder besproken per deelgebied en/of per landschappelijke eenheid. Elk deel bevat naast de algemene beschrijving ook de interpretatie en datering. Het geheel wordt geïllustreerd aan de hand van foto's van kenmerkende of specifieke boorprofielen.

De uitgeschreven boorprofielen zijn terug te vinden in bijlage 23. In bijlage 20, 21 en 22 worden de locaties weergegeven waarbij respectievelijk uitlogingshorizonten (AEBC-profiel), veenlagen en begraven bodems (A2-horizont) werden aangetroffen.

¹¹³ *Meylemans et al. 2012*

2.2.1 Resultaten Kaartgebied 1: Kommengebied van Sleidinge

Het traject op het kaartgebied 1 situeert zich ten oosten van Arcelor Mittal (John F. Kennedylaan, Gent) en is noord-zuidelijk georiënteerd. Het betreft de boorlocaties B18 tot en met B38 waarbij een tussenafstand van 100m werd gehanteerd. De boorlocaties B339 en B350 fungeren als tussenboringen.

2.2.1.1 Beschrijving geomorfologie en ontstaansgeschiedenis

De top van het dekzand, werd gemiddeld aangetroffen tussen 70cm-mv en 100m-mv. Deze laag kenmerkt zich door homogeen, fijn tot middelmatig fijn zand. Lokaal komen er lemige intercalaties van fluvio-periglaciale oorsprong voor. In een latere fase werd het landschap eolisch overstoven waardoor er zandruggen en depressies werden gevormd. De locaties B24 en B25 situeren zich in een depressie dat wordt omringd door zandruggen. Dit wordt door de bodemkaart bevestigd. In de boorprofielen werd er weinig materiaal aangetroffen waarvan de basis vermengd is met het onderliggende dekzand. Deze depressies (deflatiekommen) werden gevormd als het gevolg van het opstuiven van lokale zandige sedimenten (stuifzanden) tijdens het Tardiglaciaal.

De door eolische activiteit afgezette sedimenten komen voor aan de rand van deflatiekom. Op deze zandige ruggen hebben zich podzolen ontwikkeld waarvan de E-horizonten niet bewaard zijn. Ten zuiden van de deflatiekom (locatie B32) komt er een tweede, kleinere depressie voor. Door de plaatselijke verstuiving van het Weichseliaan dekzand werd er een begraven bodem aangetroffen in het profiel van B35.

Op de overgang van kaartblad 1 naar kaartblad 2, ten noorden van de Moervaartvallei, situeren de locaties B38 tot en met B44 zich op de zuidelijke flank van een zuidwest-noordoostelijke georiënteerde rivierduin. De duin is ontstaan als gevolg de secundaire verplaatsing van het zandig sediment uit de Moervaartvallei en behoort tot het Tardiglaciaal-Holoceencomplex. De top van het dekzand bevindt zich er lokaal op 30 tot 40cm-mv. De sterk verploegde A-horizonten en erosie zorgen er voor een slechte bewaring van de ontwikkelde podzolgronden. Locaties B42 en B43 kennen geen profielontwikkeling en kunnen geïnterpreteerd worden als colluviale sedimenten die tot het Holoceen continentaal niet-eolisch zandfaciës behoren.

2.2.1.2 Beschrijving aardkundige opbouw en bewaring

Op de bodemkaart komen alternerend droge zandige tot lemig zandige bodems en natte zandige bodems voor. Dit resulteert in een afwisselend patroon van zandruggen en depressies. De meest voorkomende bodemtypes (met ABC-profiel) op de hoger gelegen zandruggen zijn **Zbg**, **Zbp**, **Zbg**, **Sdg** en **Scf**. Deze sluiten de natte zones (**Zef**) in. Laatstgenoemden bevatten weinig materiaal als gevolg van de vorming van deflatiekommen. Tenslotte komen er zowel droge (**Zbp**) als natte (**Sep**) bodems zonder profielontwikkeling (AC-profiel) voor zoals B18, B22 en B26.

Bodemtypes **Zbf** en **Zbg** zijn droge zandgronden met een weinig duidelijke tot duidelijke humus en/of ijzer B horizont. Deze droge podzolen verschillen morfologisch niet van de zeer droge podzolen tenzij door het voorkomen van roestverschijnselen tussen 90 en 120 cm diepte. Het zijn arme gronden, veelal bebost met naaldbout. Voorbeelden van boorlocaties van dit bodemtype zijn B19, B20, B21, B29 en B30.

Bij de matig natte lemige zandgronden (**Scf**) is de ploeglaag iets dikker (25-30 cm) en humeuzer dan bij de drogere bodems. De kleur van de bouwvoor is grijsbruin tot donkergrijs bij de Podzolen. Tussen 40 en 60 cm beginnen er roestverschijnselen. De boorlocaties B36, B37, B38 kunnen onder dit bodemtype geklasseerd worden.

De bodemtypes **Zef** en **Sef** betreffen natte zandgronden en lemige gronden met een weinig duidelijke humus en/of ijzer B horizont. De roestverschijnselen tekenen zich af op de basis van de A-horizont. Tussen 100 en 120 cm-mv komt een grijze reductiehorizont voor wat er op wijst dat deze zones zich langdurig onder de grondwatertafel bevinden. De bodems zijn vochthoudend in de zomer en verzadigd met water in de winter. Voorbeelden van locaties van dit bodemtype zijn B24, B25, B31 en B32.

2.2.1.3 Profielbeschrijvingen

De profielbeschrijvingen van de locaties in kaartgebied 1 zijn terug te vinden in Bijlage 23.

2.2.1.4 Overzichtsplannen van de bewaring van de natuurlijke aardkundige eenheden

Een overzichtsplan van de bewaringstoestand van de bodems van kaartgebied 1 is terug te vinden in Bijlage 20 (AEBC-profielen), in Bijlage 21 (begraven A-horizonten) en in Bijlage 22 (venig facies).

2.2.1.5 Foto's van de relevante boorprofielen

De bodemtypes die toebehoren tot de zandruggen zijn representatief voor de droge en de matig natte lemige zandgronden en zandgronden met een weinig duidelijke of een duidelijke humus en/of ijzer B horizont. Het gaat om matig tot goed bewaarde bodems met een ABC-profiel.



figuur 37 profiel Sdg (B33)



figuur 38 Sef(v) (B25) - representatief voor de profielen die als deflatiekommen kunnen geïnterpreteerd worden

2.2.2 Resultaten kaartgebied 2: Westelijke Moervaartvallei

Het traject doorkruist de westelijke rand van de Moervaartvallei tussen Wachtebeke en Zaffelare. Het overstromingsgebied situeert zich tussen de huidige loop van de Moervaart in het noorden en de Zuidlede in het zuiden. Kaartgebied 2 omvat de sequenties B39-B45 en B61 tot B85 met een tussenafstand van 100m. De locaties B340-B341 fungeren als tussenboringen ter vernauwing van het grid. De boorlocaties B46 tot en met B60 alsook B619 tot en met B623 werden niet uitgevoerd.

2.2.2.1 Beschrijving geomorfologie en ontstaansgeschiedenis

Door de insnijding van de Moervaart en de Zuidlede in het landschap werden de Pleistocene dekzanden uitgeschuurd waardoor ze niet werden aangetroffen in de boorprofielen. De locaties ten noorden van de Moervaart (cfr. 4.1.1) vormen de overgang tussen de zuidwest-noordoost georiënteerde rivierduin en de Moervaartvallei.

In de noordelijke zone van de overstromingsvlakte van de Moervaart, tussen de locaties B46 en B50, worden de resultaten van het landschappelijk booronderzoek dat werd uitgevoerd in 2012¹¹⁴ in het kader van een natuurcompensatiedossier aangewend ten behoeve van de archeologische waardering. In deze zone waren er, naast bewerkingserosie op de akkers, weinig ingrijpende verstoringen zichtbaar. Het booronderzoek wees op de aanwezigheid van een fossiel geulensysteem en suggereert een complexe fluviatiele geschiedenis van het gebied. De alluviale afzettingen dekken het lager gelegen pleistocene zandsubstraat af.

Bij een sequentie van profielen ten noorden van de Zuidlede werden er oppervlakkige venen aangetroffen. Het betreft de locaties B65 tot en met B68. Mogelijks gaat het om verdrinkingsveen dat werd bedolven onder alluviale sedimenten ten gevolge van de versnelde aanvoer van bodemerosiepuin in de Moervaartvallei.

Ten zuiden van de Zuidlede (vanaf locatie B69) wordt de dekzandrug opnieuw aangetroffen tussen 0,7m-mv en 1m-mv. Deze rug wordt afgedekt door lokaal verstoven zandige sedimenten die in de ploeglaag zijn opgenomen. Deze reeks boorprofielen kent een matig tot goede bewaring waarbij vaak een tweede ploeglaag het oude landschap afdekte als gevolg van secundaire eolische afzettingen.

2.2.2.2 Beschrijving aardkundige opbouw en bewaring

Ten noorden van de Moervaart en ten zuiden van de Zuidlede komen bodems met een gelijkaardig bodemtype voor: **Zbg**, **Sdg**, **Sdb** en **Sdf**. Het betreft matig natte tot droge zandgronden met duidelijke en soms een weinig duidelijke humus en/of ijzer B horizont. Het gaat om boorlocaties met een ABC-profiel waarvan de B-horizont is opgenomen in de ploeglaag of door erosie is verweerd. De

¹¹⁴ Meylemans et al. 2012

bouwvoor van de matig natte gronden zijn iets dikker en humeuzer dan de droge podzolen. Roestverschijnselen zijn waarneembaar vanaf 40-60cm-mv.

Ten zuiden van de Zuidlede werden er twee boorlocaties met een AEBC-profiel bewaard. Het profiel is ontwikkeld op glauconiethoudend materiaal of rust op een glauconiethoudend substraat. Naast de E-horizonten werden er begraven A-horizonten aangetroffen ter hoogte van de boorlocaties B77, B78, B79, B81 en B341. Deze bodems werden als gevolg van eolische verstuiving afgedekt en bleven bewaard rond 40cm-50cm-mv.

De overstromingsvlakte tussen de Moervaart en de Zuidlede kenmerkt zich door bodemtypes met een lemige tot kleiige textuur: **Lfc**, **Efc** en **Sfc**. Dit betreft zeer natte gronden met een reductiehorizont die waarneembaar is vanaf 50-100 cm-mv. De bodems zijn permanent zeer nat en in het voorjaar volledig verzadigd met water tot aan de oppervlakte. Voorbeelden van profielen met deze bodemtypes vind men terug tussen de boorlocaties B62-B68.

2.2.2.3 Profielbeschrijvingen

De profielbeschrijvingen van de locaties in kaartgebied 2 zijn terug te vinden in Bijlage 23.

2.2.2.4 Overzichtsplannen van de bewaring van de natuurlijke aardkundige eenheden

Een overzichtsplan van de bewaringstoestand van de bodems van kaartgebied 2 is terug te vinden in Bijlage 20 (AEBC-profielen), in Bijlage 21 (begraven A-horizonten) en in Bijlage 22 (venig facies).

2.2.2.5 Foto's van de relevante boorprofielen



figuur 39 Lff(v) (B65) - verdrinkingsveen in de Moervaartvallei



figuur 40 Sbg (B39) - begraven A-horizont



figuur 41 Sdg (B78) - begraven AE horizont

2.2.3 Resultaten kaartgebied 3: Ruggenzone van Zeveneken

De Ruggenzone van Zeveneken situeert zich ten zuidoosten van de Beneden-Kale en ten zuiden van de Moervaartdepressie. Het vlak zandig gebied strekt zich uit van Oostakker in het westen tot Durmevallei in het oosten. Deze landschappelijke eenheid omvat kaartgebied 3 en het westelijk deel van kaartgebied 4 van het onderzoeksgebied. Kaartgebied 3 bevat de boorlocaties B86 tot en met B122 alsook B361 en B362.

2.2.3.1 Beschrijving geomorfologie en ontstaansgeschiedenis

De Ruggenzone van Zeveneken kenmerkt zich door een vlak zandig gebied met westzuidwest-oostnoordoost gerichte ruggen en ondiepe beekdallen. Het Weichseliaan dekzand (L5) komt doorgaans voor vanaf 90cm-mv tot 120cm-mv. De minimale variatie tussen de diepte waarop het dekzand zich aftekent in de boorprofielen toont het relatief vlakke microreliëf aan.

Op de hoogtekkaart is de zuidwest-noordoost oriëntatie van de zandruggen duidelijk zichtbaar. Het evenwijdige patroon is het gevolg van het pleistocene afvloeiingssysteem tijdens het Eemiaan en kent een fluvioperiglaciale oorsprong. Dit faciës domineert op de profieltypekaart en werd hoofdzakelijk gevormd door verwilderde rivieren die onder periglaciale omstandigheden van de laatste ijstijd (vooral Vroeg- en Midden-Weichseliaan) actief waren. Tijdens deze fluvioperiglaciale afzettingen wisselden zich een accumulatie van sedimenten af met fasen van erosie wat in de opvulling van het dal resulteerde.¹¹⁵

Onder invloed van de stijgende grondwatertafel en het smelten van de permafrost vormden er zich gedurende het vroeg-Holoceen meanderende rivieren. In koudere fases werden er zandruggen, geulen en valleien gevormd als gevolg van verwerking en verstuiving van het droge zandoppervlak. Het alternerend voorkomen van de verschillende drainageklassen getuigt van deze oppervlakkige eolische herwerking van de fluvioperiglaciale opvulling. De begraven AB-horizont die in B104 werd aangetroffen, getuigt van de secundaire verstuiving van het zandig materiaal.

Langs hellingen, in dalbodems en in moerassige omgevingen ontstonden er kalktuffen of mergels als gevolg van kalkuitloging. Deze werden aangetroffen tussen locaties B87 en B88 en B100 en B101.

2.2.3.2 Beschrijving aardkundige opbouw en bewaring

De boorprofielen vertonen goed bewaarde bodems waarbij er profielontwikkeling werd vastgesteld. Het gaat voornamelijk om droge bodems tot matig droge lemige zandgronden met een weinig duidelijke tot een duidelijke ijzeraanrijking in de B-horizont. Deze gronden staan gekend door de bodemtypes *Sdf*, *Sdg*, *Scf* en *Scg*. Deze profielen werden aangetroffen tussen B86-B93 en B97-B122. Het gaat doorgaans om boorlocaties met een ABC-profiel. Ter hoogte van de locaties B86, B102 en

¹¹⁵ De Moor 1995

B114 werd er een bewaarde E-horizont aangetroffen wat wijst op goed ontwikkelde en stabiele bodems waarvan de E-horizont nog niet volledig in de ploeglaag werd opgenomen.

Daarnaast werd er een variërend substraat waargenomen in de depressies. Het betreft er nattere gronden met reductiehorizont op lemig zand zonder profielontwikkeling (**Sdp**). Voorbeelden hiervan werden aangetroffen ter hoogte van de locaties B96, B113 en B362. Deze boorlocaties worden gekenmerkt door een AC-profiel waarbij er herwerkt Tertiair materiaal voorkomt aan de basis van de onderkende diepte.

Noemenswaardig zijn de boorlocaties B98, B102 en B121 waarbij houtskoolfragmenten werden aangetroffen tussen 30cm-mv en 80cm-mv.

2.2.3.3 Profielbeschrijvingen

De profielbeschrijvingen van de locaties in kaartgebied 3 zijn terug te vinden in Bijlage 23.

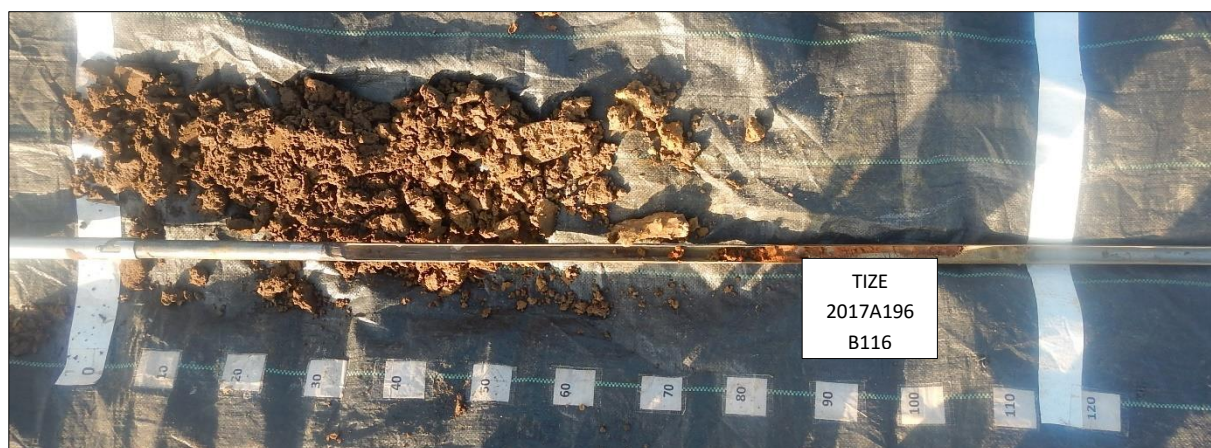
2.2.3.4 Overzichtsplannen van de bewaring van de natuurlijke aardkundige eenheden

Een overzichtsplan van de bewaringstoestand van de bodems van kaartgebied 3 is terug te vinden in Bijlage 20 (AEBC-profielen), in Bijlage 21 (begraven A-horizonten) en in Bijlage 22 (venig facies).

2.2.3.5 Foto's van de relevante boorprofielen



figuur 42 Sdf (B110)



figuur 43 Sdc&g (B116)



figuur 44 Sdg (B117)

2.2.4 Resultaten kaartgebied 4: Ruggenzone van Zeveneken tot Zuidlede

In het westelijk deel van Kaartblad 4, tussen de boorlocaties B363-B382, loopt het traject verder ten noorden van de dekzandrug die behoort tot de Ruggenzone van Zeveneken. De tussenafstand tussen de locaties bedraagt 100m. In het noordoosten van het kaartblad werd de tussenafstand verkleind tot 50m. Dit deel van het traject situeert zich ten noorden van de Zuidlede aan de zuidelijke rand van de Moervaartvallei en omvat de boorlocaties en B391-B398, B441-B447 en B603-B618.

2.2.4.1 Beschrijving geomorfologie en ontstaansgeschiedenis

Voor de ontstaansgeschiedenis van de sequentie B363 tot en met B382 kan verwezen worden naar hoofdstuk 4.3.1. Dit betreft een verdere uitloper van de Ruggenzone van Zeveneken. Het betreft fluvioperiglaciaal facies van het Weichseliaan dat zich volgens het Pleistoceen afvloeiingspatroon heeft afgezet.

De boorlocaties die ten noorden van de Zuidlede en ten oosten van de fossiele rivierloop van de Zuidlede gelegen zijn, vertonen mergelresten in de boorprofielen. Deze lacustriene sedimenten komen voor op geringe diepte (20cm-mv) of werden reeds opgenomen in de ploeglaag. Mergel, of moeraskalk, ontstaat door de neerslag van calcium afkomstig van het kalkskelet van kleine mariene organismen en bestaat voornamelijk uit kalk met een kleiige bijmenging. Deze afzettingen komen over de volledige Moervaartdepressie voor¹¹⁶. De dikte van het mergelpakket is het grootst in het noorden en neemt af in zuidelijke richting. Het lacustrien proces, waarbij sedimenten rondom meren worden afgezet, situeert zich in het Laat-Glaciaal en is het gevolg van afwisselende periodes van een warm en nat klimaat, waarbij het meer zich uitbreidt, met koude en droge periodes, waarbij de omvang van het meer krimpt¹¹⁷.

Vanaf het Holoceen kunnen er zich overstromingssedimenten, zoals veen, klei en zand, afzetten op de mergellagen. Door de topografische ligging, het afhellen van de Moervaartvallei in noordelijke richting en de verwerking van het maaiveld als gevolg van ontbossing en landbouw werd er enkel weinig materiaal boven de mergellaag vastgesteld in het boorprofiel van B612.

2.2.4.2 Beschrijving aardkundige opbouw en bewaring

In de sequentie in het westelijk deel van het kaartgebied domineren de bodems waarbij er geen bodemvorming werd aangetroffen. Het gaat om matig natte zandgronden zonder profielontwikkeling (**Zdp** en **Sdp**). De boorprofielen vertonen een AC-profiel waarbij glauconietrijk zandig materiaal (herwerkt Tertiair) voorkomt aan de basis het profiel. Bij twee locaties zijn er aanwijzingen voor nattere afzettingsmilieus die kunnen wijzen op het voorkomen van lokale geulen, afwateringsgreppels of depressies in het landschap. Het gaat om een veenlaag en een kleisubstraat die respectievelijk werden aangetroffen in B368 en B374.

¹¹⁶ Bats et al 2009

¹¹⁷ Lowe & Walker 1984

Stabiele bodems, waarbij er profielontwikkeling kon worden vastgesteld, komen weinig frequent voor. Enkel bij de locaties B371, B375, B379 en B380 werd er een weinig tot duidelijke aanrijking van ijzerconcreties in de B-horizont aangetroffen. Het profiel van B375 betreft een AEBC-profiel. De E-horizont werd gedeeltelijk geërodeerd of opgenomen in de ploeglaag. Er werd één begraven A-horizont aangetroffen in boorlocatie B382. Het betreft een bodem met een A-A2-C-profiel.

De boorlocaties tussen B603 en B618 komen overeen met de bodemserie **mLep**. Deze serie omvat sterk gleyige zandlemige gronden met reductiehorizont zonder profielontwikkeling waarbij de aanwezigheid van een mergellaag werd aangetroffen. De mergelresten komen voor aan het oppervlak of zijn waarneembaar opgenomen in de ploeglaag bij de boorlocaties B600, B601, B602, B603, B604, B606, B608, B609, B610, B611, B613, B614, B615, B616, B617, B393, B394, B396, B397 en B398, B442, B444, B445 en B447. Daarnaast komen ze op geringe diepte voor vanaf 20cm-mv in de boorprofielen van de locaties B605, B607, B614, B391 wat op lokale depressies in het afzettingsmilieu tijdens het sedimentatieproces kan wijzen.

In het boorprofiel van B394 bevindt er zich een organische kleilaag onder de mergellaag wat wijst op een nat afzettingsmilieu voorafgaand aan de vorming van de mergel. Het boorprofiel van B395 getuigt van een paleogeul die zich aan de oever van het meer vormde.

Onder de mergellaag komt er in de profielen doorgaans een glauconietrijk sediment met inclusies van schelpenfragmenten voor. Wegens het ontbreken van profielontwikkeling werd deze afzettingsslaag als C-horizont beschreven.

2.2.4.3 Profielbeschrijvingen

De profielbeschrijvingen van de locaties in kaartgebied 4 zijn terug te vinden in Bijlage 23.

2.2.4.4 Overzichtsplannen van de bewaring van de natuurlijke aardkundige eenheden

Een overzichtsplan van de bewaringstoestand van de bodems van kaartgebied 4 is terug te vinden in Bijlage 20 (AEBC-profielen), in Bijlage 21 (begraven A-horizonten) en in Bijlage 22 (venig facies).

2.2.4.5 Foto's van de relevante boorprofielen



figuur 45 Zdp (B373) – AC-profiel



figuur 46 Zdp(v) (B368) – Veenlaag in nat afzettingmilieu



figuur 47 Zdg (B380) – A(E)BC-profiel



figuur 48 mLep (B600) – Mergel opgenomen in de basis van de A-horizont

2.2.5 Resultaten Kaartgebied 5: Tussen Zuidlede en oosten van Durmevallei

Het traject in Kaartblad 5 wordt centraal in het kaartblad onderbroken door de Durme. Ten westen van de Durme bevinden zich de boorlocaties B399-B409. Ten oosten van de Durme loopt het traject verder tussen B412 en B426.

2.2.5.1 Beschrijving geomorfologie en ontstaansgeschiedenis

De boorlocaties Kaartblad 5 behoren volgens de Quartairgeologische profieltypekaart tot lithosequenties van het Weichseliaan die werden afgezet op het fluvioperiglaciaal facies van het Marien Eemiaan en bestaat overwegend uit een zandige sequentie met een lemige tussenlaag.

De sequentie van de boringen B399-B409 situeert zich op de noordoostelijke uitloper van de Ruggenzone van Zeveneken. Deze locaties worden in het noorden begrensd door het meanderend rivierenstelsel van de Zuidlede. In het zuidoosten wordt de sequentie door de Durmevallei begrensd. De Quartairgeologische sedimenten bestaan er uit stuifzanden die zich als gevolg van erosie en eolische activiteit tijdens droge periodes secundair verplaatsten.

In het begin van het Würm-tardiglaciaal (Oudste Dryas) sneed de Durme zich in het Weichseliaan dekzand in en vormde er zich een relatief smalle vallei. Dit ging gepaard met lokale verstuiwing van dekzandsedimenten zuidwestenwinden. Langs de rivierbeddingen aan de oostelijke oever van de Durme kwamen de rivierduinen tot stand waar de boorlocaties B412-B426 zich situeren. De rivierduinen dekken er de alluviale vlakte van de Durme af¹¹⁸.

¹¹⁸ Sevenant 2002

2.2.5.2 Beschrijving aardkundige opbouw en bewaring

Ten westen van de Durme komen er enerzijds gronden voor met profielontwikkeling waarvan de uitlogingshorizont niet bewaard werd of werd opgenomen in de ploeglaag. Het gaat om zandige tot zandlemige gronden waarbij een weinig tot goed ontwikkelde ijzeraanrijking kon vastgesteld worden in de B-horizont. Het gaat om de bodemseries **Sdg**, **Zdf** en **Zdg**.

Anderzijds werd er ter hoogte van B407 een goed bewaarde bodem aangetroffen met een bewaarde uitlogingshorizont onder een begraven A-horizont. Ondanks de nabijheid van twee meanderende waterlopen kan gesteld worden dat deze locatie gespaard bleef van modificaties van het bodemarchief.

Tenslotte vertonen de boorprofielen van de boorlocaties B402, B404 en B405 geen bodemvorming.

Op de rivierduinen ten oosten van de Durme treft men gelijkaardige bodemseries aan. Desalniettemin gaat het om drogere gronden met bodemserie **Zbf**, **Zbg**, **Sbf** en **Sbg**. Doorgaans werd er een matige ijzeraanrijking in de B-horizont vastgesteld.

De boorprofielen van B415 en B419 kennen een gave bewaring van het bodemarchief gezien de aanwezigheid van een uitlogingshorizont.

2.2.5.3 Profielbeschrijvingen

De profielbeschrijvingen van de locaties in kaartgebied 5 zijn terug te vinden in Bijlage 23.

2.2.5.4 Overzichtsplannen van de bewaring van de natuurlijke aardkundige eenheden

Een overzichtsplan van de bewaringstoestand van de bodems van kaartgebied 5 is terug te vinden in Bijlage 20 (AEBC-profielen), in Bijlage 21 (begraven A-horizonten) en in Bijlage 22 (venig facies).

2.2.5.5 Foto's van de relevante boorprofielen



figuur 49 Zdg (B407) – Begraven AE-profiel



figuur 50 Zbg (B419) – AEBC-profiel met duidelijke uitlogingshorizont

2.2.6 Resultaten Kaartgebied 6: Hellingsvlak van Sinaai

Het hellingsvlak van Sinaai bevindt zich ten oosten van de Durmevallei en leidt het cuetalandschap van het Waasland in. De locaties in het westen van het kaartgebied, B196 tot en met B206, bevinden zich aan de voet van de cuesta. De locaties B207-B220, B500-B515 en B238-B242 komen voor op de helling van de cuesta. De laatste locatie, B242, bevindt zich ten westen van de E17.

2.2.6.1 Beschrijving geomorfologie en ontstaansgeschiedenis

In de boorprofielen die zich op het Hellingsvoetvlak van Sinaai situeren, wordt het dekzand opnieuw aangetroffen vanaf 1m-mv. Deze regio vertoont een microreliëf van ruggen en koppen dat werd gecreëerd als gevolg van de plaatselijke verstuing van het lokaal dekzand tijdens drogere en koudere periodes. De landduinen gelegen langs de westelijke helling van de Cuesta van het Waasland zijn gekend als de duinen van Waasmunster. De hellende noordflank (1-2%) verdwijnt in het noorden onder de Scheldepolders. De Tertiaire Rupeliaan-kleilagen lopen af in noordelijke richting. Door deze monoklinale bouw van de afzettingen wordt deze reliëfsvorm een “cuesta” genoemd¹¹⁹.

Onder het Weichseliaan dekzand komt er een fijne zandlaag met inclusies van glauconiet voor in de boorprofielen. Het voorkomen van een substraat met een overwegend zandige sequentie uit het Marien Eemiaan wordt bevestigd door de Quartairgeologische kaart.

In oostelijke richting loopt de helling gestaag op richting de cuesta van het Waasland. Deze hellingsgraad getuigt van een pergilaal pediment dat ontstond onder invloed van de afvloeiing van smelt- en regenwater in westelijke richting. Door hellingsprocessen werden zandige sedimenten afgezet in de omliggende voetzones. Diachrone afzettingen kennen een verschillende afzettingsgeschiedenis en zijn door de herwerking en verplaatsing van de sedimenten soms vermengd met het tertiair substraat. Door de erosie volgen ze vaak de paleotopografie van het tertiair¹²⁰.

2.2.6.2 Beschrijving aardkundige opbouw en bewaring

Volgens de bodemkaart komen er op het relatief vlakke landschap enkel gronden voor zonder profielontwikkeling (**Sdp, Scp, Zdp, Zcp**). Dit blijkt niet overeen te stemmen met de resultaten van het landschappelijk booronderzoek.

Vooreerst werden er bewaarde ABC-profielen aangetroffen. Het gaat enerzijds om uitgeloopte bodems met een gevlechte of met een verbrokkelde textuur B horizont (**Zcc, Sdc, Scc**) zoals bij de boorlocaties B196, B211, B513, B238, B240 en B241.

Anderzijds werden er goed ontwikkelde bodems aangetroffen ter hoogte van B199 tot en met B206, B213 tot en met B220 en B506 tot en met B512. Het gaat om droge tot matig droge lichte

¹¹⁹ Sevenant 2002

¹²⁰ De Moor 1995

zandleemgronden met een weinig duidelijke tot een duidelijk waarneembare humus- of ijzeraanrijking in de B horizont (**Zcg, Sdg, Pdg, Pcf**).

Daarnaast werden er AEBC-profielen aangetroffen in de boorprofielen van B199, B209, B213 en B215 waarbij een deel van de uitlogingshorizont (E-horizont) bewaard is gebleven. Op twee locaties, ter hoogte van B220 en B510, bevindt de huidige ploeglaag (Ap) zich op een oudere ploeglaag (Ap2).

Algemeen kan dus gesteld worden dat de boorprofielen van de boorlocaties op de noordelijke helling van de Cuesta van het Waasland voornamelijk om matig tot goed bewaarde bodems gaat.

De boorprofielen zonder profielontwikkeling (**Sdp**) zijn doorgaans natte bodems. Het ontbreken van een B-horizont kan het gevolg zijn van de lokale, drassige omstandigheden. Op een zestal locaties in het kaartgebied werd er een AC-profiel geregistreerd. In het oosten van het kaartblad, ter hoogte van B514 en B515, werden er met puin opgehoogde locaties aangetroffen om de drassige grond te stabiliseren. De vermenging met kleiig materiaal duidt mogelijks op de aanwezigheid van een fossiele geul. De organische resten die in het boorprofiel van B501 boven de glauconietrijke zandafzetting werden aangetroffen getuigen van een afzettingsgeschiedenis in een nat omgevingsmilieu. Het kan gaan om een geul of een lokale depressie.

2.2.6.3 Profielbeschrijvingen

De profielbeschrijvingen van de locaties in kaartgebied 6 zijn terug te vinden in Bijlage 23.

2.2.6.4 Overzichtsplannen van de bewaring van de natuurlijke aardkundige eenheden

Een overzichtsplan van de bewaringstoestand van de bodems van kaartgebied 6 is terug te vinden in Bijlage 20 (AEBC-profielen), in Bijlage 21 (begraven A-horizonten) en in Bijlage 22 (venig facies).

2.2.6.5 Foto's van de relevante boorprofielen



figuur 51 Sdp (B197) – AC-profiel



figuur 52 Sdg (B199) – AEBC-profiel met uitlogingshorizont tussen 30cm-mv en 50cm-mv



figuur 53 Sdg (B510) – Ap2-horizont

2.2.7 Resultaten Kaartgebied 7: Cuesta van het Waasland (noordelijke helling)

De locaties B243 tot en met B264 situeren zich ten noorden de E17 langs het op-en afrittencomplex van Waasmunster (afrit 13).

2.2.7.1 Beschrijving geomorfologie en ontstaansgeschiedenis

Als gevolg van erosie van de noordelijke helling van de Wase cuesta wordt het Weichseliaan dekzand vrij ondiep aangetroffen in de boorprofielen. Ter hoogte van B243 werd deze laag aangetroffen vanaf 70cm-mv. Het dekzand werd door stuifzandformaties afgedekt. Deze topografie werd door latere geomorfologische processen, zoals solifluctie, afgevlakt¹²¹. Over een groot deel van de hellende zones komen er afzettingen van het colluviale faciës voor. Het betreft dunne hellingssedimenten van quartaire oorsprong (B264).

De lithologie van de quartaire sedimenten is verwant met het Tertiaire substraat. Het betreft zandige tot lemig-kleiige facies. Deze werden onder periglaciale omstandigheden verschoven en vermengd met lokale erosieresten.

2.2.7.2 Beschrijving aardkundige opbouw en bewaring

De insnijding van beken en de erosie door afspoeling resulteren in een minder goede bewaring van de bodems. Zeer lokaal, zoals in B243, werd een grindlaag aangetroffen dat het Tertiair bedekt. Op verschillende locaties, bijvoorbeeld B246 en B249, werd er een humusarme bovengrond vastgesteld op droge gronden zonder profielontwikkeling (**Zcp**). Dit kan mogelijks het gevolg zijn van het erosiegevoelige terrein en de secundaire herwerking van de afzettingen door hellingsprocessen. In het oosten, ter hoogte van B262 en B263, komen er nattere en lemigere gronden voor waarbij geen bodemvorming werd vastgesteld (**Sep**). Deze lithologie getuigt van het afvloeiend neerslagwater in zuidnoordelijke richting.

Desalniettemin werden er bodems aangetroffen met een ABC-profiel. Het gaat om droge zandige tot zandlemige gronden met een humus- of ijzeraanrijking in de B-horizont (**Zdf, Zbf, Scf**) of uitgeloopte bodems (**Zca**). De profielontwikkeling en de bewaring van de B-horizonten is echter gering als gevolg van de processen van erosie en verwerking waaraan het landschap langdurig werd blootgesteld. Naast de uitlogingen in de boorprofielen van B253 en B256 werden er weinig eenduidige aanwijzingen aangetroffen van een intact bodemarchief.

2.2.7.3 Profielbeschrijvingen

De profielbeschrijvingen van de locaties in kaartgebied 7 zijn terug te vinden in Bijlage 23.

¹²¹ Adams 2002

2.2.7.4 Overzichtsplannen van de bewaring van de natuurlijke aardkundige eenheden

Een overzichtsplan van de bewaringstoestand van de bodems van kaartgebied 7 is terug te vinden in Bijlage 20 (AEBC-profielen), in Bijlage 21 (begraven A-horizonten) en in Bijlage 22 (venig facies).

2.2.7.5 Foto's van de relevante boorprofielen



figuur 54 Zcp(z) (B249) - humusarme bovenlaag



figuur 55 Scf (B251)

2.2.8 Resultaten Kaartgebied 8: Cuesta van het Waasland

Het grootste deel van de locaties in Kaartgebied 8 bevindt zich ten zuiden van de E17. Het betreft de locaties B267 tot en met B338. Enkel de boringen die geplaatst werden ter hoogte van B265-B266 en B347-B349 situeren zich ten noorden van de E17.

2.2.8.1 *Beschrijving geomorfologie en ontstaansgeschiedenis*

De zeespiegeldalingen tijdens het Quartair resulteerden in een verlaagde erosiebasis waardoor beken en geulen het licht golvende reliëf vormden. De Boomse klei was erosiebestend wat leidde tot de vorming van een cuestareliëf. De huidige waterhuishouding werd beïnvloed door het kleisubstraat behorende tot de Formatie van Boom. Op het einde van het Weichseliaan werd er materiaal uit het droogliggende Noordzeebekken en uit riviervalleien aangevoerd. Het zandig materiaal werd in saltatie (sprongsgewijs) verplaatst, de lichtere deeltjes werden hoger in de lucht meegevoerd (in suspensie) en werden verder zuidwaarts afgezet. Hierdoor bestaat het dekzand in het noordwesten uit zand tot lemig zand en wordt het lemiger richting het zuidoosten¹²².

De hoogste kammen van het cuestalandschap bestaan uit niveo-eolische afzettingen uit het Weichseliaan en hellingssedimenten. Daarnaast resulteerden geomorfologische processen, zoals afspoeling, solifluctie of beekvorming, in een afgerond reliëf.¹²³ Het plaatselijk microreliëf dat er ontstond wordt gekenmerkt door het voorkomen van lage stuifzandruggen waardoor lokale depressies werden insloten.

Vanaf locatie B265 werd er in de boorprofielen vaak een allochtone deklaag van 40-100 cm dik aangetroffen. De bodemvorming bevindt zich daardoor zelden onmiddellijk onder de ploeglaag. Dit morfologisch fenomeen staat bekend als de bolle akkers. In de 15^e en 16^e eeuw had de antropogene ophoging van de terreinen als doel om de vruchtbaarheid van de bodems te verbeteren¹²⁴. Hierdoor werd het dekzandfaciës vaak niet goed tot niet bewaard.

2.2.8.2 *Beschrijving aardkundige opbouw en bewaring*

Op de bodemkaart komen er tussen B265 en B276 voornamelijk bodemtypes voor die zich kenmerken door gronden zonder profielontwikkeling (**Zbp**, **Zcp** en **Pdp**). In realiteit is het aantal boorlocaties zonder profielontwikkeling echter gering. Deze profielen situeren zich tussen de locaties B272 en B275.

Het fenomeen van de opgevoerde akkerlagen (bolle akkers) werd voornamelijk vastgesteld tussen drie sequenties. Vooreerst tussen de boorlocaties B348-B349-B267-B268. Onder de twee ploeglagen

¹²² Sevenant 2002

¹²³ Adams 2002

¹²⁴ Borremans 2015

werd er een humusaanrijking in de B-horizont vastgesteld (**Pdg, Sbg**). De uitspoelingshorizont is echter in geen enkel profiel bewaard gebleven.

Daarnaast werd er een begraven ploeglaag aangetroffen tussen de boorlocaties B275 tot en met B284. Ook in deze profielen werd er een matig ontwikkelde B-horizont (**Scf, Lcc**) waargenomen wat er op wijst dat er, voor de aanvoer van allochtoon materiaal vanaf de 15^e eeuw, bodemvorming plaatsvond op deze locaties.

Tenslotte situeren de locaties B293 tot en met B308 zich op leemrijkere afzettingen. Het deel van de bewaarde B-horizont in deze profielen is sterk gevlekt en verbrokken (**Ldc**). Op sommige locaties, zoals B317-B319 en B324-B327, werden er weinig ontwikkelde humuspodzolen aangetroffen (**Ldf**).

Bodemtypes die zich kenmerken door een zeer diepe antropogene humus A horizont (**Zbm** en **Scm**) werden vastgesteld in de profielen van de locaties B272, B273 en B278. Deze profielen kunnen gelinkt worden aan de activiteiten die plaatsvonden vanaf de 15^e eeuw.

2.2.8.3 Profielbeschrijvingen

De profielbeschrijvingen van de locaties in kaartgebied 8 zijn terug te vinden in bijlage 23.

2.2.8.4 Overzichtsplannen van de bewaring van de natuurlijke aardkundige eenheden

Een overzichtsplan van de bewaringstoestand van de bodems van kaartgebied 8 is terug te vinden in Bijlage 20 (AEBC-profielen), in Bijlage 21 (begraven A-horizonten) en in Bijlage 22 (venig facies).

2.2.8.5 Foto's van de relevante boorprofielen



figuur 56 *Ldf (B321) - Begraven Ap2-horizont*



figuur 57 Pda (B335)– uitgeloopte bodem

2.2.9 Algemene synthese van de resultaten

In de tabellen 5, 6 en 7 wordt de diepte van de ondergrens tegenover het maaiveld gepresenteerd van de boorlocaties waarbij er relevante aardkundige eenheden werden aangetroffen in de boorprofielen. Het gaat respectievelijk om de aanwezigheid van een uitlogingshorizont, een afgedekte A-horizont of venig facies.

De aanwezigheid van een E-horizont of uitlogingshorizont in de boorprofielen wijst op een goed ontwikkelde bodem met een intact bodemarchief.

Daarnaast impliceert een afgedekte A-horizont een bewaard loopvlak. Bij de archeologische waardering van deze aardkundige eenheden dient er echter rekening gehouden te worden met de aard en het ontstaan ervan.

Tenslotte markeren de boorprofielen waarbij er venig materiaal aanwezig is in de boorprofielen locaties in het landschap die een indicatie geven omtrent de aanwezigheid van paleogeulen of fossiele waterlopen. Doorgaans ontstonden deze aardkundige eenheden tijdens het Holocene.

Boorlocatie	Diepte bovengrens (cm-mv)
77	60
78	70
86	35
102	50
114	35
375	30
407	70
415	45
419	40
199	30
209	45
213	50
215	65
253	40
256	45
265	30

Tabel 5: Bovengrens van de uitlogingshorizont

Boorlocatie	Diepte bovengrens (cm-mv)
298	10
276	15
284, 289, 299	20
275, 295, 296, 300, 310	25
407, 279, 280, 281, 282	
283, 304, 309, 312, 313	
317, 318, 319, 323	30
510, 348, 268, 290, 293	
294, 297, 301, 302, 311	35
78, 81, 341, 349, 303	
307, 308, 314, 315, 321	
324, 326, 335	40
60, 261, 305, 306	45
77, 79, 382, 277	50
220	55
39	60
278	65
104	75
412	85
267	95
35	125

Tabel 6: Bovengrens van de afgedekte A-horizonten

Boorlocatie	Diepte bovengrens (cm-mv)
25	80
32	70
55	130
58	45
65	40
66	30
67	120
68	40
368	105
394	80

Tabel 7: Bovengrens van het venig facies

2.2.10 Assessment van stalen

Er werden geen bodemstalen genomen tijdens het booronderzoek.

2.2.11 Confrontatie met de resultaten van het bureauonderzoek

Op basis van de informatie van het bureauonderzoek en de informatie die verzameld werd op het terrein tijdens het booronderzoek werd een tabel opgesteld waarbij de resultaten van het terreinwerk werden gekoppeld aan gegevens uit de bureaustudie. Op basis van de gegevens was het in functie van jager-verzamelaar-sites mogelijk om veel nauwkeuriger zones af te bakenen met een hoge tot zeer hoge verwachting (zie *infra*). De tabel is terug te vinden in bijlage 25.

De invloed van de bevindingen van het booronderzoek bleken minder invloed te hebben op het reeds voorgesteld verwachtingsmodel wat de sporensites betreft. Meer uitleg hierover staat neergeschreven in de volgende paragrafen.

2.2.12 Archeologisch verwachtingsmodel

Net zoals bij het bureauonderzoek dient een opdeling te worden gemaakt tussen de archeologische verwachting voor vindplaatsen van jager-verzamelaars (paleo-en mesolithicum) en sporensites uit alle jongere periodes.

2.2.12.1 Artefactenvindplaatsen

Voor de vindplaatsen van jager-verzamelaars bood het landschappelijk booronderzoek heel wat extra informatie. Omdat de gaafheid van dergelijke vindplaats nauw gerelateerd is aan de bodemgaafheid was deze informatie onontbeerlijk om de voorgaande verwachtingskaart bij te schaven.

Voor een gedetailleerde beschrijving van de archeologische verwachting wordt verwezen naar het aparte document met het 'Programma van Maatregelen'. Daar wordt elke zone met een hoge tot zeer hoge verwachting afgebakend en wordt dit steeds gemotiveerd.

Hier kan kort worden vermeld dat enkele zones met hoge verwachting gelegen zijn in gebieden die eerder als 'laag' waren bestempeld. Dit gebeurde op basis van vaak van een goede bewaring van de bodem in combinatie met de specifieke landschappelijke ligging. Meer nog dan tijdens het bureauonderzoek werd er ook sterk rekening gehouden het microreliëf.

Voor het opstellen van een archeologische verwachtingskaart voor artefactensites werden enkel de zones met hoge en zeer hoge verwachting in kaart gebracht. De kaarten waarop deze zijn weergegeven bevinden zich per deelgebied in bijlage 27.

2.2.12.2 Sporenvindplaatsen

Voor de sporenvindplaatsen leverden de resultaten van het booronderzoek in mindere mate een bijdrage tot het verbeteren van de archeologische verwachting. Dit heeft te maken met het feit dat dergelijke vindplaatsen voor een belangrijk deel bestaan uit ingegraven structuren. Deze blijven bewaard (indien diep genoeg), zelfs indien het bodemprofiel minder gaaf bewaard blijft.

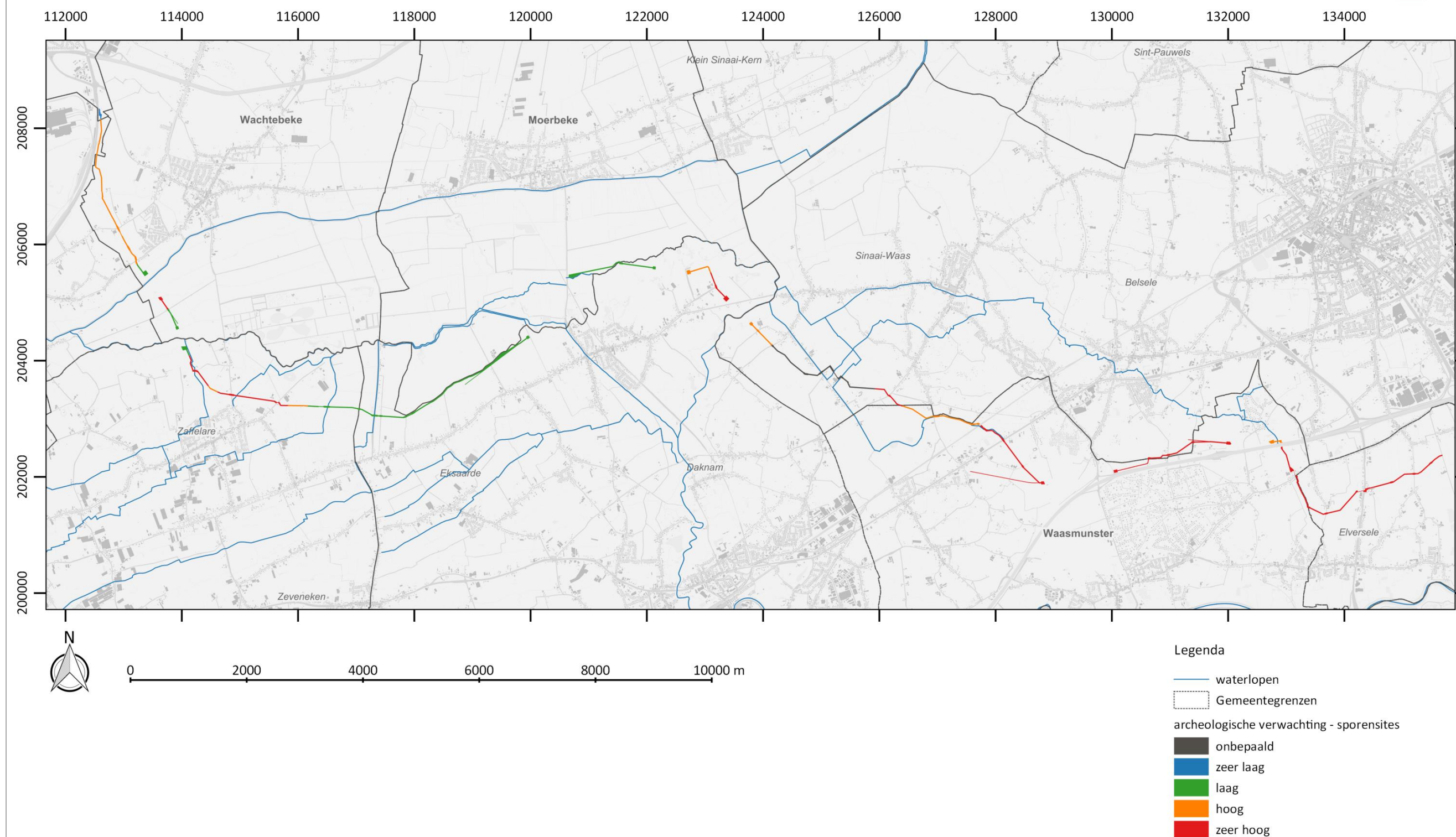
De resultaten van de boringen geven daarnaast informatie omtrent het niveau waarop de sleuven dienen aangelegd te worden, evenals omtrent de verwachte zichtbaarheid van de sporen. Zo dient bijvoorbeeld op locaties met een podzolbodem rekening gehouden te worden dat sporen slecht zichtbaar zijn door de bodemvorming. In dat geval wordt bij voorkeur laagsgewijs verdiept tot onder de B-horizont.

Zones met een grote verstoring blijken slechts zeer uitzonderlijk aanwezig te zijn binnen het tracé. Hier en daar werd een (recente) gracht aangeboord, waarbij niet echt sprake kan zijn van verstoring. De afwezigheid van verstoring is voornamelijk in het westelijke deel sterk opvallend. Hier werd immers in de jaren '70 een leiding van Air Liquide aangelegd, waarbij de manier van uitvoering niet is gekend. Uit de boringen blijkt nu dat de bodem vlak bij de leiding algemeen vrij gaaf is bewaard. Dit doet vermoeden dat er geen grootschalige afgravingen gebeurden in functie van de aanleg van deze leiding, en dus naast de leiding de bodem, en bodemarchief, nog goed is bewaard. Voor dit gebied kan er zodus een aangepast verwachtingsmodel worden opgesteld. Dit wordt hieronder tekstueel en via een nieuwe verwachtingskaart weergegeven.

Het verwachtingsmodel van de volledige westelijke zone van het traject wordt aangepast van onbepaald naar hoog. Ondanks de verstoring van de aanwezige leiding wordt aangenomen dat deze beperkt blijft tot de aanleg sleuf die werd uitgegraven. Omwille van de eerder beperkte verstoring, en de eerder landschappelijke gunstige ligging, nl. de zuidelijke flank van dekzandrug Maldegem-Stekene, wordt de verwachting als hoog beschouwd.

Voor zowel Het Hellingsvoetvlak van Sinaai als het gebied van de bolle akkers leverden de landschappelijke boringen niet genoeg extra informatie om een betere inschatting te maken wat het archeologische verwachting betreft.

Aanmaakdatum: 25/9/2017
2017A120



figuur 58 Archeologische verwachtingskaart van sporensites na het landschappelijk booronderzoek. (www.geopunt.be)

2.2.13 Synthese

Over het volledige traject werden in het totaal 363 landschappelijke boringen geplaatst. Het doel hierbij was informatie te verstrekken wat de bodemopbouw en -gaafheid betreft binnen volledige traject, en dit in functie van het bijschaven van het archeologisch verwachtingsmodel voor zowel de sporensites als de artefactensites.

Omwille van de quasi totale afwezigheid van sterk verstoorde bodemprofielen, blijft de verwachting voor archeologische sporensites (vanaf het neolithicum tot de postmiddeleeuwen) quasi identiek als de verwachting die is opgesteld na het bureauonderzoek. Dit geldt echter niet voor het westelijke deel, waar de bestaande leiding minder verstoring heeft teweeggebracht dan gedacht, waardoor de archeologische verwachting in dit landschappelijk gunstig gebied eerder als hoog moet worden beschouwd. Voor het verwachtingsmodel voor artefactensites (paleo- en mesolithicum) droeg het booronderzoek bij tot het vernauwen van de zones met hoge en zeer hoge archeologische verwachting. Voor het afbakenen van deze zones werden de resultaten van het bureauonderzoek geconfronteerd met de boorprofielen. Hierbij werd voornamelijk gelet op begraven A horizonten, aanwezigheid van een E horizont, de algemene graad van bewaring van de bodem en het voorkomen van venige lagen.

Aan de hand van deze twee onderzoeksmethodes zonder in greep in de bodem werd duidelijk dat het Air Liquide traject een reeks archeologisch gevoelige gebieden doorkruist. Bij de aanleg van de leiding is de kans dat in sommige zones en gebieden archeologische vondstenconcentraties en sites verstoort zeer reëel. Om een inzicht te kunnen krijgen waar binnen die zones en gebieden effectief archeologie aanwezig is, eveneens om deze sites naar waarde te kunnen inschatten, dient bijkomend onderzoek te gebeuren op basis van methodes mét ingreep in de bodem. Omwille van de grootschaligheid van het project dienden deze te worden uitgevoerd volgens het uitgesteld traject. De methodes en technieken worden verder toegelicht in het Programma van Maatregelen.

- Welke delen van het onderzochte gebied zijn door eerdere bodemingrepen reeds verstoord zodat archeologische resten niet meer verwacht kunnen worden?

Er kunnen geen grote zones worden afgebakend waar er verstoring van de bodem aanwezig is, en waar archeologische sporen en vondstensites kunnen worden uitgesloten. Ook de zone waar er reeds een leiding aanwezig is mag niet als totaal verstoord worden beschouwd.

- Wat is de feitelijke bodemopbouw en op welke niveaus (horizonten) kunnen archeologische resten verwacht worden?

De bodemopbouw hangt sterk af van gebied tot gebied, maar ook binnen landschappelijke eenheden blijkt een verschil te zijn inzake gaafheid van de bodem en de aanwezigheid van een A of E-horizont. De verschillen zijn opgenomen in de boorbeschrijvingen en in de tabel (bijlage 25).

- Hoe kunnen archeologische resten zich manifesteren (sporen, vondstenconcentraties, ...) en op welke diepte kunnen deze worden aangetroffen?

De verwachting verschilt sterk binnen het volledige traject. Voor zowel sporensites als sites van jager-verzamelaars werd een verwachtingsmodel opgesteld op basis van de resultaten van de bureaustudie gecombineerd met de informatie uit de landschappelijke boringen. De verwachtingskaart voor de sporensites wordt weergegeven als figuur 58. De verwachting voor vondstenconcentraties werd opgenomen in bijlage 26.

- Indien gave bodems dan wel potentiële archeologische horizonten aanwezig zijn, zullen deze vergraven worden door de geplande werkzaamheden?

Aangezien de specifieke manier van werken voor de aanleg van deze leiding, namelijk het gebruik van een stockage ruimte, ene rijstrook en de aanlegsleuf, wordt uitgegaan van een totaal verstoring van de volledige werkstrook. Zodoende wordt er uitgegaan van een totaalverstoring van het bodemarchief binnen deze strook.

3 Bibliografie

3.1 Uitgegeven bronnen

BATS M., DE REU J., DE SMEDT PH., ANTROP M., BOUERCEOIS J., COURT-PICON M., DE MAEYER PH., FINKE P., VAN MEIRVENNE M., VERNIERS J., WERBROUCK I., ZWERTVAEGHER A., CROMBÉ PH. 2009. Geoarchaeological research of the large palaeolake of the Moervaart (municipalities of Wachtebeke and Moerbeke-Waas, East Flanders, Belgium). From Late Glacial to Early Holocene. *Notae Praehistoricae* 29, 105-11.

BATS M., DE SMEDT PH., WERROUCK I., ZWERTVAEGHER A., COURT-PICON M., DE REU J., SERBRUYNS L., DEMIDDELEH., ANTROP M., BOUERCEOIS J., DE MAEYER PH., FINKE P., VAN MEIRVENNE M., VERNIERS J. & CROMBÉ PH., 2010. Continued geoarchaeological research at the Moervaart palaeolake area (East Flanders, Belgium): preliminary results. *Notae Praehistoricae* 30, 15-21.

BORREMANS, M., 2015. *Geologie van Vlaanderen*. Academia Press, Gent.

CHARLES, L., LALEMAN, M.C., LIEVOIS, D. & STEURBAUT, P., 2008. *Van Walsites en Speelhoven. Het vrije van Gent bij Jaques horenbault (1619)*. Gent.

CROMBÉ, PH. & VERBRUGGEN C., 2002. The Lateglacial and early Postglacial occupation of northern Belgium: the evidence from Sandy Flanders. In: C.V. ERIKSEN AND B. BRATLUND (EDS.), *Recent studies in the Final Palaeolithic of the European plain. Proceedings of a U.I.S.P.P. Symposium*, Stockholm, 14-17 October 1999, 165-180.

CROMBÉ, PH., DE SMEDT, PH., DAVIES' N.S., GELORINI, V., ZWERTVAEGHER, A., LANGHOR, R., VAN DAMME, D., DEMIDDEL, H., VAN STRYDONCK, M., ANTROP, A., BOURCEOIS, J., DE MAEYER, PH.; DE REU, J., FINKE P.A., VAN MEIRVENNE, M. & VERNIERS J., 2013. Hunter-gatherer responses to the changing environment of the Moervaart palaeolake (Nw Belgium) during the Late Glacial and Early Holocene. *Quaternary International* 308-309, 162-177.

DE BOCK, H. & DE MEIRELEIR, M., 2005. Steentijdvondsten in het Waasland van H. De Bock en M. De Meireleir, *VOBOV-info* 61, 4-14.

DE CLERCQ, W. & HOLLEVOET, Y., 2011. Volmiddenleeuwse boerderijen tussen kust en Schelde. Perspectieven op erfstructuur en houtbouw in een landschap van ontginning. *BNA-contactdagen 2011. Programma & samenvatting lezingen*. Vlaams Instituut voor het onroerend erfgoed, 16-18.

DE MOOR, G. & HEYSE I., 1978. De morfologische evolutie van de Vlaamse Vallei. *De aardrijkskunde* 4, 343-375.

DE VOS, A., 1958. De middeleeuwse loop van de Durme en haar bij rivier de Poeke. *Handelingen der Maatschappij voor geschiedenis en oudheidkunde te Gent* 12, 31-46.

DYSELINCK, T. & HERTOOGHS, S. 2017. Haasdonk Zuurstofleiding: sporen uit de metaaltijden langs het Air Liquide tracé van Haasdonk naar Kruibeke, over Temse (prov. Oost-Vlaanderen, België). *Lunula. Archaeologia protohistorica* XXV, 11-18.

GYSELING, M., 1960. Toponymisch Woordenboek van België, Nederland, Luxemburg, Noord-Frankrijk en West-Duitsland (vóór 1226). *Bouwstoffen en studiën voor de geschiedenis en de Lexicografie van het Nederlands* VI 1. Belgische interuniversitair centrum voor Neerlandistiek.

IN 'T VEN, I. & DE CLERCQ, W. (eds.), 2005. Een lijn door het landschap. Archeologie en het VTN-project 1997-1998. Deel 1. *Archeologie in Vlaanderen. Monografie* 5. Deel I.

LAGA, P. LOUWYE, S. & GEETS, S. (red.), 2001. Paleogene and Neogene lithostratigraphic units (Belgium), *Geologica Belgica* 4(1-2), 135-152.

LOWE, J., WALKER, M., 1984. *Reconstructing Quaternary environments*. Routledge London.

MEYLEMANS, E., DE SMETH, PH., STORME, A., BASTIAENS, J., DEFORCE K., DESLOOVER, D., VAN MEIRVENNE M., 2011. A multi-disciplinary palaeoenvironmental survey in the western Moervaart-depression (Ghent, prov. Oost-Vlaanderen, B), *Notae Praehistoricae* 31, 191-200.

MEYLEMANS, E. & VERDURMEN, I., 2015. Het Sigmaplan en de erfgoedpuzzel in de Kalkense Meersen, *Monumenten, Landschappen en Archeologie* 34/2, 20-37.

SERGANT, J., CROMBE PH & PERDAEN Y., 2009. Mesolithic territories and land-use systems in north-western Belgium. In: S. MC CARTAN, R. SCHULTING, G. WARREN & P. WOODMAN, *Mesolithic Horizons. Papers presented at the Seventh International Conference on the Mesolithic in Europe*, Belfast 2005.

TRÉFOIS, C., 1987. *Ontwikkelingsgeschiedenis van onze landelijke architectuur*. Sint-Niklaas, Uitgeverij Danthe.

VAN STRUYDONCK, M. & DE MULDER, G., 2000. *De schelde. Verhaal van een rivier*. Leuven, Davidsfonds.

VAN HOVE, R., 1997. De klassieke bolle akkers van het waasland in archeologisch perspectief. *Berichten van de Archeologische Dienst Waasland*, 283-328.

VAN RANST, E. & SYS C., 2000. *Eenduidige legende voor de digitale bodemkaart van Vlaanderen (Schaal 1:20 000)*. Laboratorium voor Bodemkunde, Universiteit Gent.

VAN VLAENDEREN L., 1983. De steentijdvondsten van Sint-Kruis-Winkel-Wachtebeke. *Vobov-info* 11, 3-35.

VAN VLAENDEREN, L. & DE MEIRELEIR, M., 1991. Een laat-Mesolithische site te Eksaarde –“Fondatie”. *VOBOV-info* 42, 1-14.

VERBEEK, C., DELARUELLE, S. & BUNGENEERS, J., 2004. *Verloren Voorwerpen. Archeologisch onderzoek op het HSL-traject in de Provincie Antwerpen*. Dienst Cultureel Erfgoed. Provincie Antwerpen.

VERHULST, A., 1995. *Landschappen en Landbouw in Middeleeuws Vlaanderen*, Gemeentekrediet.

VERVAET, A., 1989. Het ontstaan van Zaffelare. *Heemkundige Kring De Oost-Oudburg* v.z.w. XXIV, 3-41.

3.2 Onuitgegeven bronnen

ADAMS, R., et al. 2002. *Quartairgeologische kaart (Schaal 1/50 000): Kaartblad 15 Antwerpen. Met toelichting*.

AMPE, C. & LANGOHR, R., 2006. Voorstel uitgewerkt voorbeeld erkenningsdossier waardevolle site voor bodem. Bolle Akkers - Land van Waas. In: *Project waardevolle bodems in Vlaanderen (LA BOD/STUD 2004 0102). Eindverslag*. Vlaamse Overheid. Departement Leefmilieu, Natuur en Energie.

BRADT, T., KELNNER, T., MESTDAGH, B., VAN HOVE, S. & ACKE B., 2011. *Archeologisch onderzoek . Aquafintrace Waasmunster-Sombeke-Elversele (Prov. Oost-Vlaanderen) fase 1 en 2. Basisrapport – juli 2011*. Group Monument, Rapport 2011/10.

DE MOOR, G. & VAN DE VELDE, D., 1994. *Toelichting bij de Quartairgeologische kaart. Kaartblad 13, Brugge*. Brussel.

DE MOOR, G. & VAN DE VELDE, D., 1995. *Toelichting bij de Quartairgeologische kaart (Schaal 1/50 000): Kaartblad 14 Lokeren*. Brussel

DYSELINCK, T., HERTOOGHS, S. & SCHELLEND S., 2014. *Archeologische opgraving Haasdonk zuurstofleiding*. BAAC Vlaanderen Rapport 322.

JACOBS, P., DE CEUKELAIRE, M., DE BREUCK, W. & DE MOOR, G., 1993. *Toelichting bij de geologische kaart van België Vlaams Gewest, kaartblad (14) Lokeren*. Brussel.

JACOBS, P., POLFLIET, T., DE CEUKELAIRE, M. & MOERKERKE, G., 2010. *Toelichting bij de geologische kaart van België Vlaams Gewest, kaartblad (15) Antwerpen*. Brussel.

MEYLEMANS, E., BASTIAENS, J., DEFORCE, K., DE SMEDT, PH., STORME, A., VAN DEN BREMT, P., VAN DRIESCHE, TH., VAN MEIRVENNE M., 2012. *Pro-actief onroerend erfgoedonderzoek in de Moervaart- en Kalevallei in het kader van de natuurcompensatie voor de ontwikkeling van de Gentse Zeehaven*. Intern VIOE-rapport 10.

OPSTAELE, B. & CALCOEN, J., 2006. *Uitgebreid bosbeheersplan voor het Klossterbos*, Provincie Oost-Vlaanderen, Dienst Planning en Natuurbehoud.

SEVENANT M. ET AL. 2002. *Ecodistricten: Ruimtelijke eenheden voor gebiedsgericht milieubeleid in Vlaanderen. Deelrapport II: Afbakening van ecodistricten en ecoregio's*. Studieopdracht in opdracht van het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Administratie Milieu, Natuur, Land- en Waterbeheer.

SMIT B. & STOOP D., 2016. Het verzamelen van (vuur)stenen artefacten. In: L. AMKREUTZ, F. BROUNEN, J. DEEBEN, R. MACHIELS, M.F. VAN OORSOUW & B. SMIT, 2016. *Vuursteen verzameld. Over het zoeken en onderzoeken van steentijdvondsten en – vindplaatsen*. NAR 050.

VAN DE VIJVER, M., 2006. *De metaaltijden in het noorden van het Waasland. Archeologische studie van de gemeenten Beveren-Waas, Moerbeke, Sint-Gillis-Waas, Stekene en Wachtebeke*. Scriptie ingediend tot het behalen van het diploma 'licentiaat in de archeologie'.

VAN GILS M. & DE BIE, M. 2006 . Steentijd in de Kempen. Prospectie, kartering en waardering van het laat-paleolithisch en mesolithisch erfgoed. *VIOE Rapporten* 02. CAI – II: Thematische inventarisatie- en evaluatieonderzoek. 7-16

VANHOLME, N., RYSSAERT, C. EN VANHECKE, M., 2017. *Lijntraject Air Liquide, Zelzate. Archeologienota Archeologisch Vooronderzoek. Bureaustudie 2017F79, Landschappelijk booronderzoek 2017F270*. RAAP België Rapport 100.

VAN RANST, E., & SYS, C. (N.D.). *Eénduidige legende van de digitale bodemkaart van Vlaanderen (schaal 1: 20000)*. VLM, op CD-Rom, 2000.

3.3 Geraadpleegde websites

www.geopunt.be
www.cartesius.be
dov.vlaanderen.be
geo.onroenderfgoed.be
cai.onroenderfgoed.be
inventaris.onroenderfgoed.be
onderzoeksbalans.onroenderfgoed.be
www.stratigraphy.org/index.php/ics-chart-timescale

4 Bijlages

Bijlages bureauonderzoek 2017A120

- Bijlage 1: Tabel met de betrokken kadastrumnummers
- Bijlage 2: Kadasterplannen
- Bijlage 3: Topografische plannen
- Bijlage 4A: Luchtfoto's 2013-2015
- Bijlage 4B: Luchtfoto's 2016
- Bijlage 5: Bodembedekkingskaart
- Bijlage 6: gewestplan
- Bijlage 7: Bodemkaart
- Bijlage 8: Potentieel erosiekaart
- Bijlage 9: Centrale archeologische inventaris
- Bijlage 10: Ferrariskaart
- Bijlage 11: Atlas der buurtwegen
- Bijlage 12: Topografische kaart Vandermaelen
- Bijlage 13: Kadasterkaart Popp
- Bijlage 14: Historische luchtfoto's 1971
- Bijlage 15: Digitaal hoogtemodel (DTM raster 1m)
- Bijlage 16: Afbakening van het plangebied plan (shp-bestand)
- Bijlage 17: plannen van de bouwheer (pdf-bestand)

Bijlages landschappelijk booronderzoek 2017A196

- Bijlage 18: Boorprofielen_fotolijst
- Bijlage 19: Landschappelijke Boringen_locaties
- Bijlage 20: Landschappelijke Boringen_aanwezigheid uitlogingshorizont
- Bijlage 21: Landschappelijke Boringen_aanwezigheid begraven A-horizont
- Bijlage 22: Landschappelijke Boringen_aanwezigheid Veen
- Bijlage 23: Landschappelijke Boringen_uitgeschreven boorprofielen
- Bijlage 24: Landschappelijke Boringen_dagrapport
- Bijlage 25: Landschappelijke Boringen_verwerking van boorgegeven
- Bijlage 26: Sleuvenplan
- Bijlage 27: Verwachtingskaart artefactensites
- Bijlage 28: Verkennende boringen per zone
- Bijlage 29: Bodemprofielen

Bijlage 30: lijst van opgenomen figuren bureauonderzoek

figuur 1 Algemeen traject van de leiding geprojecteerd op de GRB-kaart (www.geopunt.be) (schaal 1:140 000)	8
figuur 2 Schematische voorstelling van de werkstrook (bron: Air Liquide)	10
figuur 3 Situering van de bestaande leiding van Air Liquide (blauw) ten opzichte van het nieuwe traject (rood). Geprojecteerd op de GRB (informatie aangeleverd door Antea Group) (www.geopunt.be) (schaal 1:11 000)	12
figuur 4 Algemeen overzicht van het traject Air Liquide – Zelzate-Tielrode: aanduiding van de aangemaakte deelgebieden zoals ze in de archeologienota worden gehanteerd. (projectie op de GRB-kaart, www.geopunt.be) (schaal 1:140 000)	18
figuur 5 Projectie van het plangebied op de Tertiairgeologische kaart (dov.vlaanderen.be) (schaal 1:140 000)	20
figuur 6 Projectie van het plangebied op de Quartairgeologische kaart (dov.vlaanderen.be) (schaal 1:140 000)	22
figuur 7 Geologisch en archeologisch tijds kader.	23
figuur 8 De morfologie van de Vlaamse Vallei met aanduiding van het verloop van de rivieren in verschillende periodes en de dekzandrug Maldegem-Stekene. (Van Struydonck & De Mulder, 2000, 21, fig. 8). De situering van het plangebied is met een rood kader weergegeven.	27
figuur 9 De verschillende landschappelijke eenheden met aanduiding van de Moervaart, de Zuidlede en de Durme (www.agiv.be) (schaal 1:120 000)	30
figuur 10 Hoogteprofiel van Deelgebied 1: het hoger gelegen deel (links) bevindt zich op de dekzandrug Lembeke - Stekene. (www.geopunt.be)	31
figuur 11 Hoogteprofiel van Deelgebied 2: De ruggen binnen de Moervaartdepressie kunnen worden onderscheiden. Het meest oostelijke deel (rechts) maakt deel uit van de Ruggenzone van Zeveneken. (www.geopunt.be)	31
figuur 12 Hoogteprofiel van Deelgebied 3: het deel is gelegen binnen de Ruggenzone van Zeveneken. (www.geopunt.be)	31
figuur 13 Hoogteprofiel van Deelgebied 4: het westelijke deel is gelegen binnen de Ruggenzone van Zevenekenn. Op 2,2km is er een klein hoogteverschil zichtbaar, veroorzaakt door de aanwezigheid van huidige loop van de Zuidlede. De tweede depressie wijst op de beekvallei van de oude loop van de Zuidlede, nu de Bosbeek. Het oostelijke deel, gelegen in de Moervaartdepressie ligt lager dan de rest. (www.geopunt.be)	32
figuur 14 Hoogteprofiel van Deelgebied 5: het westelijke deel is gelegen binnen de Moervaartdepressie. Op 2,9km doorkruist het traject de vallei van de Moervaart, wat zich aftekent in het profiel als een hoger oeverwal en een beekvallei. In het oosten bevindt zich de vallei van de Leebeek. Tussen beide valleien ligt het hellingsvoetvlak van Sinaai. (www.geopunt.be)	32
figuur 15 Hoogteprofiel van Deelgebied 6: het hellingsvoetvlak van Sinaai met de aanzet van de Wase cuesta. (www.geopunt.be)	32
figuur 16 Hoogteprofiel van Deelgebied 7: de Wase cuesta. (www.geopunt.be)	32
figuur 17 Hoogteprofiel van Deelgebied 8: de Wase cuesta. (www.geopunt.be)	32
figuur 18 Hydrografische kaart met aanduiding van de belangrijkste waterlopen (www.geopunt.be) (schaal 1:120 000)	35
figuur 19 Projectie van de gegevens van de Centrale Archeologische Inventaris op de DTM (www.agiv.be en cai.onroerenderfgoed.be) (schaal 1:120 000)	37
figuur 20 Verspreiding van de CAI-locaties, gedateerd in de steentijd, met aanduiding van de besproken clusters. (www.geopunt.be en cai.onroerenderfgoed.be)	40
figuur 21 Verspreiding van de CAI-locaties uit de steentijd ter hoogte van de Wase cuesta, geprojecteerd op de DTM (www.geopunt.be , cai.onroerenderfgoed.be) (schaal 1:56 600)	41
figuur 22 Situering van de boringen van raai 10 (groen), uitgevoerd door het agentschap Onroerend Erfgoed in de buurt van het Air Liquide-traject. In het blauw de voorziene landschappelijke boringen in functie van	

het lopende project (B45 tem B50). Inzetkaart: situering van raai 10 in deelgebied 2, geprojecteerd op de DTM. (www.geopunt.be, www.agiv.be) (schaal 1: 2500).	46
figuur 23 Synthesekaart van het uitgevoerde onderzoek van de Universiteit Gent in de Moervaartdepressie, met aanduiding van een deel van het Air-liquide-traject (naar Crombé et al, 2013, 165, fig. 2). (Geofysisch onderzoek= A-D, manuele boorcampagnes= 1-7, testput=8, boortransecten= donkerrode stippen, proefsleuven: kruisjes (Moerbeke - Suikerfabriek en Klein-Sinaai - Boudelo).	47
figuur 24 Synthetiserende tabel van de evolutie van de Moervaartvallei en het landschap. (Naar: Crombé et al., 2013). (BP= Before Present (vóór 1950), calBP=gecalibreerde data).....	49
figuur 25 Schematische voorstelling van de waterafvloeiing in de Moervaartdepressie tussen 13 300 en 13 000 cal BP , tijdens de laatste fase van de Allerød (Crombé et al, 2013, 127, fig. 10).	50
figuur 26 Evolutie van de stromen binnen de Moervaartdepressie in relatie met de gekende steentijdvindplaatsen (Crombé et al., 2013, 173, fig. 11).....	50
figuur 27 Algemene situering van het Aquafin tracé Waasmunster-Sombeke-Elversele ten opzichte van de Wase cuesta. (Bradt et al, 2011, fig. 2).	52
figuur 28 Verspreiding van de bossen (groen) en heidevelden (geel) vóór de grote ontginningsfase. Vroegmiddeleeuwse nederzetting zijn met een stip weergegeven. In het rood omkaderd de afbakening van het gebied waardoor het traject loopt. Centraal ligt de Durme. Op de Wase cuesta bevinden zich voornamelijk bossen (Koningsforeest). Ten westen ligt er heidegebied. (Verhulst, 1995, 109).....	55
figuur 29 Kaart met plaatsnamen die eindigen op <i>-heem</i> en <i>-ingahem</i> , en daardoor wijzen op Germaanse oorsprong. Voor de zone van het plangebied is geen Germaanse nederzetting gekend. (Verhulst, 1995, 119)	56
figuur 30 Aanduiding van de (voornamelijk 13 ^{de} -eeuwse) sites met walgracht langsheen het traject. Deze op het grondgebied van Wachtebeke/Lochristi zijn in hoofdzaak gesticht met behulp van de Gentse abdijen. (www.geopunt.be) (schaal 1:120 000)	59
figuur 31 profiel van een bolle akker (Ampe & Langohr, 2006, 166)	62
figuur 32 Detail uit de Atlas der Buurtwegen met de situering van de 'Oude Hofstede' en de 'pachthoeve' ten opzichte van het voorziene traject (www.geopunt.be)(1: 13 000).	65
figuur 33 Detail uit de Atlas der Buurtwegen met de situering van 'Torrengoed' ten opzichte van het voorziene traject (www.geopunt.be)(1: 9000).	66
figuur 34 Detail uit de Atlas der Buurtwegen met de situering van 'Hof te Gaver' (linksboven) en 'Hof ter Walle' (rechts) ten opzichte van het voorziene traject. Tussen beide ligt een cirkelvormig (opgedeeld) perceel dat wellicht ook teruggaat tot een omwalde hoeve. (www.geopunt.be)(1: 12 000).....	69
figuur 35 Archeologisch verwachtingsmodel op basis van de bureaustudie voor vondstensites uit het paleo- en mesolithicum (geprojecteerd op de GRB www.geopunt.be)	77
figuur 36 Archeologisch verwachtingsmodel op basis van de bureaustudie voor sporensites (geprojecteerd op de GRB www.geopunt.be).....	83
figuur 37 profiel <i>Sdg (B33)</i>	98
figuur 38 <i>Sef(v) (B25) - representatief voor de profielen die als deflatiekommen kunnen geïnterpreteerd worden</i>	98
figuur 39 <i>Lff(v) (B65) - verdrinkingsveen in de Moervaartvallei</i>	100
figuur 40 <i>Sbg (B39) - begraven A-horizont</i>	101
figuur 41 <i>Sdg (B78) - begraven AE horizont</i>	101
figuur 42 <i>Sdf (B110)</i>	103
figuur 43 <i>Sdc&g (B116)</i>	104
figuur 44 <i>Sdg (B117)</i>	104
figuur 45 <i>Zdp (B373) – AC-profiel</i>	107
figuur 46 <i>Zdp(v) (B368) – Veenlaag in nat afzettingmilieu</i>	107
figuur 47 <i>Zdg (B380) – A(E)BC-profiel</i>	107
figuur 48 <i>mLep (B600) – Mergel opgenomen in de basis van de A-horizont</i>	108
figuur 49 <i>Zdg (B407) – Begraven AE-profiel</i>	110

figuur 50 Zbg (B419) – AEBC-profiel met duidelijke uitlogingshorizont	110
figuur 51 Sdp (B197) – AC-profiel	113
figuur 52 Sdg (B199) – AEBC-profiel met uitlogingshorizont tussen 30cm-mv en 50cm-mv.....	113
figuur 53 Sdg (B510) – Ap2-horizont	113
figuur 54 Zcp(z) (B249) - humusarme bovenlaag	115
figuur 55 Scf (B251)	115
figuur 56 Ldf (B321) - Begraven Ap2-horizont.....	117
figuur 57 Pda (B335)– uitgeloopte bodem	118
figuur 58 Archeologische verwachtingskaart van sporensites na het landschappelijk booronderzoek. (www.geopunt.be)	123