



RAAP BELGIË – RAPPORT 863

ARCHEOLOGIE NOTA

Aardgasvervoerleiding Zomergem – Herent II – Vak:
Desteldonk – Opwijk (VTN2)



[DEEL II: PROGRAMMA VAN MAATREGELEN]

Bureauonderzoek – 2022C133

Landschappelijk booronderzoek – 2022H159

[COLOFON]

[TITEL] Aardgalvervoersleiding Zomergem – HerentII – Val: Desteldonk Opwijk (VTN2). (Archeologisch Vooronderzoek)
Programma van Maatregelen
Bureauonderzoek –2022C133; Landschappelijk booronderzoek: 2022H159

[VERSIE] 22 augustus 2022

[PROJECTLEIDER] N. Baeyens

[PROJECTMEDEWERKERS] L. Ryckebusch, S. Barbaix, F. Philipsen

[PROJECTBEGELEIDER] F. Beke

[AARDKUNDIGE] F. Philipsen

[RAAPPROJECT] OPDE01

[ERKEND ARCHEOLOOG] RAAP België (OE/ERK/Archeoloog/2016/00154)

[BEWAARPLAATS DOCUMENTATIE] RAAP België BV, Begoniastraat 13, 9810 Eke

[BEVOEGD GEZAG] Agentschap Onroerend Erfgoed

RAAP België BV
Begoniastraat 13
9810 Eke
Telefoon 09/311 56 20
E-mail: raap@raap.be
Website: www.raap.be

© RAAP België BV, 2022

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

[DOOR VERGUNNINGVERLENER IN DE VERGUNNING OP TE NEMEN VOORWAARDEN]

Er dient een archeologisch vooronderzoek te worden uitgevoerd volgens uitgesteld traject omwille van juridisch onwenselijkheid van de uitvoering ervan vóórdat de vergunning is verleend. Het uitgesteld vooronderzoek omvat een landschappelijk bodemonderzoek, gevolgd door archeologische boringen en proefputten in functie van steentijd

In zones met een hoge en zeer hoge verwachting wordt er een Archeologische opgraving opgelegd.

De maatregelen moeten uitgevoerd worden vóór de start van de werken overeenkomstig het programma geformuleerd in die archeologienota.

INHOUDSOPGAVE

Inhoudsopgave.....	4
1 Administratieve gegevens.....	6
1.1 Administratieve gegevens en afbakening van het onderzoeksterrein.....	6
2 Gemotiveerd advies.....	7
2.1 Samenvatting van het vooronderzoek	7
2.2 Volledigheid van het uitgevoerde vooronderzoek.....	8
2.2.1 Bureauonderzoek.....	8
2.2.2 Landschappelijk booronderzoek	9
2.2.3 Advies op basis van het reeds uitgevoerde onderzoek.....	10
2.3 Impactbepaling.....	11
2.3.1 Geplande werken	11
2.3.2 Impact op steentijd artefactensites	11
2.3.3 Impact op sporensites.....	11
3 Programma van maatregelen: vooronderzoek	12
3.1 Landschappelijk bodemonderzoek	12
3.1.1 Afbakening advieszones.....	12
3.1.2 Onderzoeksdoelen en vraagstellingen.....	15
3.1.3 Onderzoeksstrategie en -technieken	16
3.1.4 Bepalende criteria voor het alsnog niet uitvoeren van de voorziene onderzoekshandelingen.....	29
3.2 Archeologisch booronderzoek.....	30
3.2.1 Afbakening advieszones.....	30
3.2.2 Onderzoeksdoelen en vraagstellingen.....	31
3.2.3 Onderzoeksstrategie en -techniek.....	32
3.3 proefputten i.f.v. steentijd artefactensites	35
3.3.1 Afbakening advieszones.....	35
3.3.2 Onderzoeksdoelen en vraagstelling	35
3.3.3 Onderzoeksstrategie en -techniek.....	35
4 Programma van maatregelen: opgraving Geïntegreerd in de werken	37
4.1.1 Afbakening advieszones: algemeen.....	37
4.1.2 Onderzoeksdoelen en vraagstellingen.....	54
4.1.3 Onderzoeksstrategie en -technieken	56

4.1.4	Selectie vondsten	65
4.1.5	Staalname.....	65
4.1.6	Bepalende criteria voor het alsnog niet uitvoeren van de voorziene onderzoek handelingen.....	66
4.1.7	Duur van de opgraving geïntegreerd in de werken.....	66
4.1.8	Kostenraming opgraving.....	66
4.1.9	Competenties van de uitvoerders	66
4.2	Het bewaren en deponeren van het archeologisch ensemble.....	67
4.3	Voorziene afwijkingen ten aanzien van de Code van Goede Praktijk.....	67
5	Programma van Maatregelen: Behoud in situ	68
5.1	Afbakening.....	68
5.2	Strategie voor behoud in situ.....	70
5.3	Technische vereisten aan de uitvoeringswijze.....	70
5.4	Fasering van de uitvoering.....	70
5.5	Risicofactoren bij uitvoering	70
6	Bibliografie.....	71
7	Bijlagen	72
7.1	Bijlage 1: Lijsten van opgenomen figuren en tabellen.....	72
7.1.1	Figuren:.....	72
7.1.2	Tabellen:	74
7.2	Bijlage 2 (Digitaal).....	74
7.2.1	SHP-plangebied.....	74
7.2.2	SHP- advieszone Sporensites.....	74
7.2.3	SHP-Advieszone Artefactensites	74
7.2.4	SHP- Landschappelijke boringen.....	74
7.2.5	SHP- Archeologische boringen.....	74
7.2.6	SHP-Opgravingzone (Rijpiste).....	74
7.2.7	SHP-Uitbreiding opgravingszone.....	74

1 ADMINISTRATIEVE GEGEVENS

1.1 ADMINISTRATIEVE GEGEVENS EN AFBAKENING VAN HET ONDERZOEKSTERREIN

Projectcodes agentschap Onroerend Erfgoed ¹ :			
Projectcode bureauonderzoek	2022C133		
Projectcode landschappelijk bodemonderzoek	2022H159		
Onderzoekskader	Opstellen van een archeologienota voor de aanvraag van een omgevingsvergunning voor stedenbouwkundige handelingen		
Erkend archeoloog	RAAP België (OE/ERK/Archeoloog/2016/00154)		
Naam plangebied	aardgasleiding Desteldonk en Opwijk		
Adres	n.v.t.		
Deelgemeente/gemeente	n.v.t.		
Provincie	Oost-Vlaanderen, Vlaams-Brabant		
Kadastrale gegevens	Zie bijlage		
Oppervlakte betrokken percelen	1889996 m ²		
Oppervlakte plangebied	totaal: 1889996 m ²		
Oppervlakte geplande bodemingrepen	1889996 m ²		
Bounding box in Lambert-coördinaten:	zuidwest:	X: 110038,6	Y: 182595,2
	noordoost:	X: 138552,5	Y: 202101,0

Tabel 1. Administratieve gegevens

¹ Voor elke fase van vooronderzoek is een projectcode bekomen bij het agentschap Onroerend Erfgoed. Deze projectcode is op alle documenten van het vooronderzoek, registratie, verpakking van vondstenmateriaal en verpakking van stalen aangebracht.

2 GEMOTIVEERD ADVIES

2.1 SAMENVATTING VAN HET VOORONDERZOEK

RAAP België heeft in 2022 een archeologisch vooronderzoek uitgevoerd ter hoogte van het plangebied leiding Desteldonk en Opwijk. Directe aanleiding vormt de aanvraag voor een omgevingsvergunning voor stedenbouwkundige handelingen voor de aanleg van een pijpleiding van Desteldonk naar Opwijk. Het plangebied situeert zich tussen Desteldonk (Oost-Vlaanderen) en Opwijk (Vlaams-Brabant) en vormt een lang lineair tracé van gemiddeld 34 m breed. Het plangebied heeft een totale oppervlakte van totaal: 1 889 996 m².

Het lijntraject werd in zones opgedeeld aan de hand van de aangeleverde werkzone en de aanwezige landschappen. Een meerderheid van het plangebied valt binnen het dekzandgebied. Hier kunnen dekzandruggen en duinen interessante sitelocaties vormen. Vooral rond de Schelde en Dendervalleien bevindt het plangebied zich in een rivierengebied waar beekdalen en oeverwallen een hogere trefkans vormen. Het meest zuidelijke deel van het plangebied valt binnen de (overgangszone naar) loessgronden.

Het geplande traject loopt ongeveer parallel aan het VTN1-project dat werd aangelegd eind de jaren '90. Zowel de geplande werken als de VTN1 werden aangelegd met ABC-sleuven-teelaarde, eerste verdieping en diepsleuf graven. De verstoring door de B-sleuf (met daarin ook de C-sleuf) van de VTN1 is gekend. Echter, de verstoring door het verwijderen van de teelaarde is niet zo eenduidig. De exacte werflocaties zijn niet gekend. Sommige sites kwamen ook pas dieper aan het licht bij het aanleggen van de B-sleuf. Begraven/afgedekte en oudere lagen kunnen zelfs in dekzandgebieden dieper liggen en dus gevrijwaard zijn van verstoring door de A-sleuf. Een archeologische verwachting o.b.v. de VTN1- en CAI-sites werd opgesteld, rekening houdend met landschappelijke elementen en historisch kaartmateriaal. Vooral de zones met een matige/hoge/zeer hoge verwachting zijn relevant voor verder onderzoek.

De werfzone-stroken van de geplande werken werden gemodelleerd aan de hand van het bestaand tracé en de aangeleverde informatie. Hierdoor kan het plangebied in stroken worden opgedeeld. De A-op-A stockage zal geen bodemingreep inhouden en de BC-stockage zal normaal geen diepere verstoring dan de voorgaande VTN1-werken teweeg brengen. Het deel van de nieuwe rijpiste is theoretisch onaangeroerd en kan dus ongeroerde sites bevatten. De voorbereidingsstrook (deel van de oude rijpiste en deel waar de buis wordt klaargemaakt) en de diepsleuf voor de geplande werken kan ook nog archeologische sporen herbergen ondanks de VTN1-werken. Dit is in het bijzonder van toepassing ter hoogte van de loessgronden omdat sites hier vermoedelijk begraven liggen. De rapportage van VTN1 schrijft dat sites in deze zone niet altijd konden worden uitgebreid of pas dieper aan het licht kwamen. Zelfs na de passage van het werfverkeer bleken onderliggende sporen achteraf nog leesbaar. De VTN1 kan dus niet als een voorgaande totaalverstoring worden gezien en dit heeft bij uitbreiding gevolgen voor de maatregelen.

Teneinde het vraagstuk van de begraven bodems ter hoogte van de loessgronden in kaart te brengen en enigszins te beantwoorden, werd er vijf zone onderworpen aan een eerste landschappelijk bodemonderzoek. Het betrof zones VTNII-21 tot -24. Ook zone VTNII-9. Deze zones werden geselecteerd voor een primaire landschappelijke studie omdat de resultaten een grote impact konden hebben op eventuele maatregelen.

Uit het landschappelijk booronderzoek is gebleken dat de bodem binnen zone VTNII-9 tot gemiddeld 50 cm (-mv) verstoord werd. Dit resultaat is naar alle waarschijnlijkheid te linken aan de aanleg van de E17 en lag in de lijn van de verwachting. Binnen deze zone werd er op basis van de resultaten geen verder onderzoek geadviseerd. In zones VTNII-21 tot en met VTNII-23 werd er een relatief gaaf bodemprofiel vastgesteld. De top van het profiel was, door toedoen van landbouwactiviteiten met 30 cm afgetopt. Het afgetopte bodemprofiel werd als nefast beschouwd voor het aantreffen van gaaf bewaarde steentijd-artefactensites. Na een gemotiveerde afweging werden er geen verder onderzoeken in functie van steentijd artefactensites geadviseerd. Voor sporensites, die minder gevoelig zijn aan dergelijke landbouwactiviteiten, blijft het advies uit de bureaustudie van kracht.

In zone VTNII-24 werd er een volledig andere bodemopbouw vastgesteld. Hier werd er in grote delen colluvium aangetroffen en is er met andere woorden kans op afgedekte niveaus. Er kan met andere woorden gesteld worden dat de vooropgestelde verwachting, namelijk een verhoogde kans op artefactensites en een zeer hoge verwachting op sporensites behouden blijft. Het archeologisch niveau zal zich vermoedelijk in of onder het colluvium bevinden maar afhankelijk van de datering van het colluvium kan het archeologisch niveau zich ook net onder de ploeglaag bevinden.

2.2 VOLLEDIGHEID VAN HET UITGEVOERDE VOORONDERZOEK

2.2.1 Bureauonderzoek

Het archeologisch onderzoek op lineaire tracés in Vlaanderen kende in het verleden verschillende aanpakken. De eerste onderzoeken dateren uit de jaren '90 van de vorige eeuw en gebeurden in soms weinig ideale omstandigheden. Het archeologisch onderzoek bestond toen voornamelijk uit een werfbegeleiding: de volledige lengte en breedte van het tracé werd consequent opgevolgd door een archeologisch team. Waar vindplaatsen aanwezig waren, dienden deze in hoog tempo opgegraven te worden.² Deze methodiek werd bijzonder lang aangehouden en bood het voordeel dat op een objectieve wijze een volledig tracé onderzocht kon worden, ongeacht het vermoeden van een hoge of lage trefkans op archeologie. Nadelig was het feit dat door deze aanpak ook grote 'lege' zones onderzocht werden en op voorhand geen kennis was omtrent de aard en datering van de vindplaatsen waarop de strategie diende toegespitst te worden. Vooral voor steentijdvindplaatsen bleek dit nefast.

Pas sinds enkele jaren wordt geopteerd om via een gefaseerd vooronderzoek het tracés voorafgaand te evalueren en de verdere strategie daarop toe te passen. Binnen de huidige regelgeving is het echter mogelijk om het vooronderzoek, al dan niet met ingreep in de bodem, ruim voor de opstart van de eigenlijke werf uit te laten. De impact van het vooronderzoek is dan wel groter aangezien er reeds ingrepen in de bodem kunnen plaatsvinden voor de start van de eigenlijke projectuitvoering. In het kader van projecten met een groot maatschappelijk belang is het dan ook noodzakelijk om de selectie en deselectie van onderzoekszone en -methoden goed te onderbouwen en motiveren.

Ook vanuit wetenschappelijk oogpunt verdient onderzoek op lineaire tracés enige kanttekeningen. Om het nut aan te tonen van dergelijk onderzoek op smalle, lineaire tracés wordt vaak gewezen op het feit dat zo'n tracé een unieke doorsnede biedt op het landschap.³ Dit dient echter licht genuanceerd te worden. Een dergelijk tracé snijdt verscheidene delen van het landschap aan, vaak bestaande uit een aaneenschakeling van geografische, geomorfologische en historische eenheden die onderling sterk verschillen. Er wordt aldus een zeer partieel beeld verkregen. Vaak worden elementen van ruraal landschapsgebruik en ontginning aangesneden, dewelke met 'regulier' onderzoek soms over het hoofd worden gezien. Maar ze zijn niet altijd goed te interpreteren. Met betrekking tot ontwikkelingen vanaf de middeleeuwen bijvoorbeeld vermijden dergelijke tracés over het algemeen bewoningskernen, waardoor het lastig is om ze te koppelen aan de ontwikkeling vanuit die historische dorpen of nederzettingen. Een bijkomende beperking is dat in vergelijking met archeologisch onderzoek op grotere vlakdekkende zones veel moeilijker inter-site vergelijkingen gemaakt kunnen worden of vindplaatsen binnen hun landschappelijke context onderzocht worden. Tot slot zorgt de beperkte breedte van het tracé ervoor dat vindplaatsen vaak slechts zeer beperkt vrijgelegd worden waardoor hun identificatie problematisch blijft.⁴

Dit betekent geenszins dat het nut van archeologisch onderzoek op lineaire tracés in vraag gesteld wordt. Onderzoek in het verleden heeft duidelijk aangetoond dat met dergelijk groot grondverzet heel wat waardevolle vindplaatsen vernietigd worden. Wel blijkt hieruit de noodzaak tot het maken van goed onderbouwde keuzes met betrekking tot de selectie van zones die onderzocht dienen te worden.

In het kader van dit dossier is er geopteerd om een duidelijk verschil te maken in de opsporingskans met betrekking tot sporensites enerzijds en vindplaatsen van Jager-verzamelaars anderzijds. Voor het afwegingskader bij sporensites is er per zone gekeken naar de landschappelijke, archeologische, en historische factoren. vervolgens werd de afweging gemaakt of de onderzoeksinspanning opwoog tegen de kenniswinst die een vervolgtraject zou opleveren. Uit deze denkoefening bleek dat enkele de zones die een hoge tot zeer hoge archeologische verwachting kende in aanmerking kwamen voor verder onderzoek. De motivatie en het besluit inzake de archeologische verwachting zijn na te lezen in het Verslag van Resultaten.⁵ Voor wat artefactensites betreft is het minder evident om bepaalde zones te selecteren en/of deselecteren louter op basis van de hierboven vermelde kenmerken. Dit heeft te maken met het feit dat er in het verleden minder ingezet werd op het detecteren en onderzoeken van dergelijke sites.

² Zie o.m. IN 'T VEN & DE CLERCO W., 2005 PERDAEN ET AL., 2006

³ IN 'T VEN & DE CLERCO W., 2005

⁴ Guilhot 2002, 19.

⁵ Aardgasvervoerleiding Zomergem – Herent II – Vak: Desteldonk – Opwijk (VTN2); p. 126-185 en 205-209

2.2.2 Landschappelijk booronderzoek

Op basis van het bureauonderzoek kon vastgesteld worden dat een deel van het plangebied verder onderzocht dient te worden door het toepassen van een landschappelijk bodemonderzoek. Dit onderzoek kon slechts deels in een regulier traject worden uitgevoerd. Hiervoor waren verschillende redenen:

Ter hoogte van zone VTNII-9 werd het oostelijke deel tussen de Bijkamstraat en de Autosnelweg E17 geselecteerd voor aanvullend archeologisch onderzoek in regulier traject, omdat de verwachting was dat de bodem hier in grote mate verstoord zou zijn. Hierdoor zou er een groot deel van het plangebied vrijgegeven kunnen worden indien bij het landschappelijke bodemonderzoek zou blijken dat er geen intacte archeologische resten meer zouden kunnen worden gevonden op deze locatie.

Zone VTNII-21 werd integraal in het landschappelijke bodemonderzoek in regulier traject opgenomen om de bodemgaafheid en het archeologische niveau in kaart te brengen en bij uitbreiding een beter zicht te krijgen op de impact van de geplande werken ten opzichte van de archeologische verwachting.

Het westelijke deel van zone VTNII-22 en het oostelijke deel van zone VTNII-23 werden voor landschappelijk bodemonderzoek in regulier traject geselecteerd, de bodemgaafheid en het archeologische niveau in kaart te brengen en bij uitbreiding een beter zicht te krijgen op de impact van de geplande werken ten opzichte van de archeologische verwachting. Het oostelijke deel van zone 22 en het westelijke deel van zone 23 werden niet voor landschappelijk bodemonderzoek geselecteerd omdat er reeds een archeologisch onderzoek werd uitgevoerd nabij deze locatie, waarbij reeds informatie over de bodem werd verzameld.

Zone WTNII-24 werd integraal in het landschappelijke bodemonderzoek in regulier traject opgenomen om de bodemgaafheid en het archeologische niveau in kaart te brengen en bij uitbreiding een beter zicht te krijgen op de impact van de geplande werken ten opzichte van de archeologische verwachting.

In de vijf onderzochte zones in Lokeren, Aalst en Opwijk zijn 45 boringen gezet met het doel om de zone van de buitenste vier meter van de A-sleuf van het VTNII tracé te onderzoeken. Hier diende de bodemopbouw en bodemgaafheid vastgesteld te worden in functie van de archeologische verwachting.

In zone VTNII-9 werden zwaar verstoorde zandbodems aangetroffen. Ze zijn gemiddeld tot 50 cm diep geroerd. De archeologische verwachting is voor steentijd- en sporensites bijgesteld naar laag. Er wordt geen aanvullend onderzoek opgelegd.

In zone VTNII-21 en de onderzochte delen van zones VTNII-22 en VTNII-23 zijn met name zandleembodems met een goede gaafheid aangetroffen. Er is een bouwvoor van ca. 30 cm waaronder een enkelvoudig archeologisch niveau kan worden aangetroffen. Colluvium werd in deze zones niet waargenomen. ondanks de goede bodemgaafheid is het bodemprofiel afgetopt. Met betrekking tot steentijdartefactensites diende de verwachting dus bijgesteld te worden. Recent onderzoek naar dergelijke sites ter hoogte van een afgetopt bodemprofiel heeft immers aangetoond dat sites weliswaar niet volledig verdwenen zijn maar slechts partieel bewaard. Hierdoor gaat een zeer groot deel van de kenniswinst verloren en moet de afweging gemaakt worden of de onderzoeksinspanning in verhouding staat met deze kenniswinst. In kader van dit onderzoek is er ook nog de bijkomende factor van de beperkte opsporingskans omdat de breedte van de onderzoekszone beperkt is tot 4m. Op basis van resultaten wordt er geen verder vooronderzoek geadviseerd in functie van steentijd artefactensites binnen zones VTNII-21 en delen van VTNII-22 en 23. Zoals reeds gesteld zijn sporensites, gezien de aard ervan, minder gevoelig en dus heeft het afgetopte bodemprofiel minder impact op de bewaring ervan. Op basis van de resultaten uit het landschappelijk booronderzoek kan zelfs gesteld worden dat sporen, indien aanwezig, een zeer goede bewaring zullen kennen, althans ter hoogte van de nieuwe rijpiste (4m). Dit in combinatie met de hoge en zeer hoge verwachting binnen deze zones maakt verder archeologisch onderzoek zich opdringt.

In zone VTNII-24 zijn complexe leembodems aangetroffen waarvan de interpretatie in een deel van het plangebied onzeker is. Er is vrijwel zeker sprake van colluviale afzettingen in een centraal deel van de zone, maar in het oosten van de zone is dit niet met zekerheid vastgesteld. Dit betekent dat er meerdere archeologische niveaus kunnen voorkomen in de bodem van deze zone, met uiteenlopende ouderdommen. Hoewel de archeologische verwachting voor jagers-verzamelaars- en sporensites hoog is kan er niet met zekerheid worden gesteld dat deze resten allemaal door de geplande werken worden bedreigd. Echter, gezien de hoge en zeer hoge verwachting binnen deze zones maakt verder archeologisch onderzoek zich opdringt.

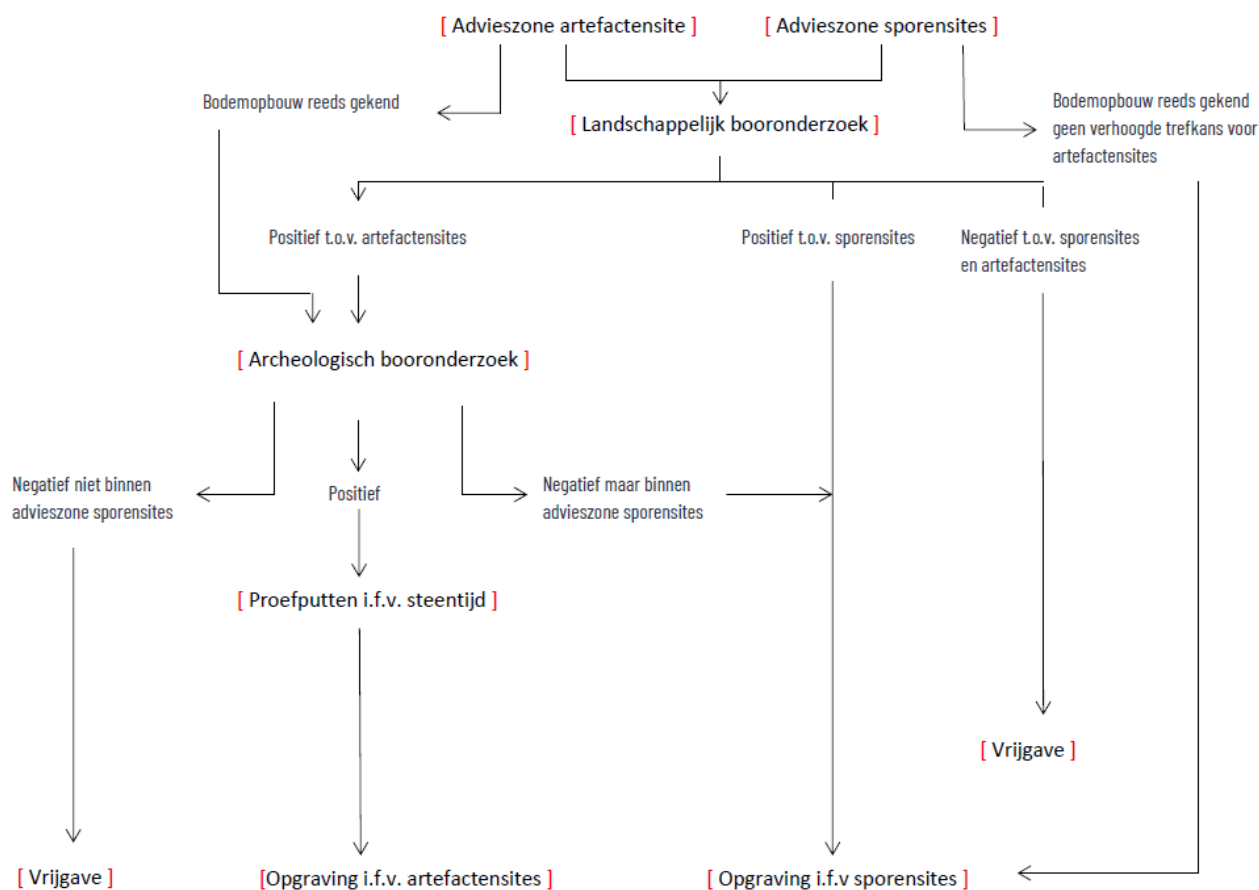
2.2.3 Advies op basis van het reeds uitgevoerde onderzoek

Aan de hand van de resultaten uit het reeds uitgevoerde vooronderzoek werd er een vervolgtraject geadviseerd in de zones met een verhoogde trefkans voor steentijd artefactensites, een hoge verwachting voor sporensites en een zeer hoge verwachting voor sporensites.

Voor de zones met een verhoogde verwachting op steentijd artefactensites wordt ter in eerste instantie een bijkomend landschappelijk booronderzoek geadviseerd. Op basis van de resultaten van het landschappelijk booronderzoek (zie hst 3.1) zal er bekeken worden binnen welke zones er een bijkomend archeologisch onderzoek van toepassing is (zie hst 3.2). Wanneer de archeologische boringen positief zijn zal er overgegaan worden naar een onderzoek door middel van proefputten in functie van steentijd (Zie hst 3.3). In een 4-tal zones wordt er een gaaf bodemprofiel verwacht en deze zones worden dan ook meteen door middel van archeologische boringen onderzocht. Wanneer de landschappelijk boringen een negatief advies geven voor artefactensites en deze zone kent een hoge of zeer hoge verwachting voor steentijd dan wordt in deze zone overgegaan tot een opgraving geïntegreerd aan de werken.

De zones waaraan een hoge of zeer hoge archeologische verwachting werd toegekend en niet overlappen met een zone met verhoogde verwachting op steentijd artefactensites dan wordt in deze zone een opgraving geïntegreerd aan de werken toegepast (zie Hst 4).

Bovenstaande denkoefening wordt in onderstaand diagram gevisualiseerd.



Figuur 1. Stroomdiagram voor het vervolgtraject.

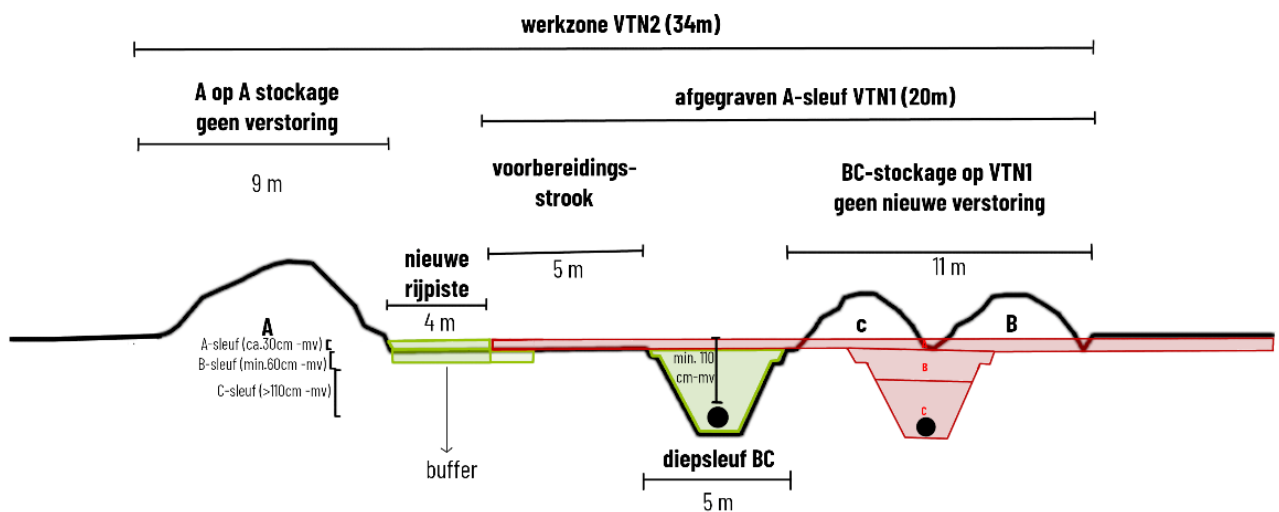
2.3 IMPACTBEPALING

2.3.1 Geplande werken

Er wordt de realisatie gepland van een aardgasvervoerleiding evenwijdig aan het VTN1-tracé van Desteldonk (Oost-Vlaanderen) tot Opwijk (Vlaams-Brabant)

De voorziene effecten zijn uitgravingen volgens de ABC-sleuven methode. De volledige werkzone meet 34 m breed waarvan 25 m dient als de A-sleuf waarbinnen enkel de bovenste laag grond met graszoden wordt verwijderd (20 tot 30 cm). Deze wordt op de teelaarde buiten de A-sleuf gestockeerd. Hierna wordt een smallere strook van maximaal 5 m breed en 30 cm diep (B) uitgegraven ter voorbereiding op de diepsleuf (C) waar uiteindelijk de leiding wordt ingeplaatst. Er wordt een rijpiste (5 à 6m) aangelegd binnen de A-sleuf die wordt verstevigd met zand.

Concreet zullen de werken in hoofdzaak een impact hebben ter hoogte van de nieuwe rijpiste (4 m). Daar waar het archeologisch niveau dieper ligt dan 50 cm is het mogelijk dat ook de B-sleuf een impact zal hebben op eventueel bewaarde archeologische resten.



Figuur 2. Schematische weergave van de impact van de geplande werken in profiel (obv de plannen van de opdrachtgever).

2.3.2 Impact op steentijd artefactensites

Met betrekking tot steentijd artefactensites kan er gesteld worden dat de geplande werken een impact zullen hebben in de zones die niet overlappen met de werkzone van het VTN1-traject. Zoals aangegeven in **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** gaat het dan om de 4m trook in onderzoekszone: VTNII-1 tot en met 8, VTNII-10 tot en met 20 en zones VTNII-24 en 25.

Zones VTNII-9, VTNII-21 tot en met VTNII23 werden reeds landschappelijk onderzocht en resulteerde in een negatief advies voor verder onderzoek omwille van een afgetopt bodemprofiel.

2.3.3 Impact op sporensites

Met betrekking tot sporensites wordt dezelfde impact vooropgesteld als voor bij artefactensites met dat verschil dat de werken ook ter hoogte van zones VTNII-21 tem 24 een nefaste impact kennen. Bovendien werd er ter hoogte van de Loessgronden (leem) colluvium vastgesteld. Dit betekent dat afgedekte niveaus (op ca. -50 cm) die zich binnen de A-sleuf van VTN1 bevonden als nog aanwezig kunnen zijn en dus zal de B-sleuf van het VTN2-traject ook een impact hebben deze niveaus.

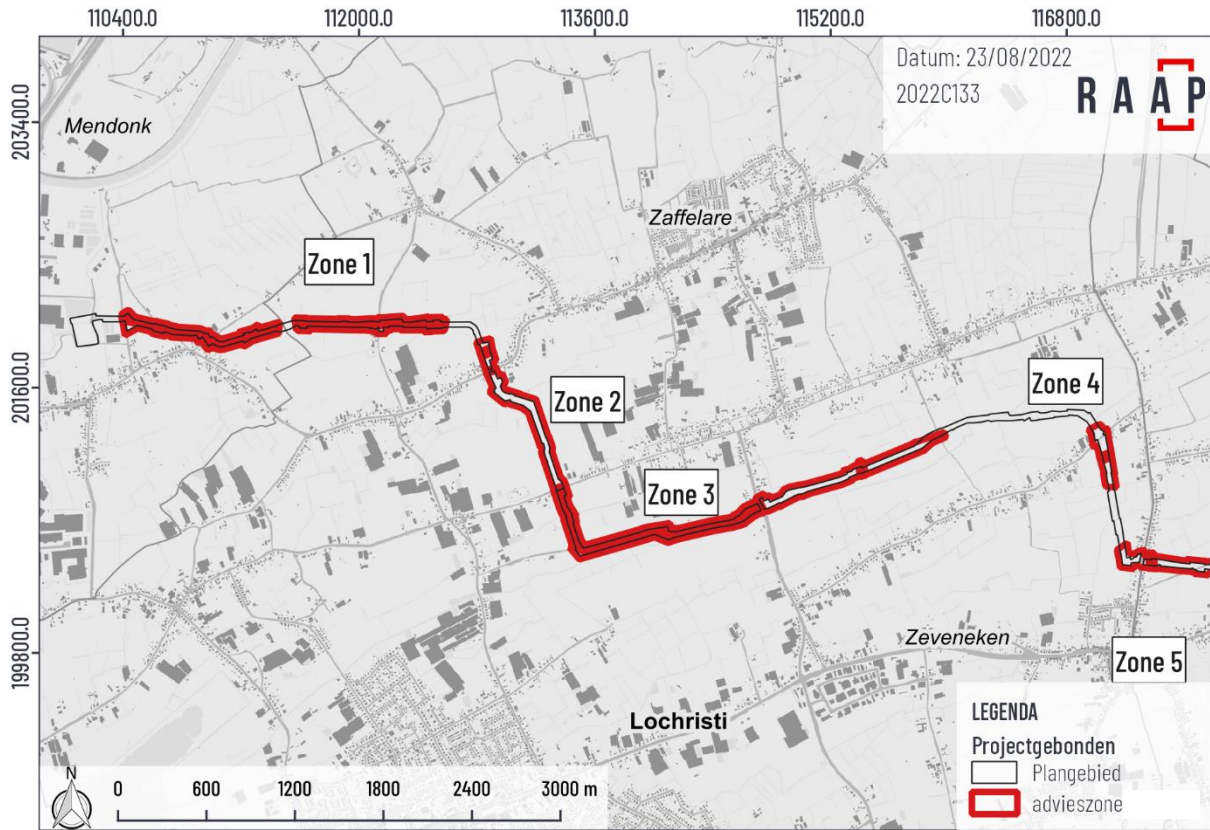
3 PROGRAMMA VAN MAATREGELEN: VOORONDERZOEK

3.1 LANDSCHAPPELIJK BODEMONDERZOEK

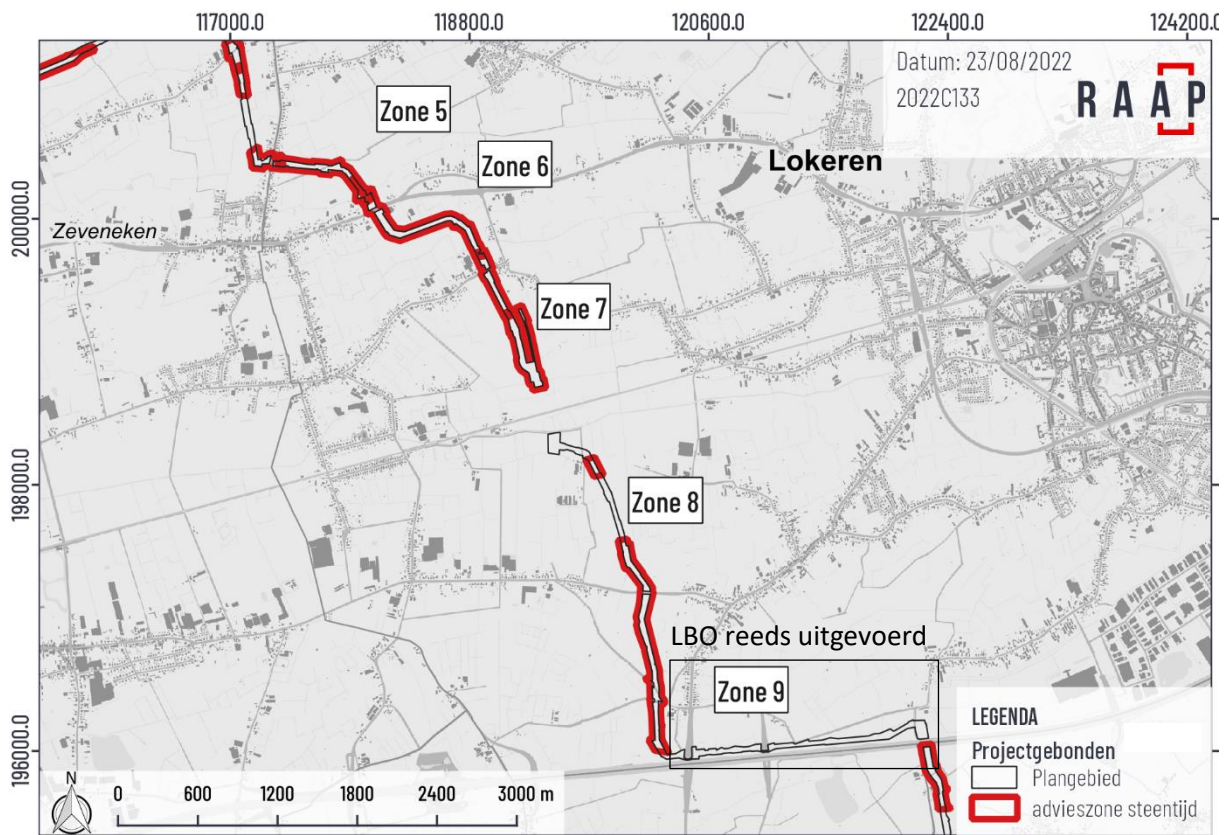
3.1.1 Afbakening advieszones (digitale plannen zie Bijlage 2)

3.1.2

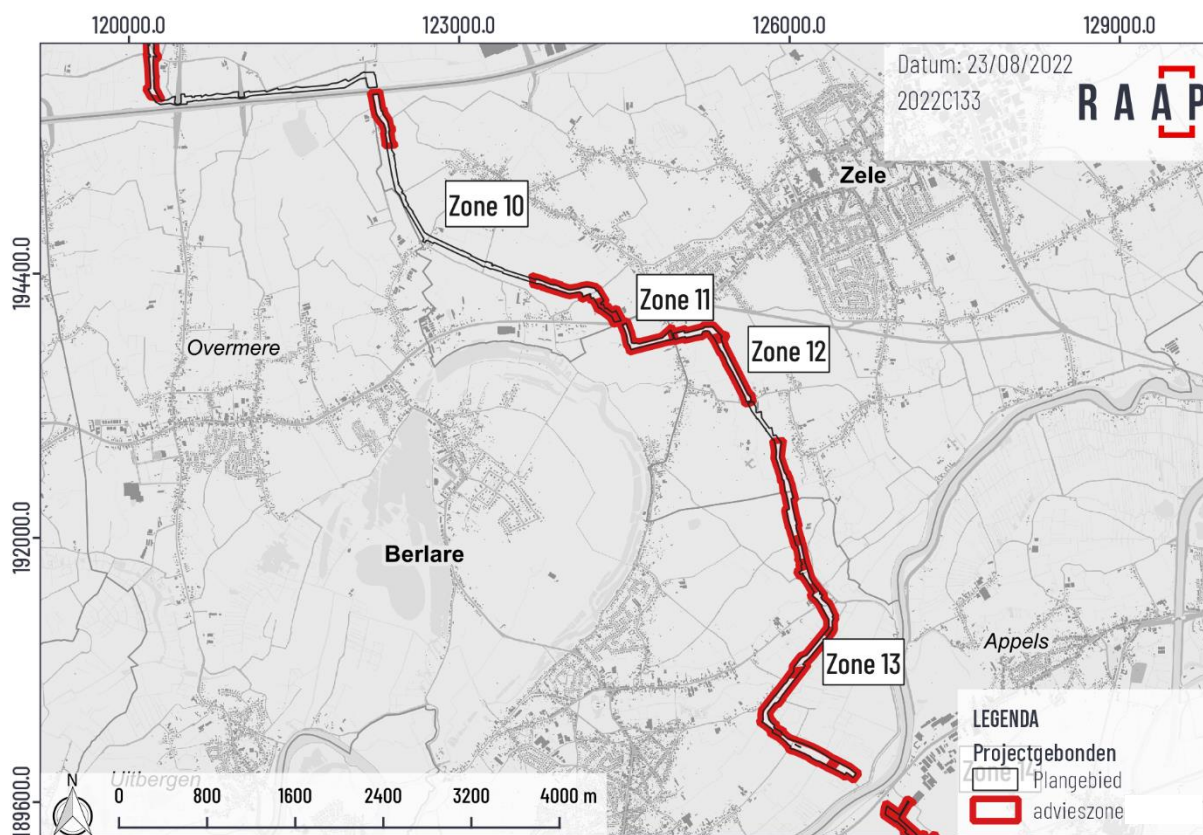
Zone	Landschappelijke eenheid	Landschappelijk bodemonderzoek
VTNII-1	Dekzand	Ja (uitgesteld)
VTNII-2	Dekzand	Ja (uitgesteld)
VTNII-3	Dekzand	Ja (uitgesteld)
VTNII-4	Dekzand	Ja (uitgesteld)
VTNII-5	Dekzand	Ja (uitgesteld)
VTNII-6	Dekzand	Ja (uitgesteld)
VTNII-7	Dekzand	Ja (uitgesteld)
VTNII-8	Dekzand	Ja (uitgesteld)
VTNII-9	Dekzand	Reeds uitgevoerd (regulier)
VTNII-10	Dekzand	Ja (uitgesteld)
VTNII-11	Dekzand	Ja (uitgesteld)
VTNII-12	Dekzand	Ja (uitgesteld)
VTNII-13	Dekzand - riviergebied	Ja (uitgesteld)
VTNII-14	Overgangsgebied	Ja (uitgesteld)
VTNII-15	Overgangsgebied	Nee
VTNII-16	Overgangsgebied	Ja (uitgesteld)
VTNII-17	Overgangsgebied-Rivierengebied	Ja (uitgesteld)
VTNII-18	Overgangsgebied-Rivierengebied	Ja (uitgesteld)
VTNII-19	Overgangsgebied	Ja (uitgesteld)
VTNII-20	Dekzand	Ja (uitgesteld)
VTNII-21	Overgangsgebied	Reeds uitgevoerd (regulier)
VTNII-22	Overgangsgebied-Loessgebied	Reeds uitgevoerd (regulier)
VTNII-23	Loessgebied	Reeds uitgevoerd (regulier)
VTNII-24	Loessgebied	Reeds uitgevoerd (regulier)
VTNII-25	Loessgebied	Nee (bodempopbouw reeds gekend)



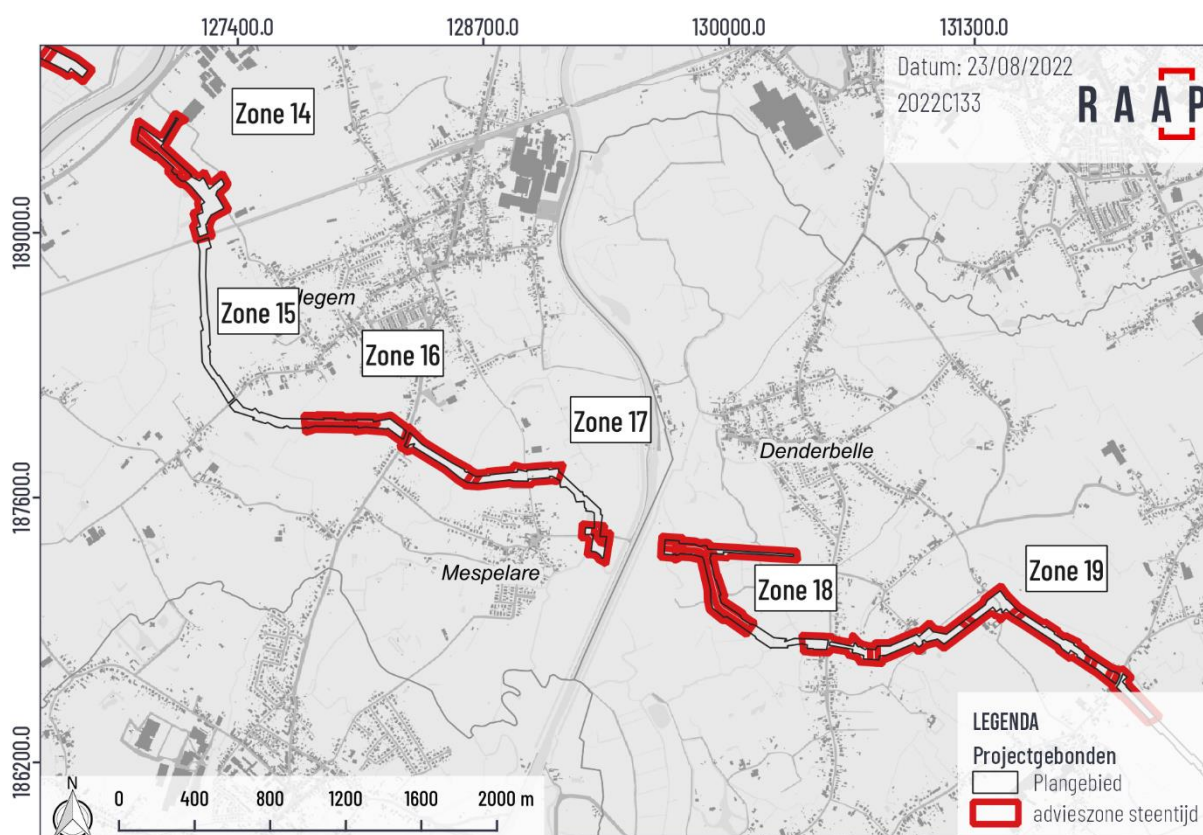
Figuur 3: Overzicht van de zones die geselecteerd werden voor landschappelijk booronderzoek. (zone 1 tot en met 4)



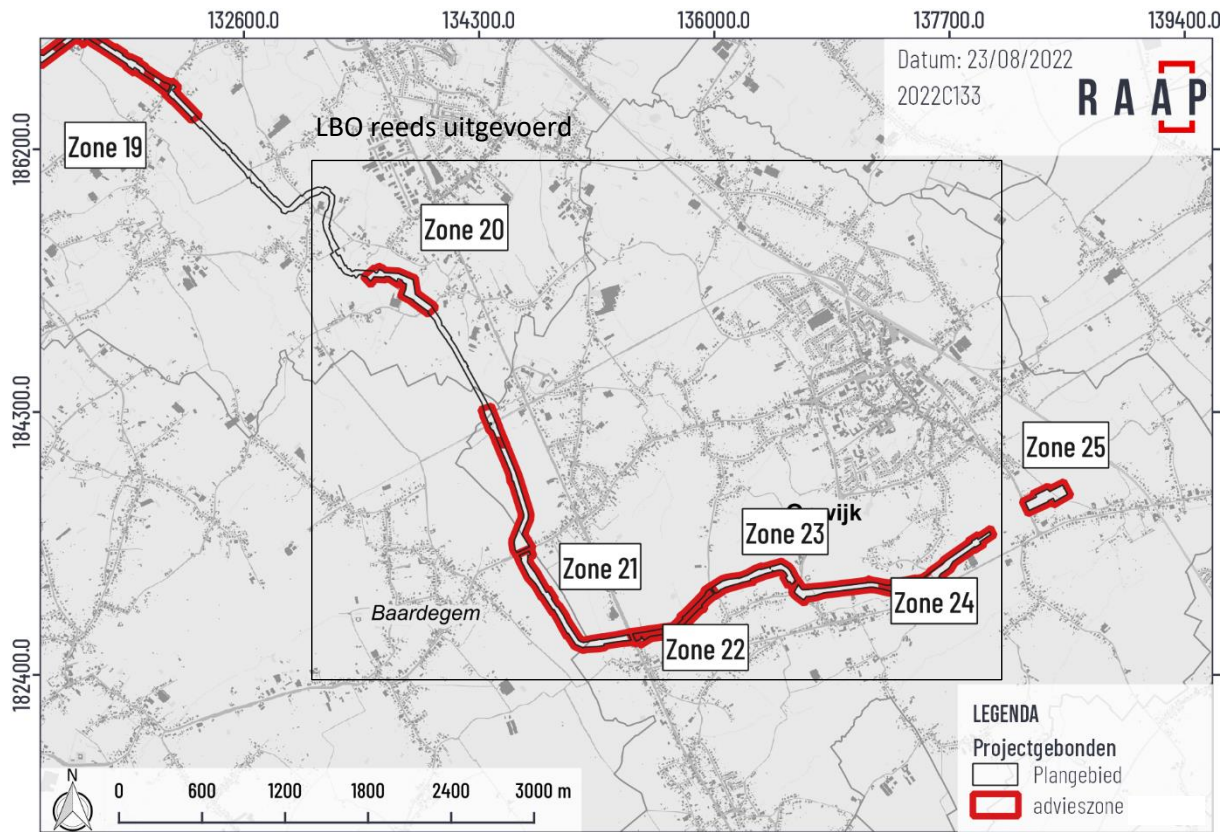
Figuur 4: Overzicht van de zones die geselecteerd werden voor landschappelijk booronderzoek. (zone 5 tot en met 9)



Figuur 5: Overzicht van de zones die geselecteerd werden voor landschappelijk booronderzoek. (zone 10 tot en met 13)



Figuur 6: Overzicht van de zones die geselecteerd werden voor landschappelijk booronderzoek. (zone 14 tot en met 19)



Figuur 7: Overzicht van de zones die geselecteerd werden voor landschappelijk booronderzoek. (zone 20 tot en met 25)

3.1.3 Onderzoeksdoelen en vraagstellingen

Een landschappelijk bodemonderzoek heeft als doel de aardkundige opbouw en ontstaansgeschiedenis van de ondergrond en het landschap te onderzoeken door middel van gerichte boringen. Het onderzoek laat toe de specifieke bodemopbouw en -gaafheid van het projectgebied in kaart te brengen evenals de kans op potentieel relevante archeologische niveaus in de ondergrond in te schatten.

Hierbij worden volgende onderzoeksvragen geformuleerd:

Ondergrond en landschapsgeschiedenis:

- Wat is de bodemkundige opbouw van het terrein (binnen de limieten van wat er relevant is voor het archeologische onderzoek) en stemt deze informatie overeen met de gegevens die tijdens het bureauonderzoek verzameld/verwacht werden?
- Hebben er zich processen van bodemvorming voorgedaan?
- Welke geomorfologische processen hebben een rol gespeeld bij de aardkundige opbouw van het terrein?
- Is er sprake van afgedekte contexten?
- Werden er verstoringen in het bodemarchief vastgesteld? Wat is de algemene gaafheid van de bodem?

Archeologische relictten:

- Welke aardkundige eenheden zijn mogelijk archeologisch relevant en wat is hun diepteligging?
- Wat is de gespecificeerde verwachting (alsmede de verwachte conservering en gaafheid) ten aanzien van nog onbekende archeologische waarden in het gebied?
- Hoe kunnen vooralsnog ongekende archeologische resten zich manifesteren in de bodem en op welke diepte kunnen deze worden aangetroffen?

Impactbepaling geplande werkzaamheden:

- Wat is, gezien de bodemkundige opbouw van het terrein, de vermoedelijke impact van de geplande werkzaamheden op eventueel aangetroffen archeologische niveaus of relicten?
- Op welke manier kan er bij de planvorming met dergelijke relicten of niveaus omgegaan worden?

3.1.4 Onderzoeksstrategie en -technieken

De landschappelijke boringen worden uitgezet in één raai met een tussenafstand van 100m. Met deze strategie kan er een representatief beeld opgesteld worden van de bodem opbouw binnen het plangebied. Zones waarbinnen de landschappelijke opbouw reeds gekend is, op basis van opgravingen in de omgeving, worden er geen landschappelijke boringen in gepland. De zones die een verhoogde trefkans op steentijd artefactensites hebben zullen in dit geval meteen onderzocht worden door middel van archeologische boringen. De zones waar geen verhoogde verwachting is voor steentijd artefactensites worden meteen opgegraven.

Ter hoogte van dynamische landschappen, dit zijn de zones binnen het traject die toebehoren aan de riviergebieden (oeverwallen) volstaat een tussenafstand van 100 m echter niet om een representatief beeld te schetsen. Om deze rede wordt er op een drietal locaties een vernauwde tussenafstand voorgesteld.

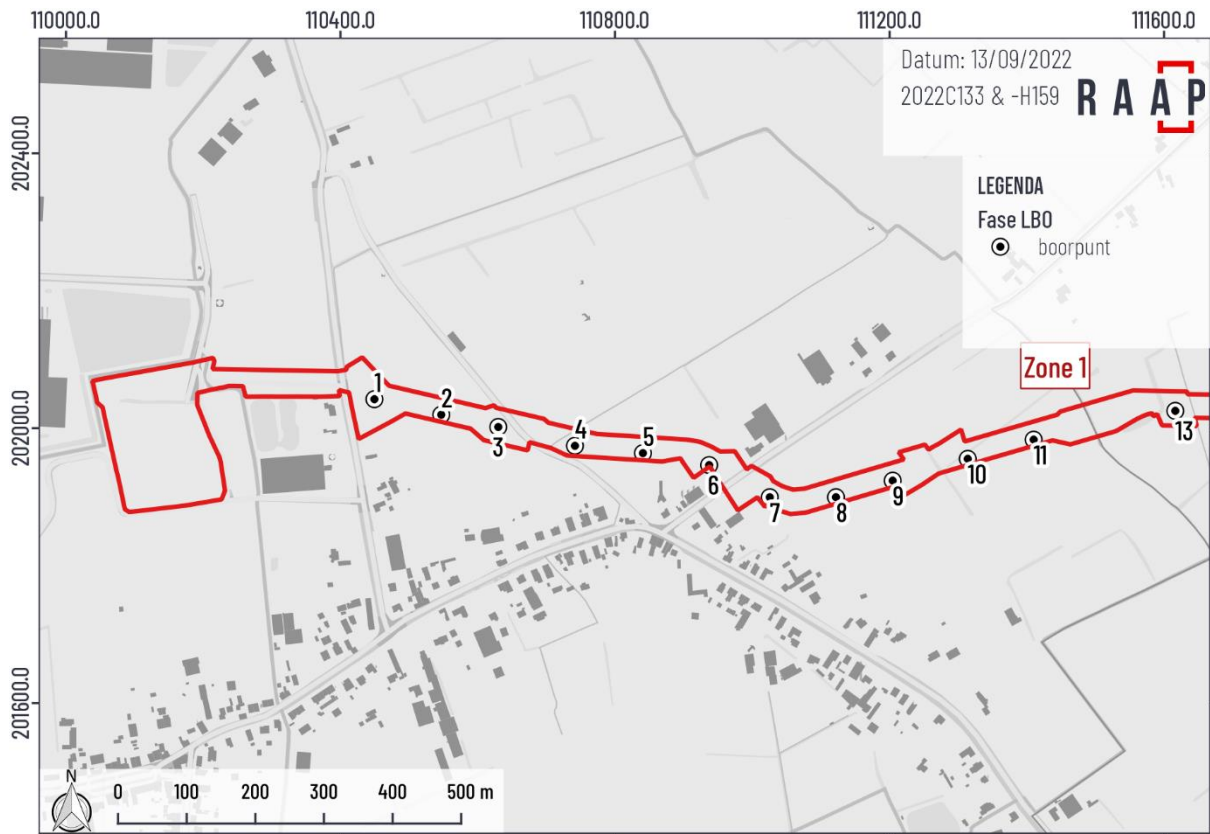
De eerste zone, zone VTNII-13, situeert zich ten noorden van de Schelde. Aan de hand van het bureauonderzoek werden er in deze zone potentiële oeverwallen vastgesteld. Teneinde de precieze locatie van de oeverwallen vast te stellen wordt hier een boorraai met een tussenafstand van 50 aanbevolen (zie Figuur 22)

Daarnaast zijn er nog twee zones die waarbij een boorraai met een tussenafstand van 100 m niet volstaat. Binnen zone VTNII-17 en VTNII-18 situeert zich de oorspronkelijke meander van de Dender. Teneinde een inzicht te verkrijgen in de loop van de oude meander wordt binnen deze zones een tussenafstand van 25 m voorgesteld. (zie Figuur 25 en Figuur 26)

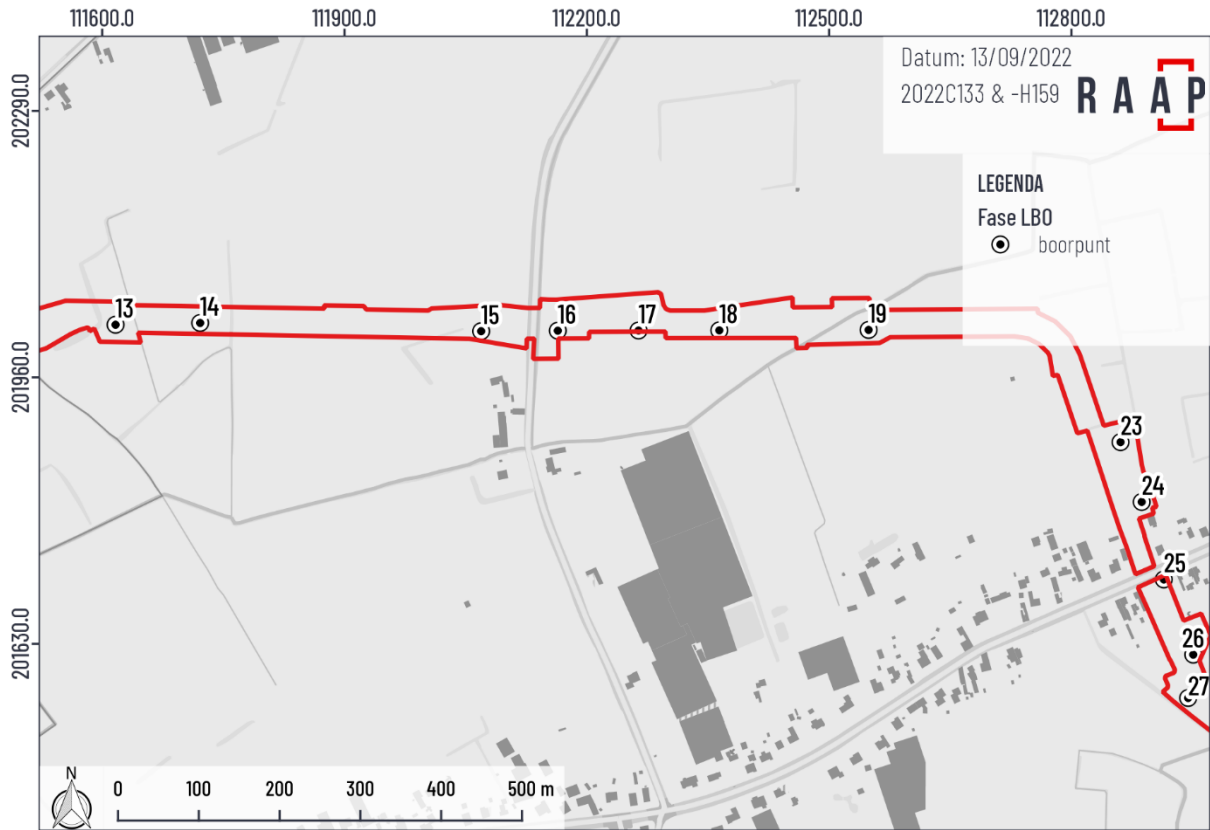
Tabel 2: Overzicht van de advieszones voor landschappelijk booronderzoek met aanduiding van de tussenafstand van de boringen en het aantal boringen per zone.

Zone	Landschappelijke eenheid	Tussen afstand	Aantal boringen
VTNII-1	Dekzand	100 m	24
VTNII-2	Dekzand	100 m	11
VTNII-3	Dekzand	100 m	18
VTNII-4	Dekzand	100 m	18
VTNII-5	Dekzand	100 m	9
VTNII-6	Dekzand	100 m	12
VTNII-7	Dekzand	100 m	10
VTNII-8	Dekzand	100 m	7
VTNII-9	Dekzand	100 m	29
VTNII-10	Dekzand	100 m	14
VTNII-11	Dekzand	100 m	6
VTNII-12	Dekzand	100 m	11
VTNII-13	Dekzand - riviergebied	100 m / 50 m	68
VTNII-14	Overgangsgebied	100 m	8
VTNII-15	Overgangsgebied		
VTNII-16	Overgangsgebied	100 m	5
VTNII-17	Overgangsgebied-Rivierengebied	100 m / 25 m	13
VTNII-18	Overgangsgebied-Rivierengebied	100 m / 25 m	15

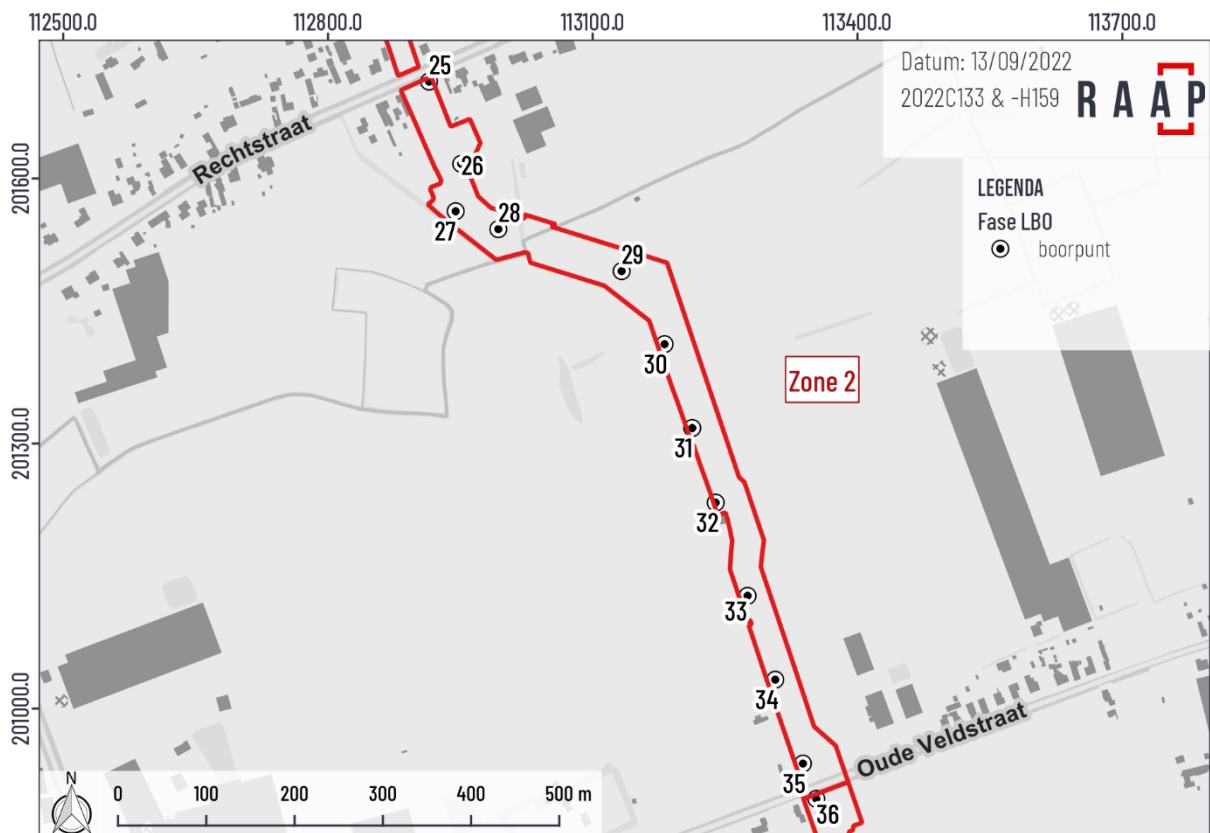
VTNII-19	Overgangsgebied	100 m	18
VTNII-20	Dekzand	100 m	16
VTNII-21	Overgangsgebied	100 m	12
VTNII-22	Overgangsgebied-Loessgebied	100 m	6
VTNII-23	Loessgebied	100 m	4
VTNII-24	Loessgebied	100 m	17
VTNII-25	Loessgebied		
			351



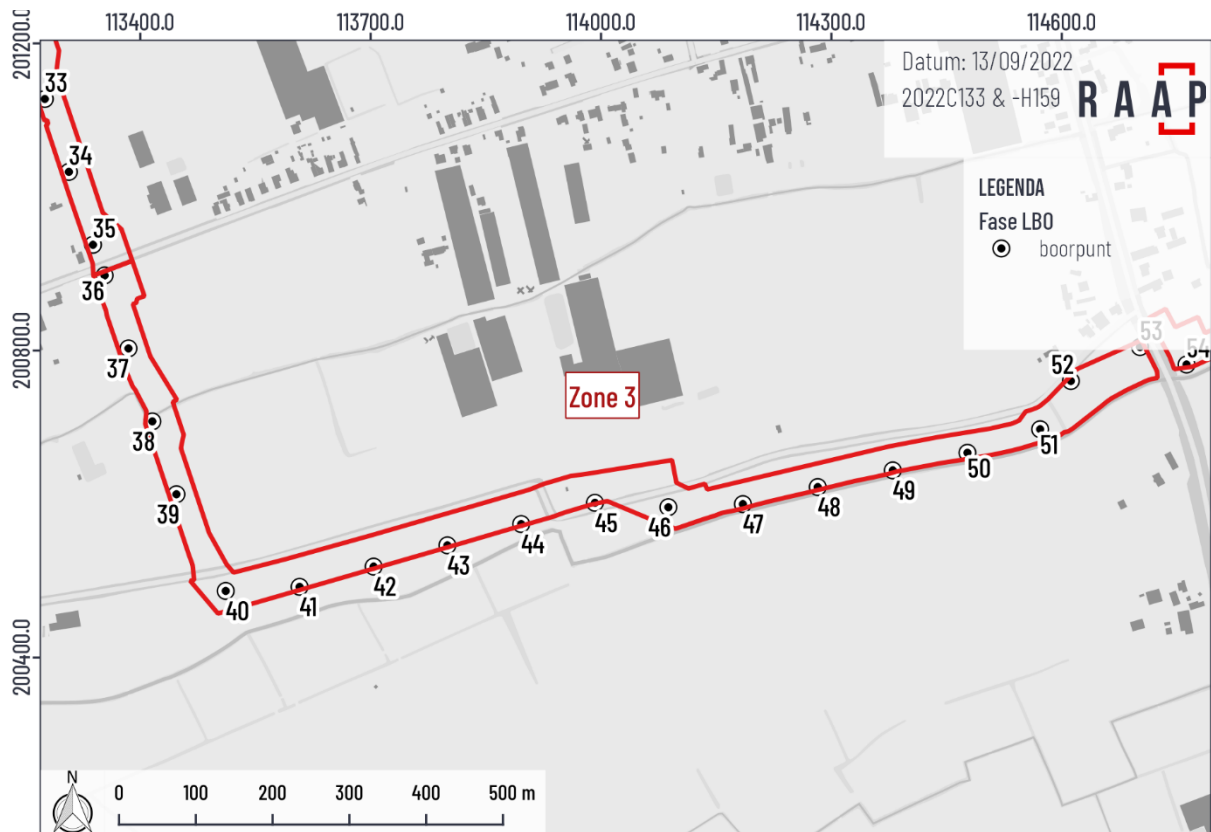
Figuur 8: Overzicht van de boringen in zone 1 (oost). Boorpunten 1 tot en met 13.



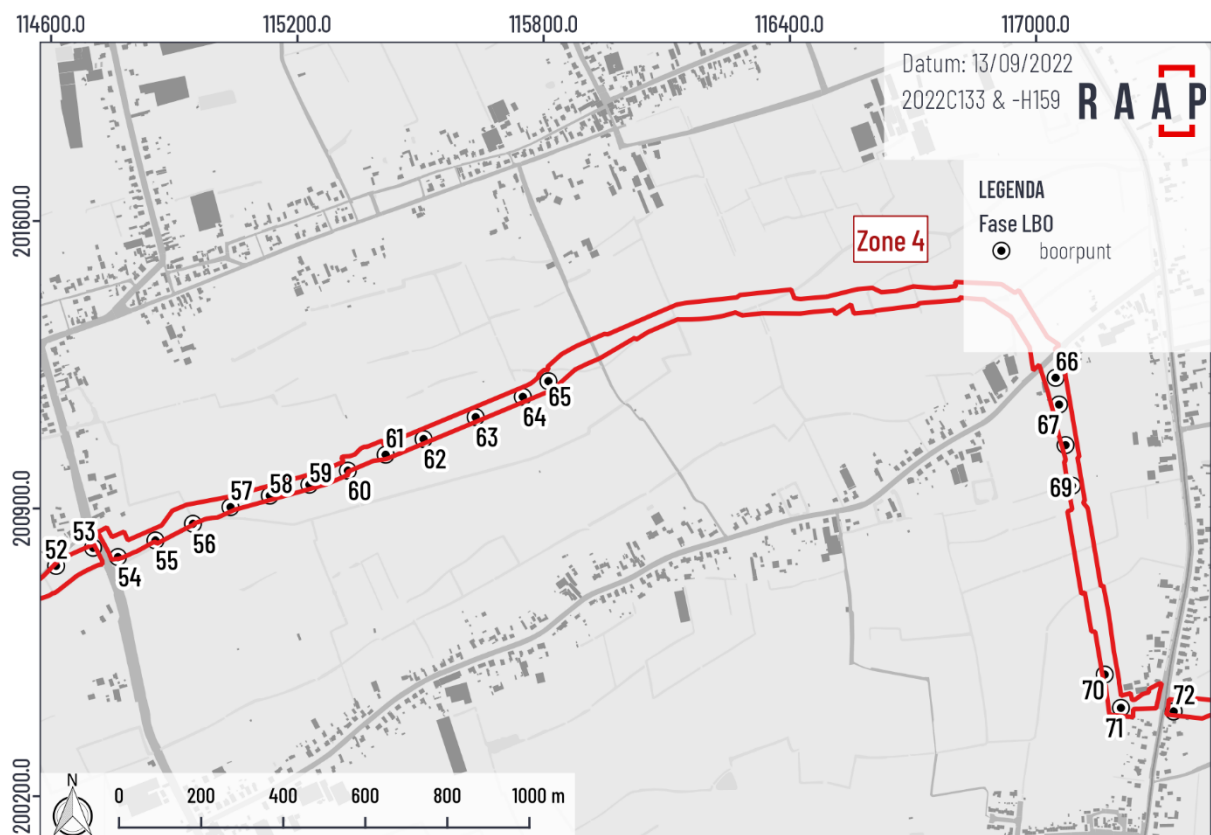
Figuur 9 : Overzicht van de boringen in zone 1 (west). Boorpunten 13 tot en met 27.



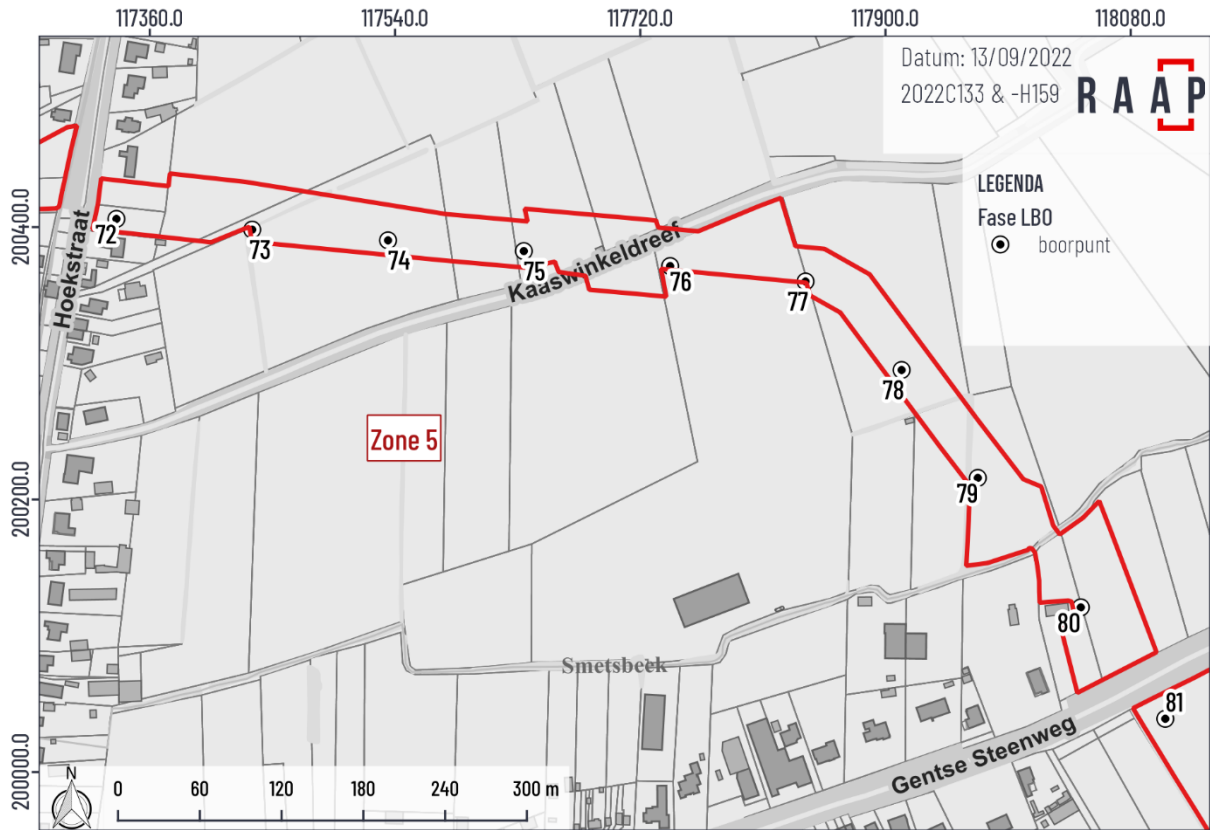
Figuur 10 : Overzicht van de boringen in zone 2. Boorpunten 25 tot en met 36.



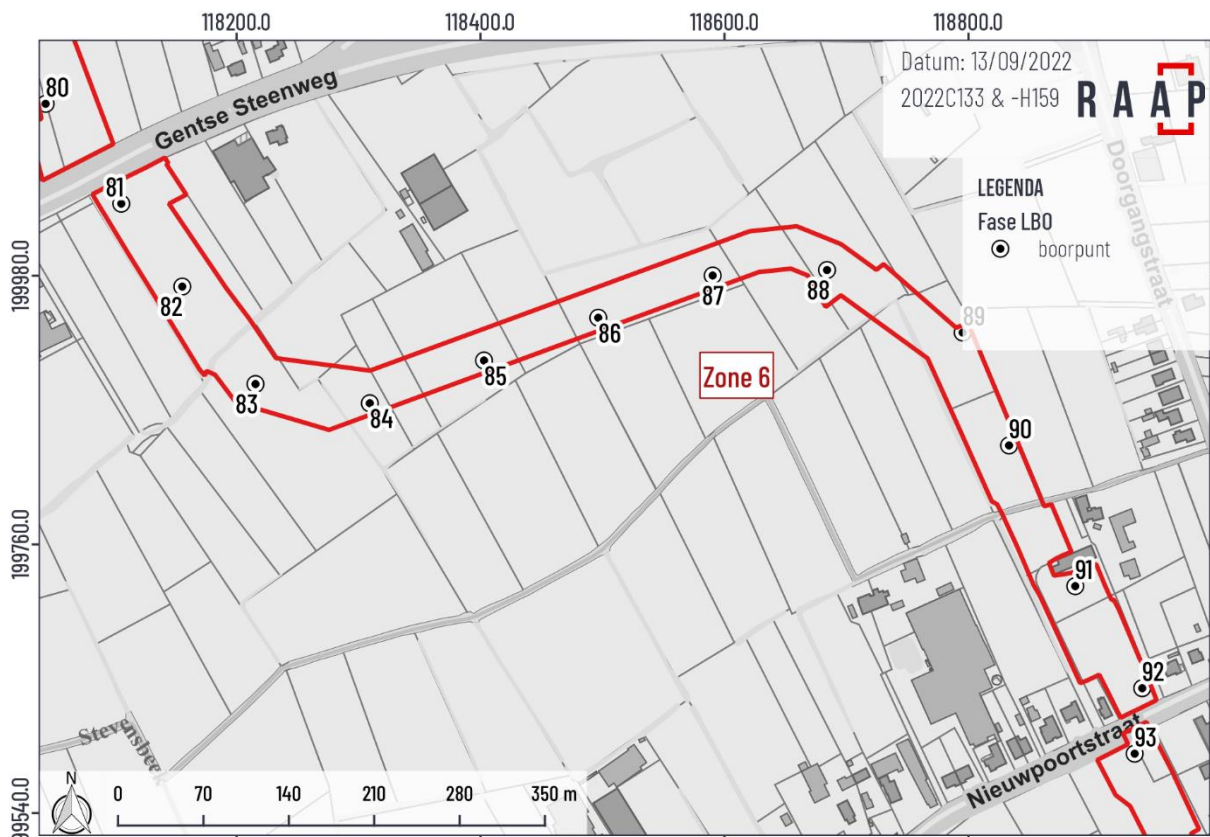
Figuur 11: Overzicht van de boringen in zone 3. Boorpunt 33 tot en met 54.



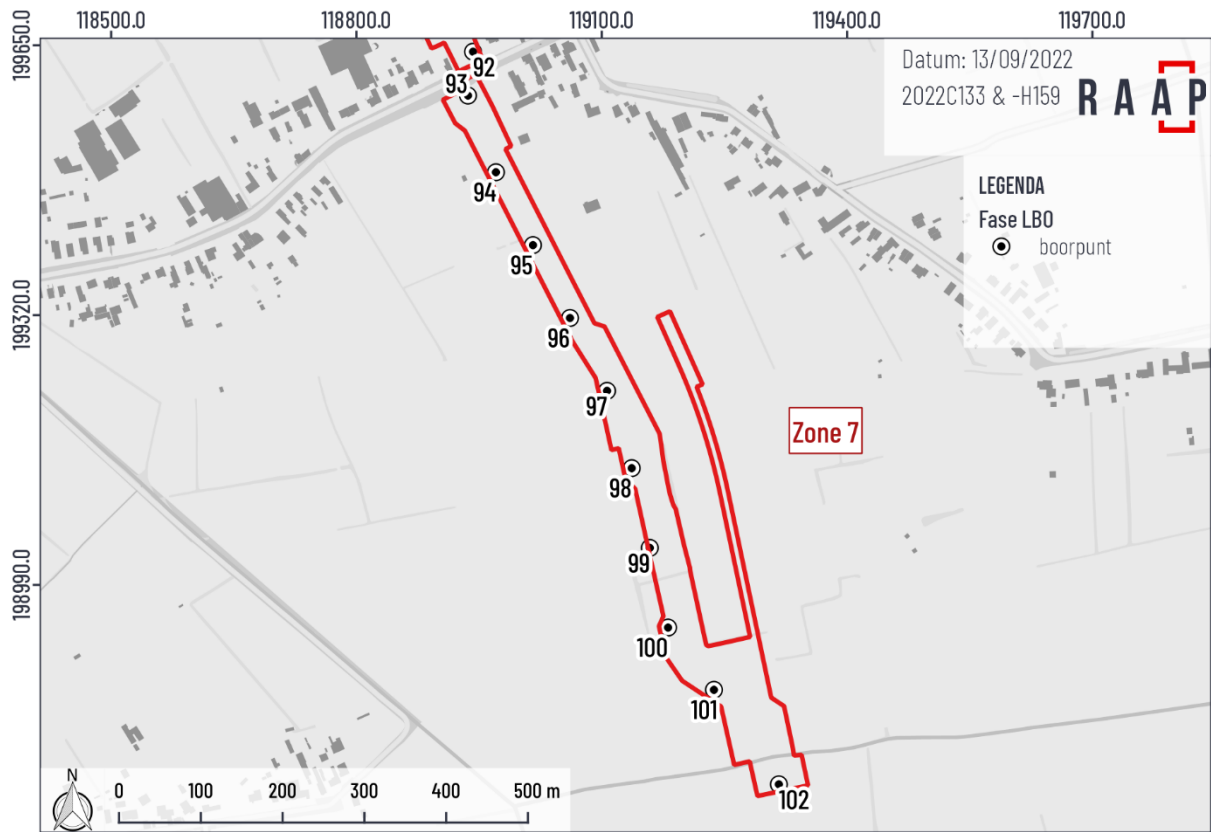
Figuur 12: Overzicht van de boringen in zone 4. Boringen 52 tot en met 72.



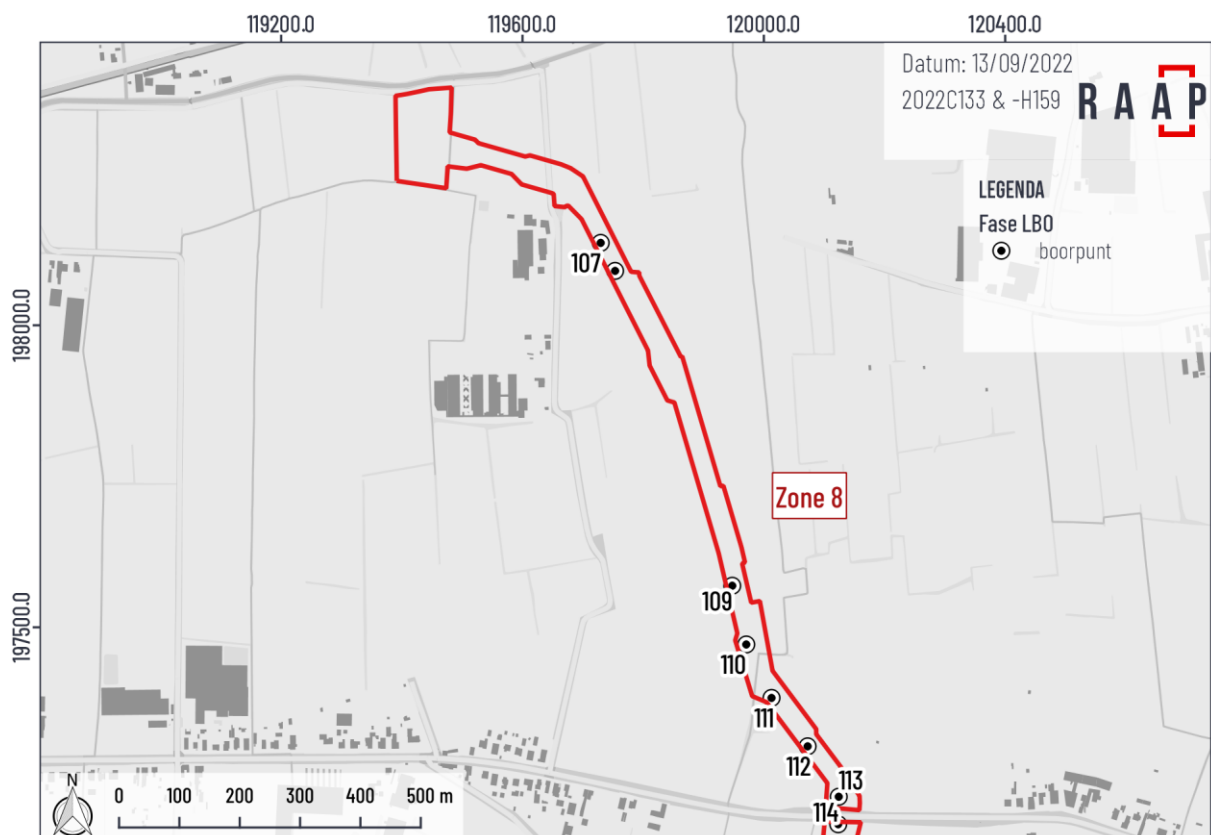
Figuur 13: Overzicht van de boringen in zone 5. Boringen 72 tot en met 81.



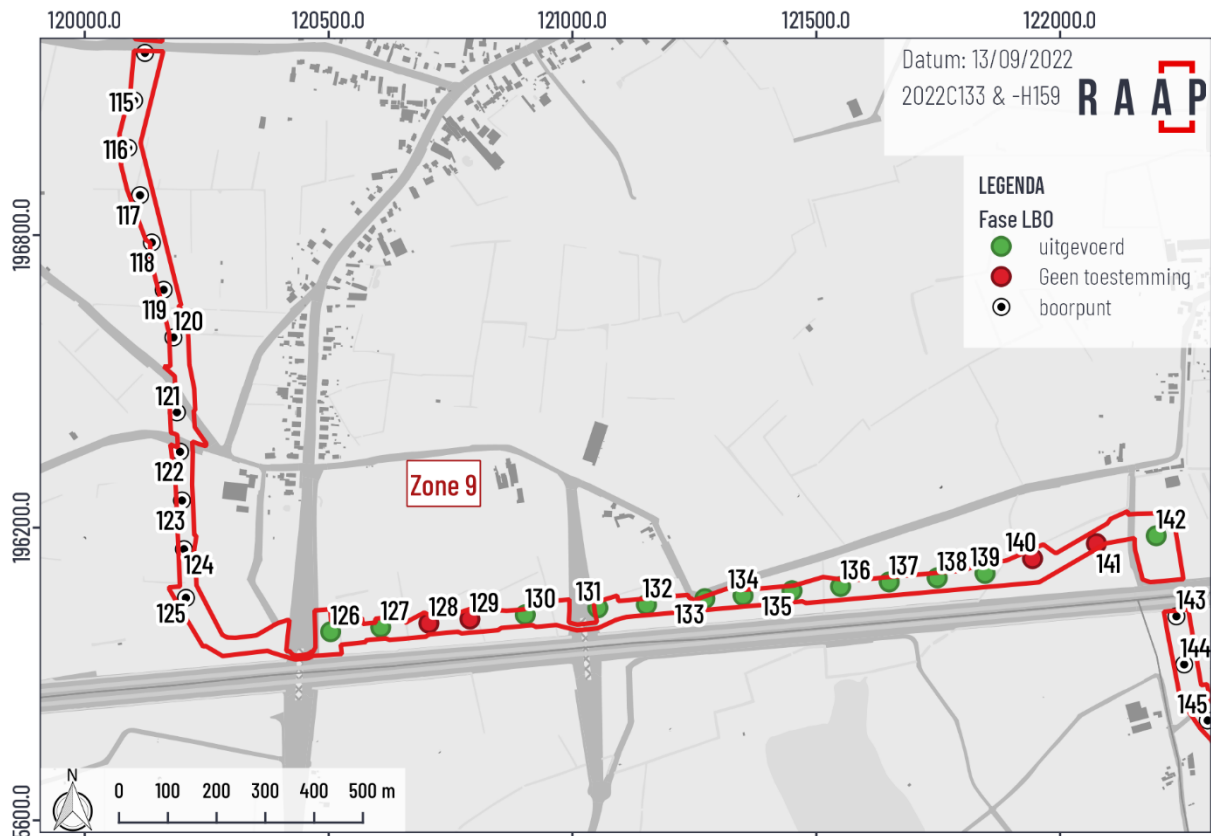
Figuur 14: : Overzicht van de boringen in zone 6. Boringen 81 tot en met 93



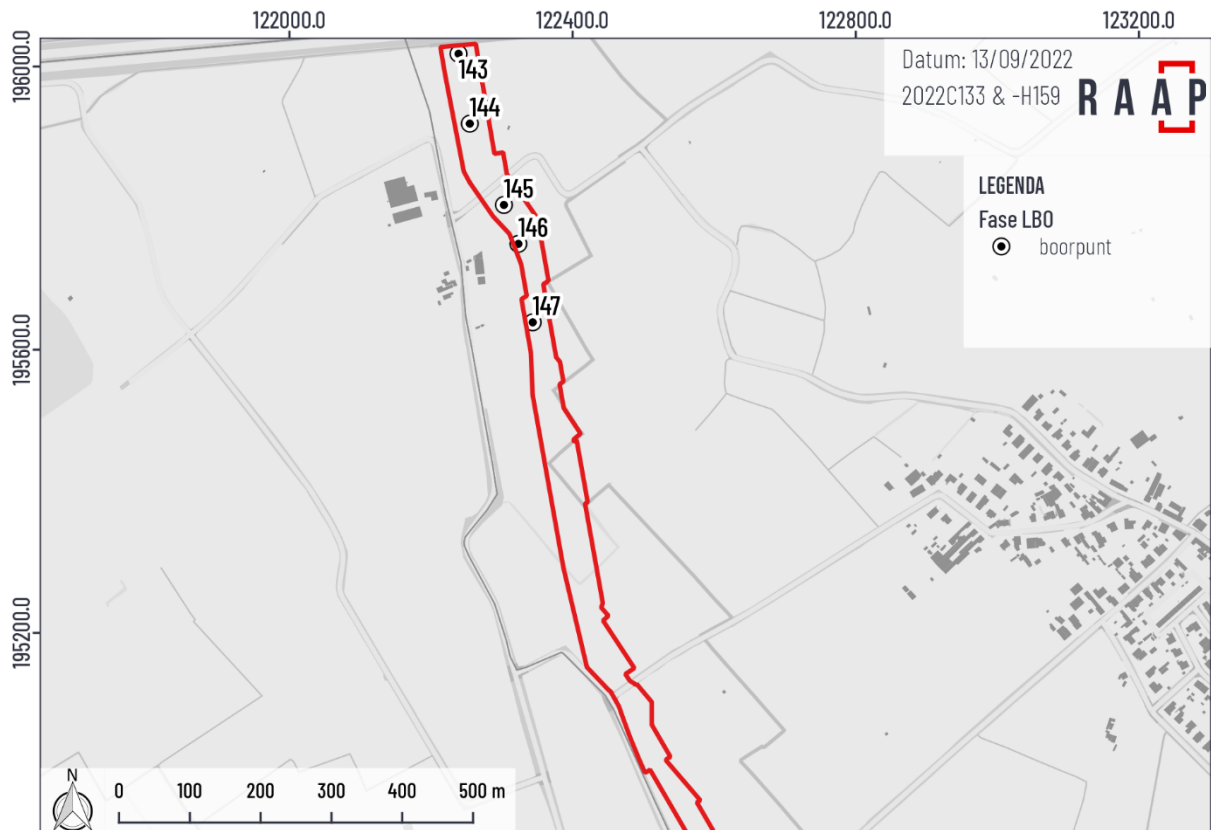
Figuur 15: Overzicht van de boringen in zone 7. Boringen 92 tot en met 102.



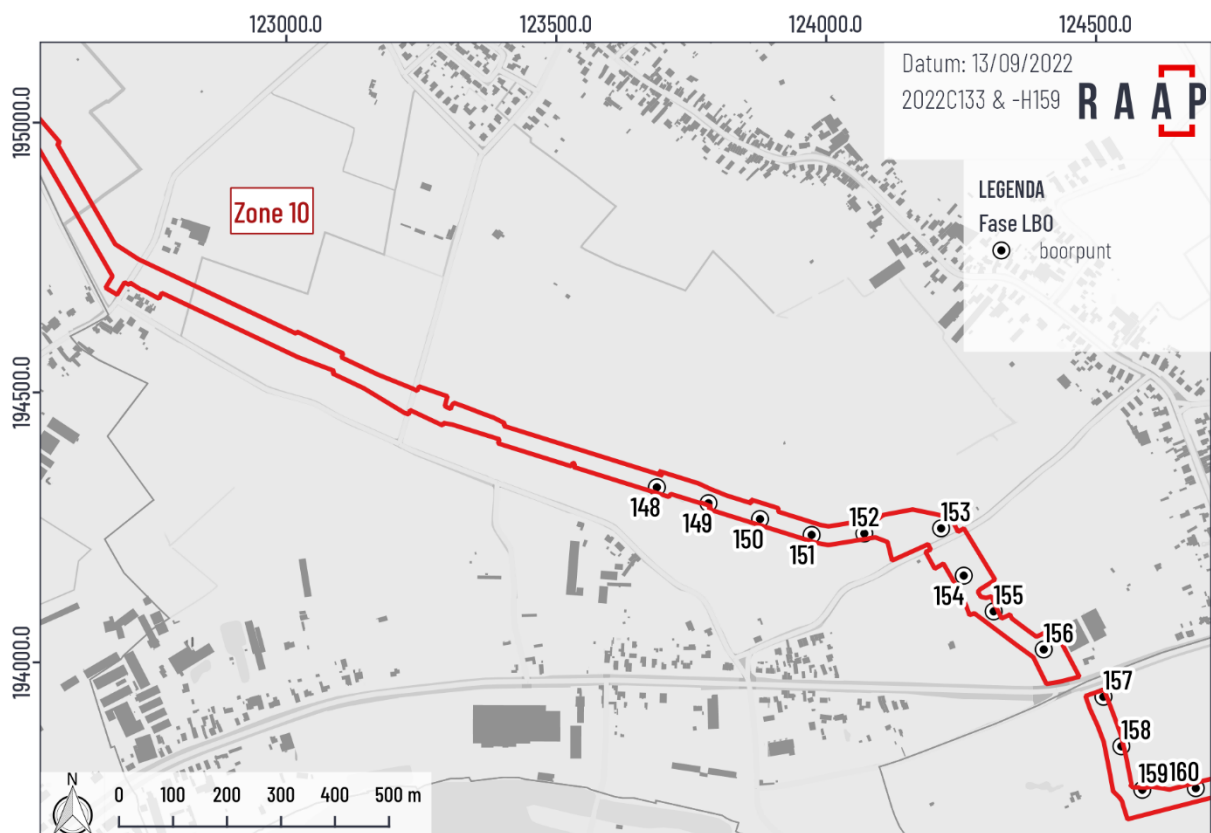
Figuur 16: Overzicht van de boringen in zone 8. Boringen 107 tot en met 114.



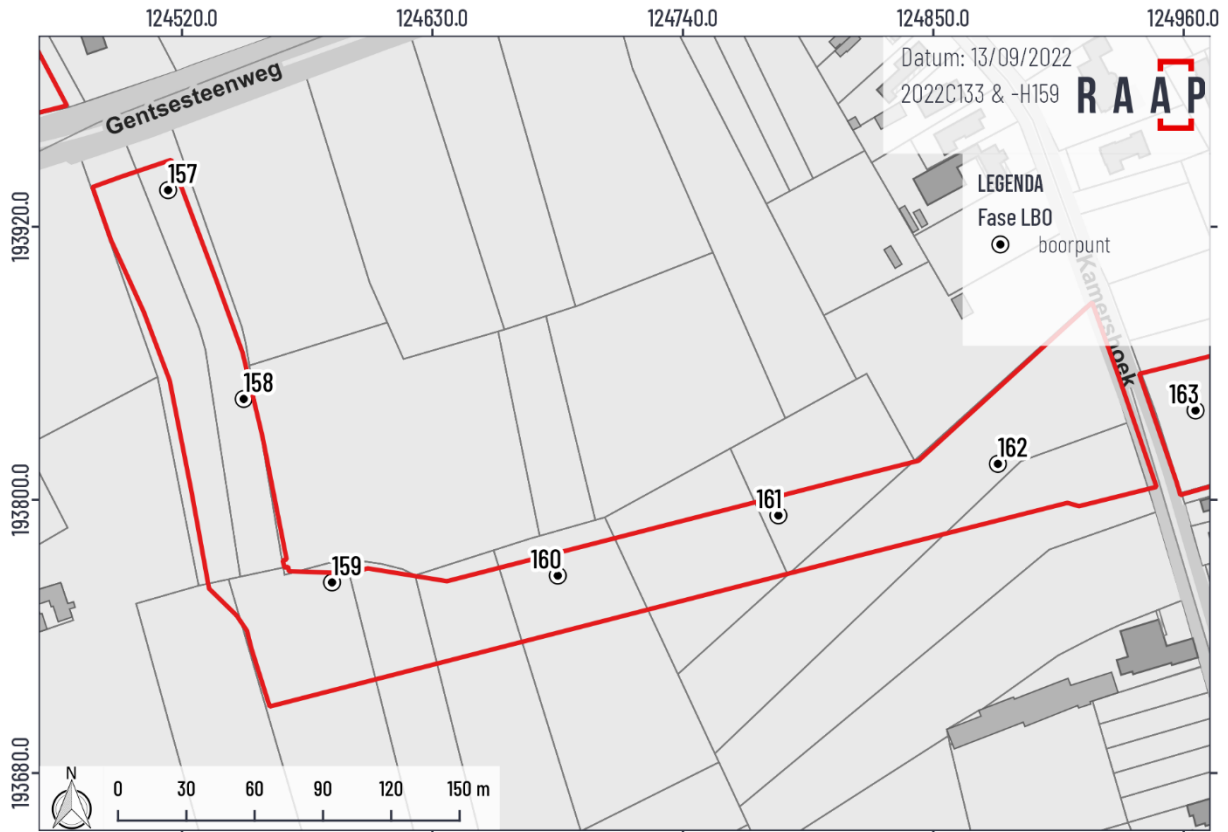
Figuur 17: Overzicht van de boringen in zone 9. Boringen 115 tot en met 125. Het zuidelijke deel van zone 9 werd reeds onderzocht d.m.v. landschappelijke boringen (boringen 126-142).



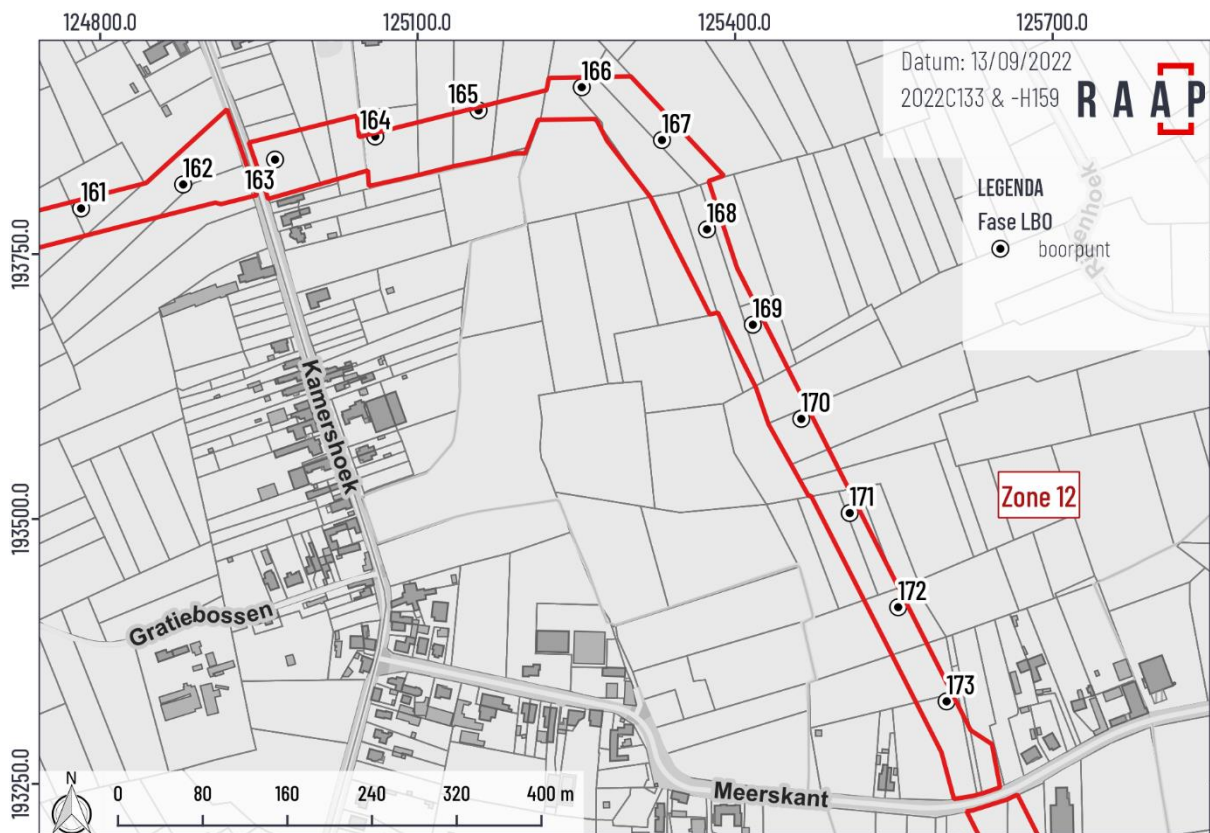
Figuur 18: Overzicht van de boringen in zone 10 (noord). Boringen 143 tot en met 147.



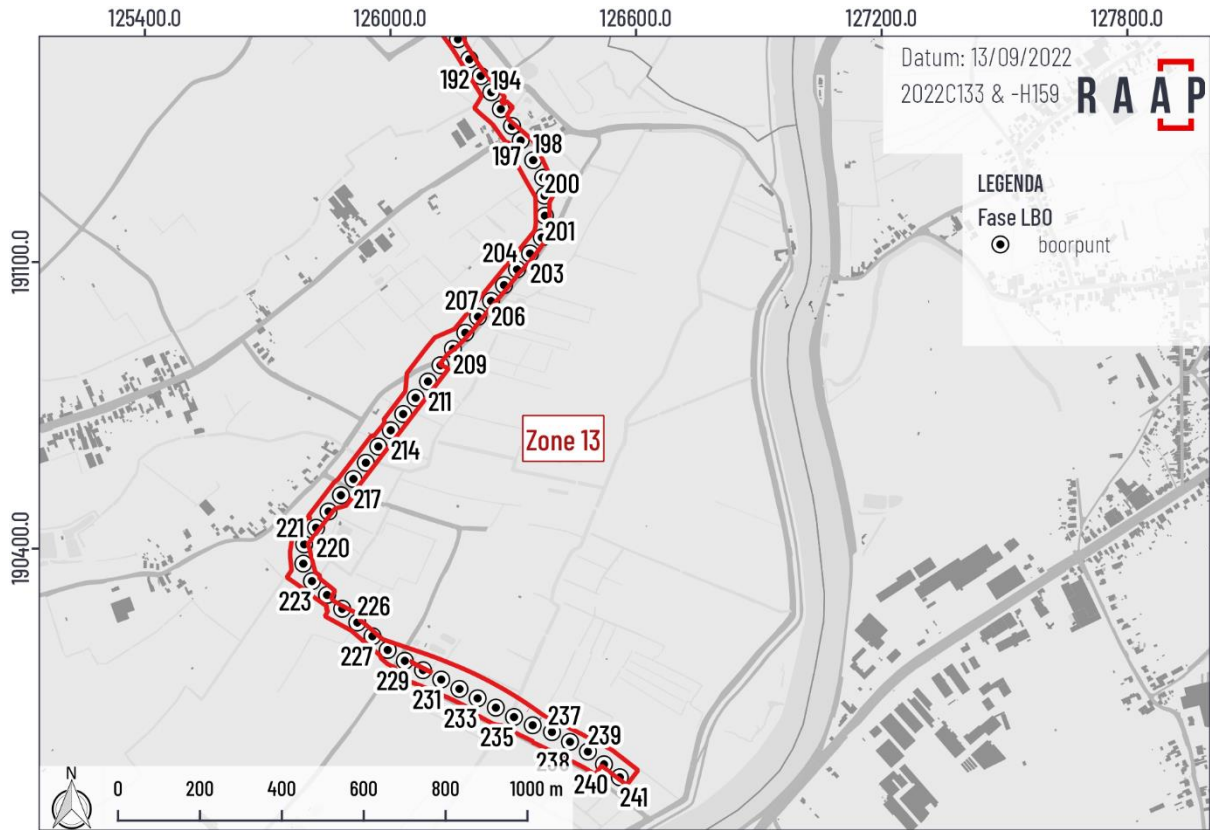
Figuur 19: Overzicht van de boringen in zone 10 (zuid). Boringen 148 tot en met 160



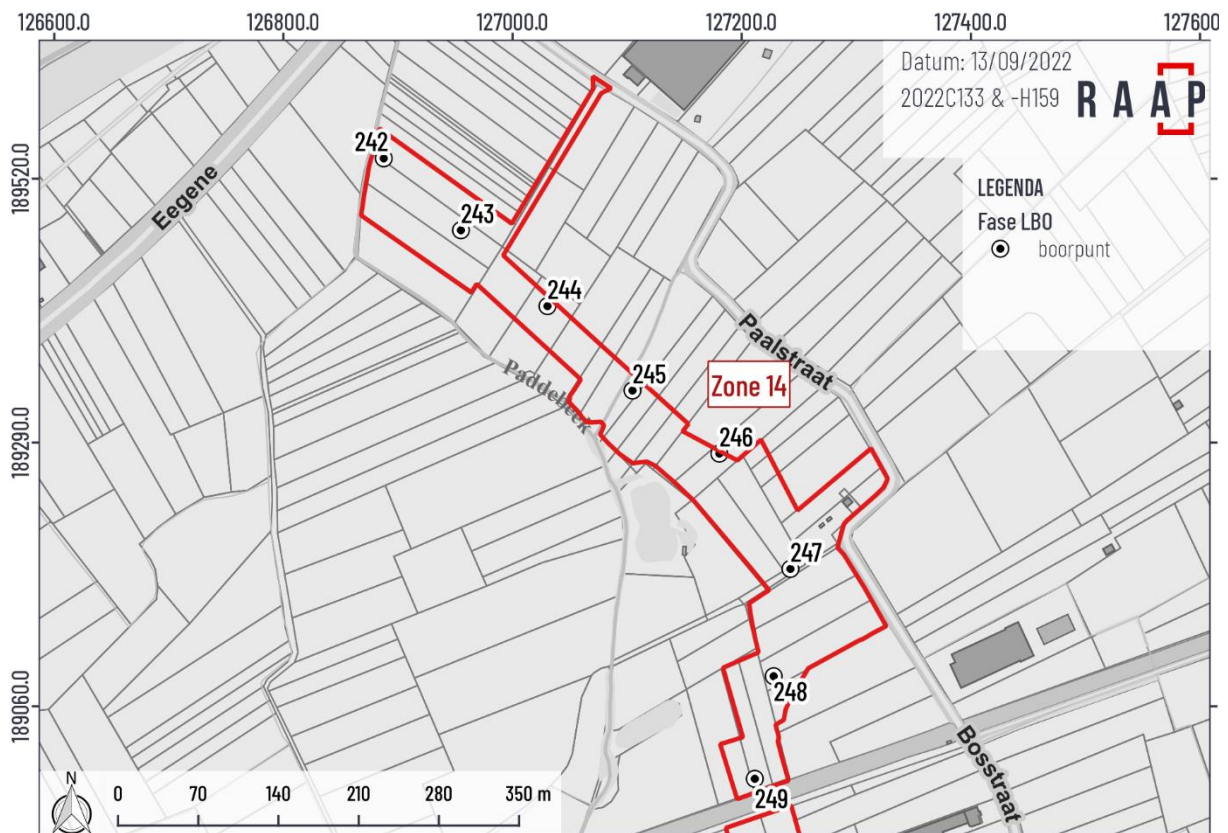
Figuur 20: Overzicht van de boringen in zone 11. Boringen 157 tot en met 162.



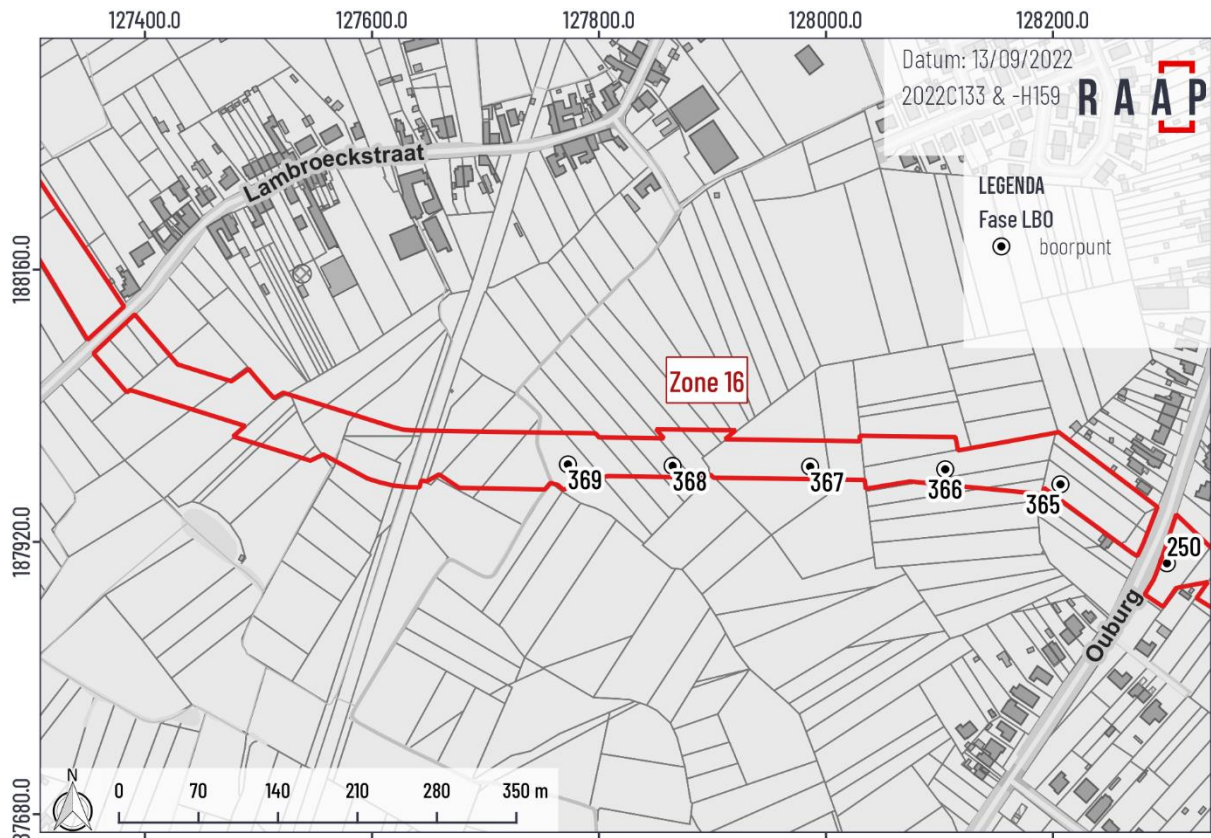
Figuur 21: Overzicht van de boringen in zone 12. Boringen 161 tot en met 173



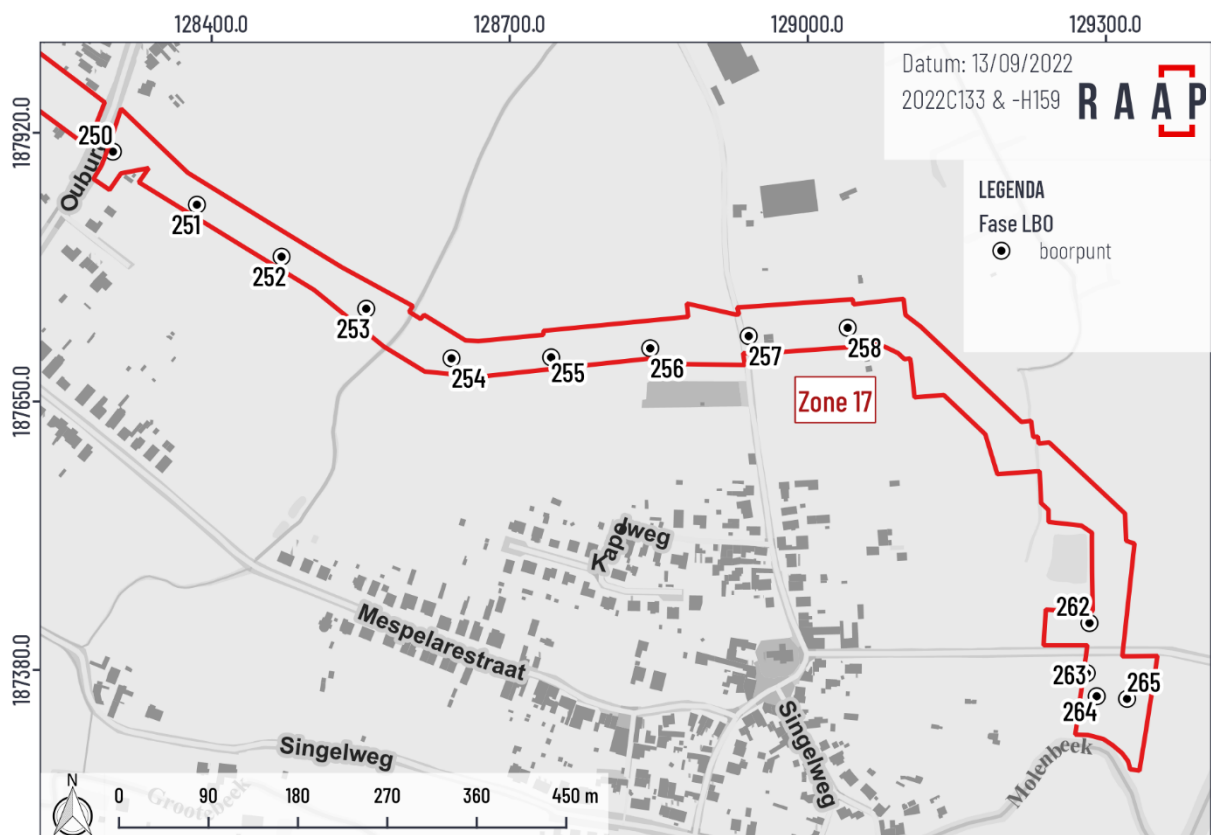
Figuur 22: Overzicht van de boringen in zone 13 (zuid). Boringen 174 tot en met 241



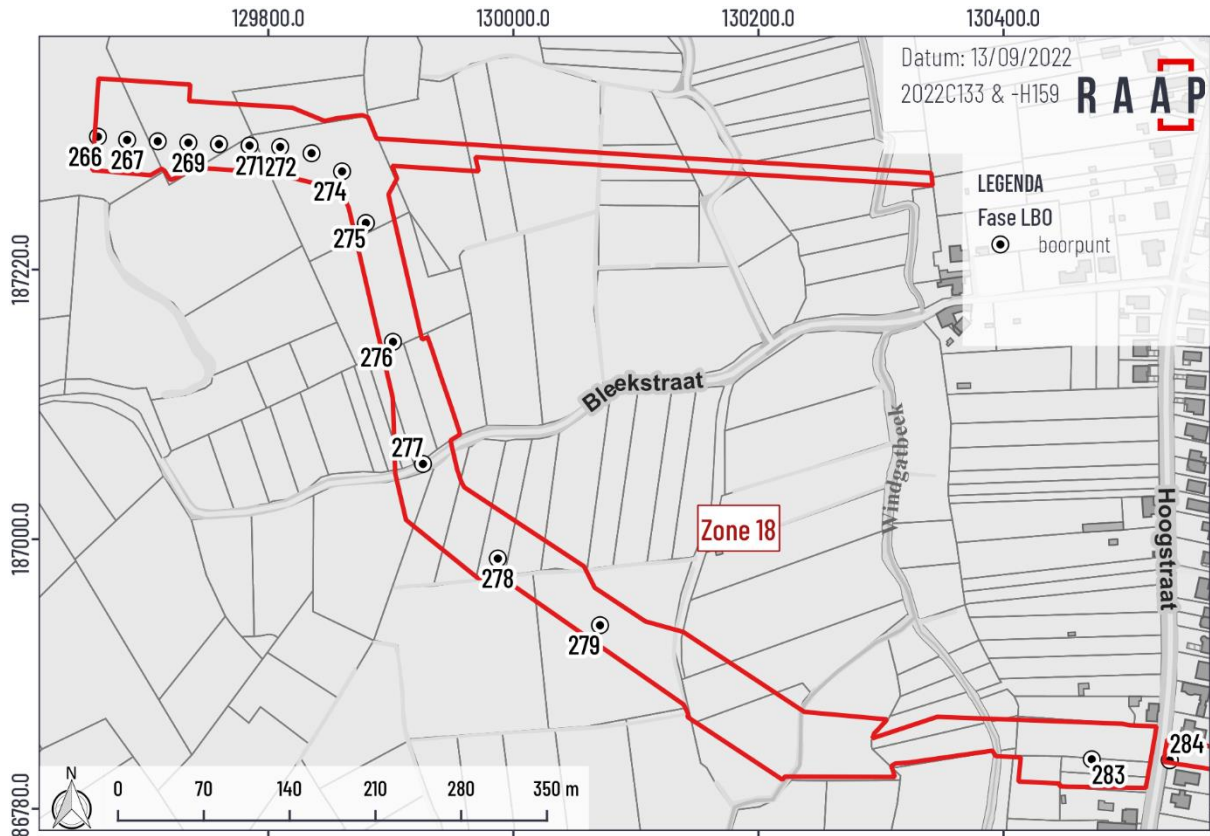
Figuur 23: Overzicht van de boringen in zone 14. Boringen 242 tot en met 249



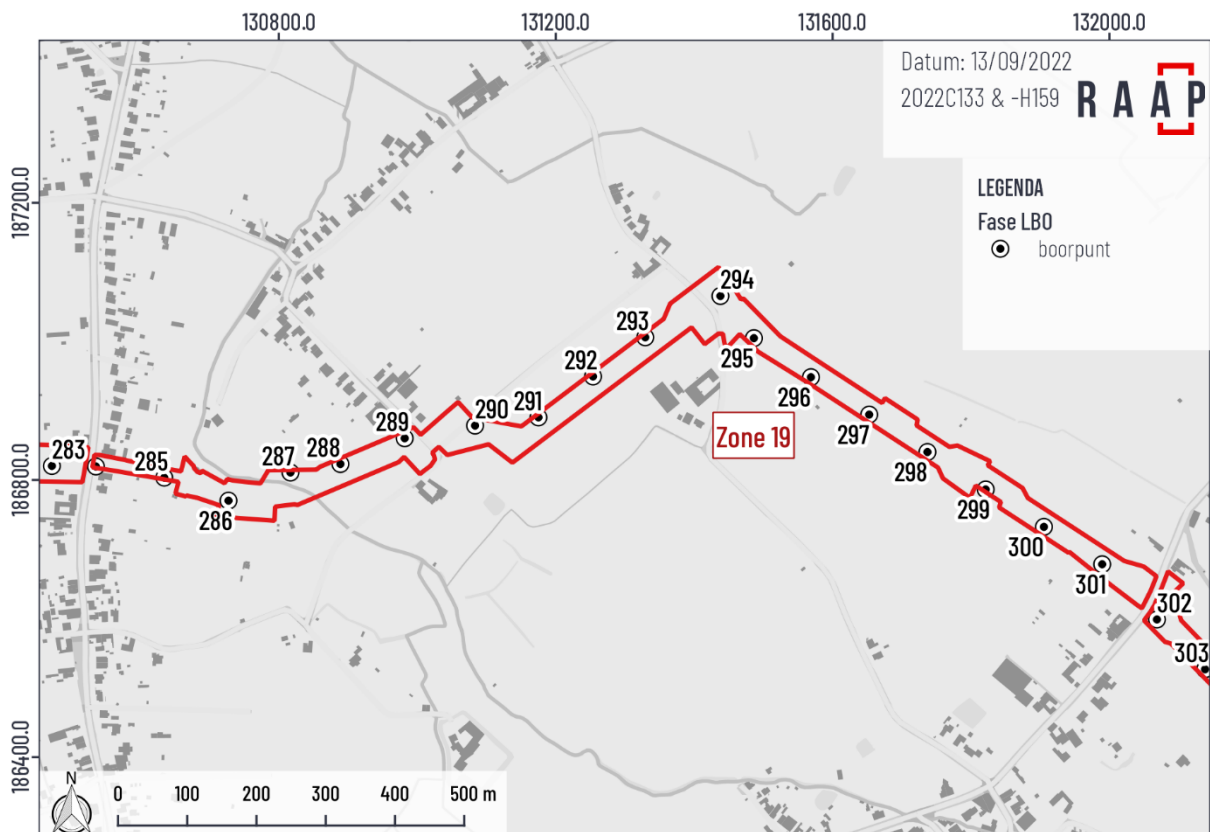
Figuur 24: Overzicht van de boringen in zone 16. Boringen 365 tot en met 369.



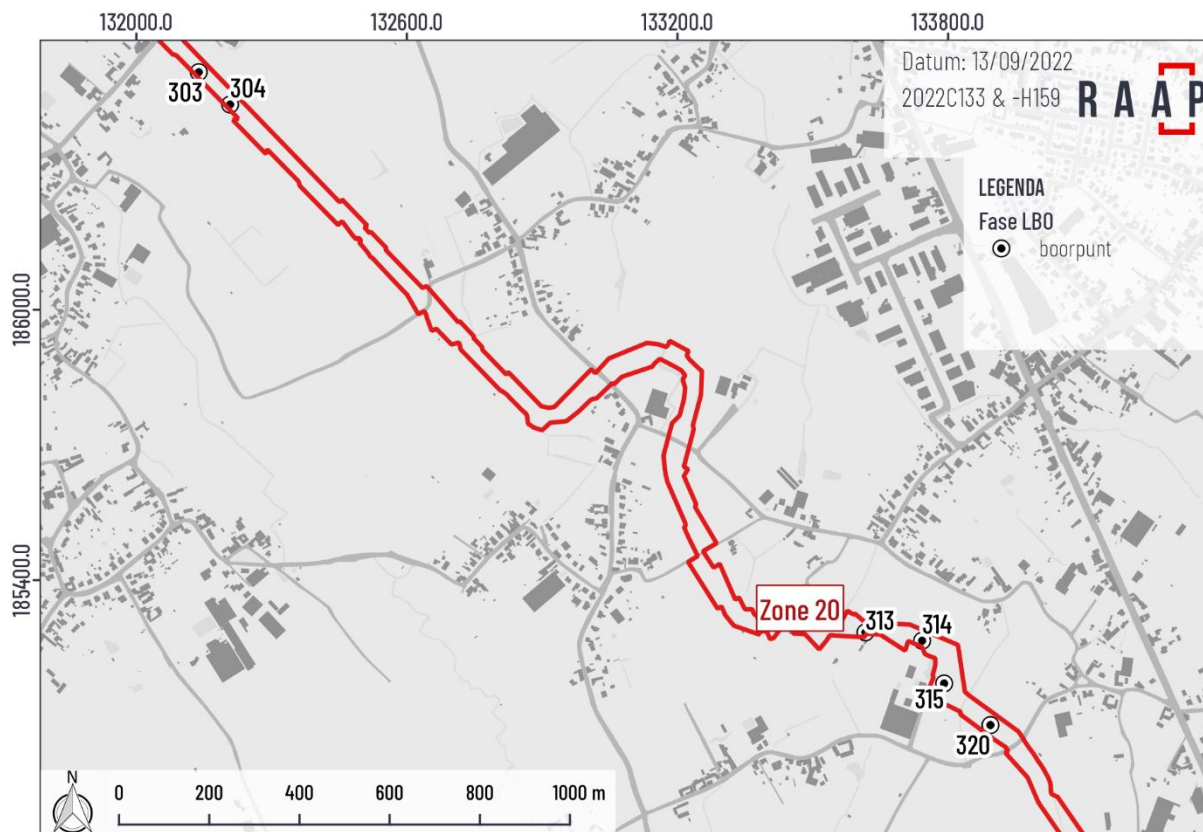
Figuur 25: Overzicht van de boringen in zone 17. Boringen 205 tot en met 265



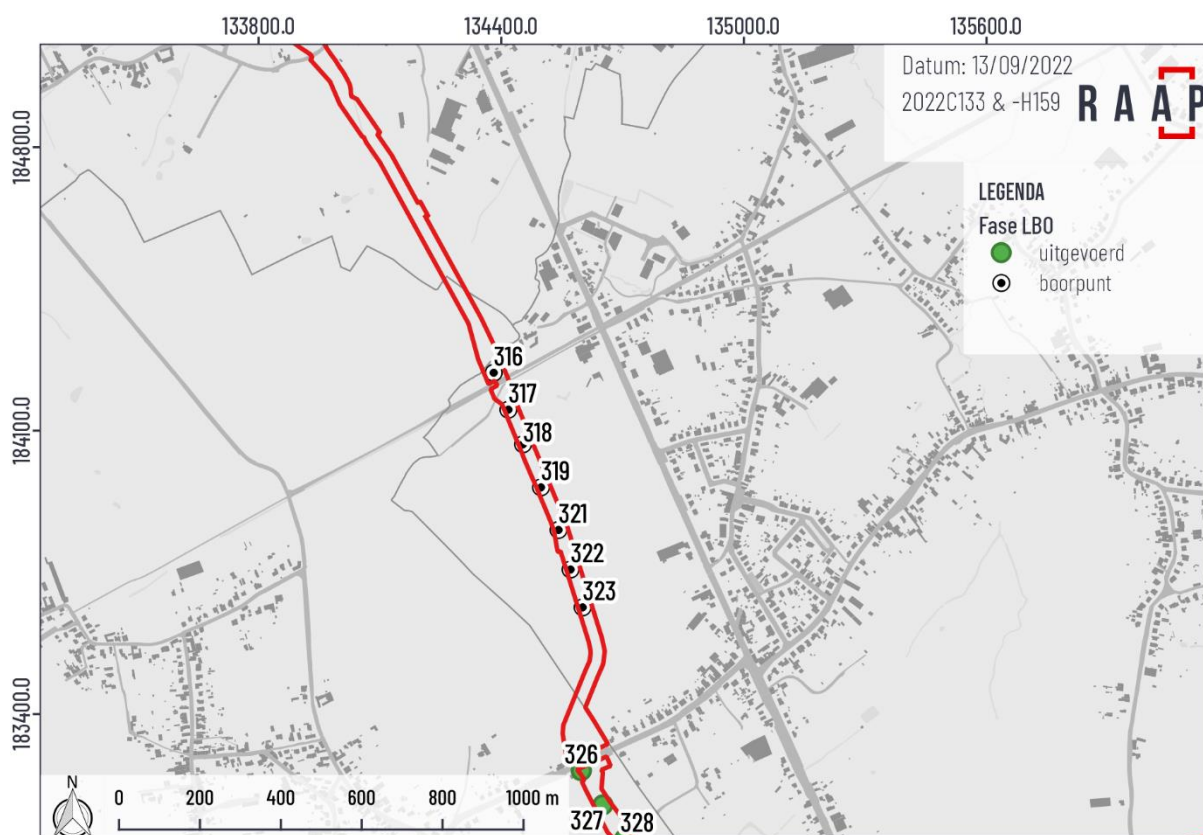
Figuur 26: Overzicht van de boringen in zone 18. Boringen 266 tot en met 284



Figuur 27: Overzicht van de boringen in zone 19 en deel zone 20. Boringen 283 tot en met 301 en boringen 302 tot en met 303.



Figuur 28: Overzicht van de boringen in zone20 (noord). Boringen 313 tot en met 320



Figuur 29: Overzicht van de boringen in zone20 (zuid). Boringen 316 tot en met 323.

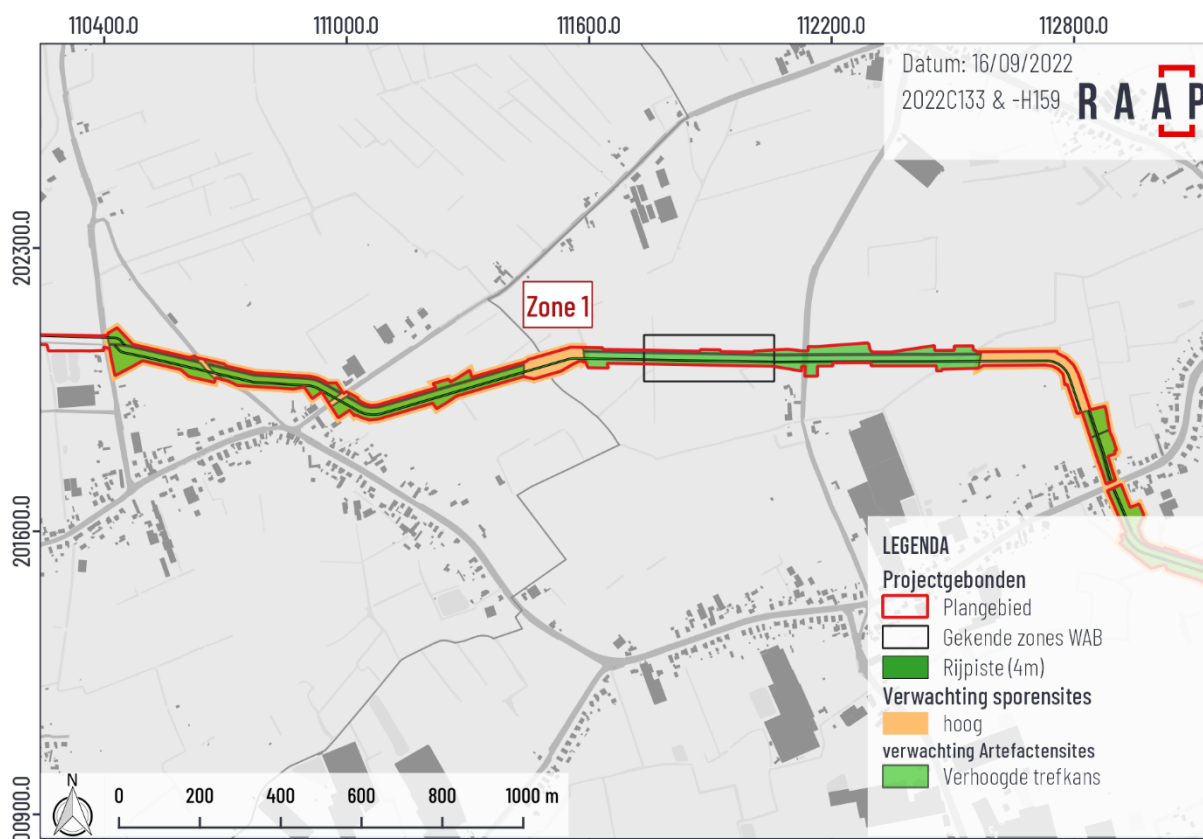
3.1.5 Bepalende criteria voor het alsnog niet uitvoeren van de voorziene onderzoek handelingen

1. *Niet uit te voeren indien er geen toestemming is om de gronden te betreden.*

3.2 ARCHEOLOGISCH BOORONDERZOEK

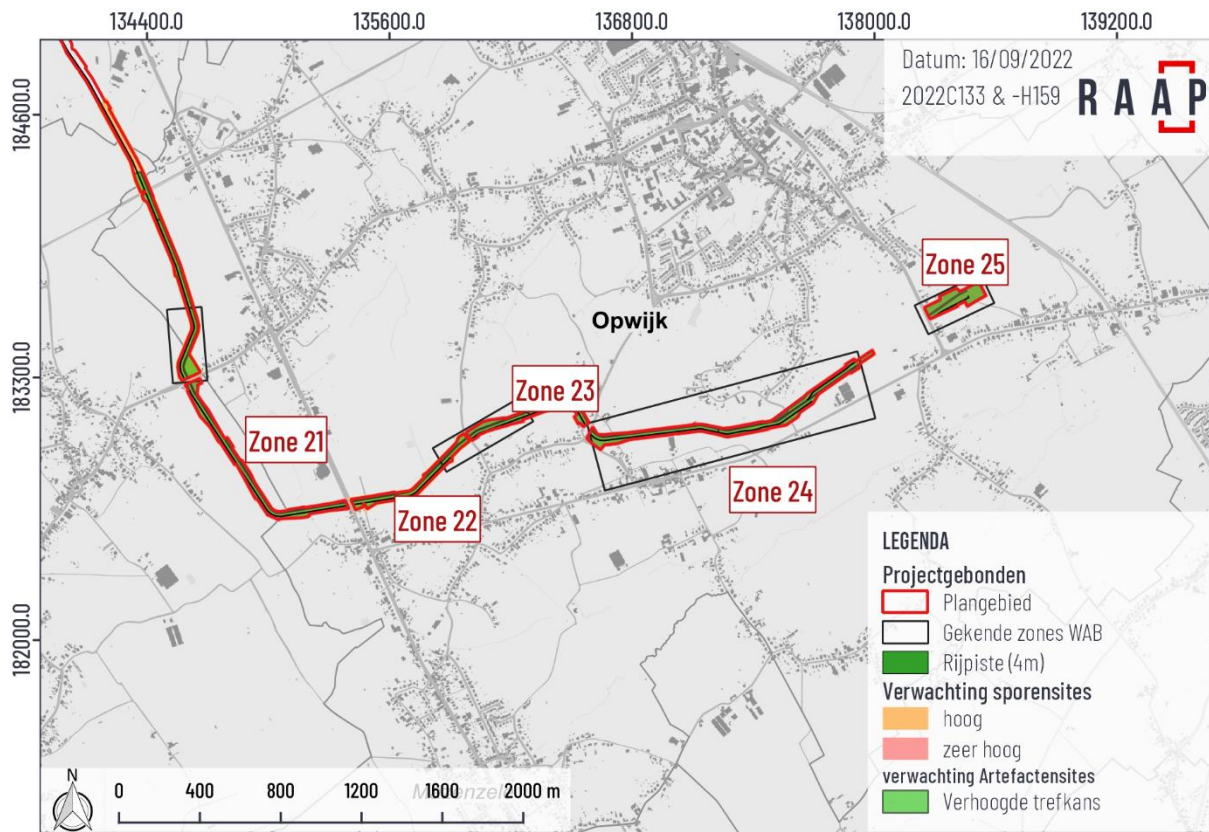
3.2.1 Afbakening advieszones (digitale plannen zie Bijlage 2)

Het archeologisch booronderzoek is enkel van toepassing in de zones waar een verhoogde trefkans voor steentijd artefactensites werd vastgesteld. Zoals aangegeven in bovenstaand hoofdstuk zijn dient er binnen het merendeel van deze zones nog een landschappelijk booronderzoek plaats te vinden. Op basis van deze resultaten worden dan de advieszones voor archeologisch booronderzoek nader bepaald. Er zijn echter ook gebieden waarbinnen de bodemgaafheid reeds gekend is.⁶ Binnen deze zones werd er dus geen landschappelijk booronderzoek uitgevoerd en worden er meteen archeologische boringen geadviseerd. In totaal gaat het om 4 gebieden een detailoverzicht van deze zones is terug te vinden in onderstaande kaarten.



Figuur 30: De reeds bepaalde advieszones voor archeologisch booronderzoek in zone 1

⁶ Baeyens et al., 2022



Figuur 31 De reeds bepaalde advieszones voor archeologisch booronderzoek in zone 21, 22, 23, 24 en 25.

3.2.2 Onderzoeksdoelen en vraagstellingen

Archeologisch booronderzoek wordt in Vlaanderen regelmatig gebruikt voor het opsporen van vindplaatsen van jager-verzamelaars (het paleo- en mesolithicum).⁷ Dergelijke vindplaatsen zijn zo goed als altijd opgebouwd uit een losse vondstspreading van voornamelijk vuursteenmateriaal met daarin verschillen in densiteit. De overgrote meerderheid van deze vondsten is klein tot zeer klein (ca. 80-90% van de vondsten is kleiner dan 1 cm) waardoor ze bij een klassieke prospectie met ingreep in de bodem (proefsleuvenonderzoek) slechts zelden worden opgemerkt. Daarenboven komen sporen, zeker wat de vroege prehistorie betreft, zelden of nooit voor waardoor het gebruik van proefsleuven enkel bij uitzondering tot de ontdekking van prehistorische vindplaatsen leidt.⁸ Bovendien is voor de detectie van de grondsporen het vaak noodzakelijk de bodem, indien aanwezig, bijna volledig te verwijderen, waarmee meteen ook een belangrijk deel van de eventueel aanwezige steentijdvindplaats(en) wordt opgeruimd. Door de bodem op systematische wijze te bemonsteren (d.m.v. een archeologisch booronderzoek) en het onderzoek te richten op het opsporen van deze kleine fractie (door het zeven van deze monsters) is het op een vrij eenvoudige manier mogelijk zicht te krijgen op de eventuele aanwezigheid van steentijdvindplaatsen in het projectgebied.⁹

Hierbij worden volgende onderzoeksvragen geformuleerd:

- Zijn er directe of indirecte indicatoren aanwezig die mogelijk wijzen op artefactenvindplaatsen uit de steentijd?
- Zijn er elementen aan het licht gekomen omtrent de ouderdom en eventuele fasering van de archeologische vindplaats? Is er genoeg materiaal opgeboord om uitsluitsel te geven over de datering, omvang en gaafheid van de site?

⁷ Zie o.m. Bats *et al.* 2006; Crombé & Meganck 1996; Perdaen *et al.* 2008; Van Gils & De Bie 2006.

⁸ Ryssaert *et al.* 2007.

⁹ Groenewoudt 1994; Tol *et al.* 2004.

- Zijn er vondsten aangetroffen uit jongere periodes? Hoe dient hier mee omgegaan te worden tijdens eventueel vervolgonderzoek? Op welke diepte komen de vondsten voor?
- Komen de resultaten overeen met de archeologische verwachting die werd opgesteld inzake steentijdsites?
- Wat is de relatie tussen de vindplaatsen en de landschappelijke eenheden?
- Welke zones dienen te worden onderworpen aan bijkomend archeologisch onderzoek, en op welke methodes dienen er te worden toegepast?
- Zijn er artefacten aanwezig die dateren van vóór het neolithicum en kunnen hierdoor steentijd artefactensites worden geïdentificeerd? Is er verder onderzoek nodig naar deze (kwetsbare) resten uit de steentijd alvorens een eventuele opgraving van sporensites plaats zal vinden?
- Welke zones komen in aanmerking voor een archeologische opgraving in functie van steentijdsites? Op basis van welke criteria werden deze geselecteerd en afgebakend (in horizontale en verticale zin)?
- Zijn er mogelijkheden voor in situ bewaring?

3.2.3 Onderzoeksstrategie en -techniek

3.2.3.1 Verkennend VS waarderend

Volgens het reguliere traject verloopt een archeologisch booronderzoek in twee fases. In de eerste fase tracht men de aanwezige vindplaatsen op te sporen door in een relatief ruim driehoeksgrid te bemonsteren; standaard is dit 10 x 12 m. In de tweede fase worden de eventueel getroffen vindplaatsen verder geëvalueerd door het grid te vernauwen naar 5 x 6 m.

Deze gefaseerde aanpak is ontwikkeld in functie van grootschalig steentijdonderzoek, vaak met afgedekte contexten (o.m. in alluviale gebieden¹⁰), evenals systematisch steentijdonderzoek naar niet-afgedekte vindplaatsen in de Kempense regio¹¹. Voor dergelijke grootschalige gebieden werd vanuit een kosten/baten afweging geopteerd om eerst in een ruim grid te boren en pas bij het aantreffen van vindplaatsen het grid te vernauwen ten einde beter zicht te krijgen op de omvang en de gaafheid van de vindplaats(en); en eventueel een eerste, voorlopige, datering naar voor te schuiven¹². Het nadeel van die tweefasige aanpak is dat kleinschalige vindplaatsen tussen de mazen van het net kunnen vallen. Onderzoek wees immers uit dat kortstondige bewoonde kampementen van jager-verzamelaars vaak een oppervlakte van 15-25m² bezitten. Dergelijke clusters hebben dus een diameter van amper 4 à 5m. Door het hanteren van een grid van 10 x 12m is de kans reëel dat ze niet aangetroffen worden.

IN het kader van dit onderzoek wordt er geopteerd om het archeologisch onderzoek meteen uit te voeren volgens een verdicht grid, met andere woorden een grid van 5 x 6 m. De rede is enerzijds de beperkte oppervlakte waarbinnen de boringen gezet kunnen worden, namelijk de nieuwe rijpiste van 4 m breed. Anderzijds zou een gefaseerde aanpak in deze zones resulteren in hogere onderzoekskosten en onnodig langere uitvoeringstermijn.¹³

3.2.3.2 Strategie veldwerk

Het opgeboord sediment meteen onder de bouwvoor wordt bemonsterd voor een diepteinterval van minstens 45 centimeter (ca. 3 boorkoppen). Door verticale migratie kunnen arte- en ecofacten immers in de bodem gemigreerd zijn. Hoewel een bodem in het plangebied verschillende horizonten heeft (B-horizont, C-horizont), hebben deze horizonten geen directe relatie met de diepteligging van resten van eventuele steentijdoccupatie. De bodemvormingsprocessen staan immers los van de steentijdbewoning en vonden

¹⁰ Crombé & Verhegge 2014

¹¹ Van Gils & De Bie 2006

¹² Zie o.m. Perdaen et al. 2011

¹³ Deze keuze werd gemaakt in samenspraak met prof. Ph. Crombé, die hiervoor voornamelijk wetenschappelijke argumenten aanreikte. Bovendien is de opdrachtgever vragende partij om het onderzoek zo snel en efficiënt mogelijk uit te voeren. De gekozen methodiek beantwoordt aldus aan beide randvoorwaarden.

vermoedelijk grotendeels plaats ná de steentijd. Het verzamelen van de monsters per afzonderlijke bodemhorizont zal dus geen kenniswinst opleveren.

Het boorresidu wordt in plastic emmers verpakt en in het depot nat uitgezeefd over een maaswijdte van 2 mm. De keuze voor een fijnmazige zeef zorgt ervoor dat er op vlak van waardering en ruimtelijke afbakening van de vindplaats(en) meer informatie verzameld wordt. Het aandeel van (zeer) kleine fragmenten kan namelijk schommelen tussen 60 en 90 % van het vondstmateriaal binnen een site. Er bestaat een grote kans dat het merendeel van dit materiaal zich nog grotendeels in situ bevindt, aangezien (zeer) kleine artefacten vaak door *trampling* in de grond/het loopvlak worden geduwd. Er wordt ook vanuit gegaan dat ze minder kans hebben om uit een werkplaats/haard uitgeruimd te worden. Ook *scuffage* (door doorgaand verkeer verplaatst) komt minder voor bij kleinere fragmenten.

Alle boorpunten worden digitaal opgemeten waarbij de hoogte is uitgedrukt in m TAW. De dikte van de aardkundige eenheden wordt gemeten vanaf het maaiveld tot de moederbodem met vermelding van de gaafheid (gaaf, verstoord maar herkenbaar, heterogeen). De beschrijving van de bodem en eenheden gebeurt met behulp van analoge boorfiches.

De bodemkundige beschrijvingen worden aldus eenvoudig gehouden en werden volgende zaken beschreven:

Textuur

Aard en dikte van de lagen en horizonten

Eventuele bijzonderheden die van belang waren voor de waardering van de vindplaats

Er worden geen referentieprofielen uitgelegd wanneer de bodemopbouw vrijwel identiek is aan de beschrijvingen van het landschappelijk bodemonderzoek.

3.2.3.3 Strategie verwerking

Bij de verwerking wordt het zeefresidu wordt in plastic containers verzameld en na het drogen bij kamertemperatuur handmatig en met het blote oog uitgezocht op de aanwezigheid van zowel directe (bewerkt vuursteen, natuursteen, aardewerk,...) als indirecte archeologische (houtschoor, bot en macroresten) indicatoren.

Tijdens het uitsplitsen van de zeefresidu's gaat de aandacht in de eerste plaats naar een eventuele steentijd aanwezigheid in het projectgebied (vuursteenartefacten, verkoold hazelnootdoppen, gecalcineerd bot, ...), maar daarnaast worden ook andere indicatoren, die op een recentere menselijke aanwezigheid wijzen, meegenomen. Hierbij denken we in de eerste plaats aan handgevoemd of Romeins en vroeg-/volmideleeuws aardewerk, hoewel indicatoren voor meer jongere archeologische vindplaatsen ook relevant kunnen zijn voor de interpretatie (met name bouwafval, pijp-aardewerk, metaal, steengoed,...) aangezien deze bewijs kunnen leveren van verstoring.

Het uitsplitsen van het zeefresidu gebeurt in principe door een ervaren persoon met het ongewapend oog, onder zowel natuurlijke als kunstmatige lichtinval. Bij zeer kleine fragmenten of bij twijfel over het antropogeen karakter van de vondsten is de hulp van een loep (9x) ingeroepen.

De boorbeschrijvingen worden ingevoerd in een boorlijst, de monsters in een aparte monsterlijst. De vondsten worden per categorie ingevoerd in een vondstlijst.

De hoeveelheid vondsten per monsterlocatie is tijdens deze fase slechts van secundaire orde. Hoewel meerdere vondsten in eenzelfde monster de kans vergroten dat in (de periferie van) een vuursteenconcentratie is geboord, is het echter ook mogelijk door een vuursteenconcentratie te boren zonder vuursteenmateriaal te treffen. De interpretatie van de boorresultaten is dus geen zwart-wit verhaal en dient met de nodige voorzichtigheid benaderd te worden. In het verkennend booronderzoek kan de aanwezigheid van één vuursteenchip volstaan om tot de volgende boorfase over te gaan, maar is evenwel de gaafheid van de bodem in die boorlocatie van belang. Dit heeft namelijk invloed op de bewaring van de vuursteenvindplaats. Positieve boorlocaties in een sterk afgetopte bodemprofiel kunnen er mogelijk op wijzen dat de prehistorische vindplaats reeds in belangrijke mate is vernietigd. Verder onderzoek is dan niet altijd zinvol.

Het uitgevoerd archeologisch booronderzoek wordt als afgerond beschouwd wanneer de onderstaande onderzoeksvragen duidelijk kunnen beantwoord worden, en op basis van de resultaten, in combinatie met het bureauonderzoek, ontegensprekelijk kan gerechtvaardigd worden waarom geen verder archeologisch onderzoek wordt geadviseerd, of een vervolgtraject wordt voorgesteld voor verder (voor)onderzoek of in situ bewaring in het projectgebied

3.3 PROEFPUTTEN I.F.V. STEENTIJD ARTEFACTENSITES

3.3.1 Afbakening advieszones

Momenteel is het nog onduidelijk binnen welke zones onderworpen dienen te worden aan een archeologisch booronderzoek. De precieze onderzoekslocatie zullen sterk afhankelijk zijn van de Archeologische boringen.

3.3.2 Onderzoeksdoelen en vraagstelling

Door middel van proefputten in functie van steentijdonderzoek wordt er op basis van een reeks weloverwogen steekproeven (in aanvulling op archeologisch booronderzoek) getracht de archeologische waarde van een terrein in te schatten. De verschillende booronderzoeken en het landschappelijk onderzoek (boringen dan wel proefputten) zullen leidend zijn bij het bepalen van de locaties van proefputten in functie van steentijdonderzoek. Onderzoeksvragen die bij het verkennend en/of waarderend booronderzoek niet konden beantwoord worden, kunnen tijdens dit onderzoek hernomen worden. Naargelang de resultaten van vorig vooronderzoek kunnen ook nieuwe of andere onderzoeksvragen aan bod komen.

Hierbij worden volgende onderzoeksvragen geformuleerd:

- *Werden er vuursteen of andere eco- en artefacten aangetroffen die wijzen op een vindplaats uit de steentijd?*
- *Wat is hun verticale verspreiding? Hoe kan dit in verband gebracht worden met de bodemopbouw en wat betekent dit naar gaafheid, datering, edm toe?*
- *Uit welke periode dateren ze en hoe valt dit te rijmen met de archeologische kennis over het gebied?*
- *Wat is hun horizontale verspreiding? Kunnen er al uitspraken gedaan worden of het om een eenfasige om meergefasige vindplaats gaat?*
- *Welke zones zijn archeologisch waardevol en dienen te worden onderworpen aan een archeologische opgraving?*
- *Hoe kunnen ze geïnterpreteerd worden en wat is hun relatie tot de artefactenspreiding?*

3.3.3 Onderzoeksstrategie en -techniek

Het doel van testvakken in functie van steentijdonderzoek is het verkrijgen van een evaluatie van een representatief deel van het terrein. De verschillende booronderzoeken en het landschappelijk onderzoek (boringen dan wel proefputten) zullen leiden tot het bepalen waar er testvakken dienen te worden gezet. Onderzoeksvragen die bij het verkennend en/of waarderend booronderzoek niet konden beantwoord worden, kunnen tijdens dit onderzoek hernomen worden.

3.3.3.1 Strategie veldwerk

Vooraf wordt een meetsysteem van blokken van 5 op 5 meter, die op hun beurt zijn onderverdeeld in eenheden (vakken) van 0,5 m bij 0,5 m, aangemaakt in een QGIS-omgeving. Ieder blok binnen het grid van 5x5 m werd op zijn beurt onderverdeeld in 100 vakken van 50x50 cm. Elk vak wordt dus aangeduid met een uniek identificatienummer wanneer dit gecombineerd wordt met een werkput- blok-, en vlaknummer.

Het veldwerk i.v.m. waarderend testvakkenonderzoek gaat al van start bij het afgraven van de afdekkende sedimenten (Ap/Ap2) onder archeologische begeleiding (bij voorkeur door een erkend archeoloog met ervaring in het herkennen van prehistorisch lithisch vondstmateriaal). Op basis van de vooronderzoeken wordt bepaald hoe diep het contact met de bodem zit, en dus op welke diepte wordt aangelegd. Indien er tijdens dit gecontroleerd afgraven archeologische sporen en/of vondsten worden aangetroffen, worden deze geregistreerd volgens de CGP.

Het aangelegde vlak wordt manueel opgeschaafd, waarbij aangetroffen vondsten digitaal en driedimensionaal ingemeten worden (x-, y- en z-waarden) met behulp van een GPS. Daarna volgt de documentatie van het vlak: vlakfoto's nemen, bodemhorizonten en (indien van toepassing) zowel natuurlijke als antropogene sporen inklassen en inmeten, en topografie inmeten.

Vervolgens wordt overgegaan tot de uitzet van bovengenoemd meetsysteem. Per blok van 5 m bij 5 m worden gemiddeld 12,5 eenheden opgegraven en dit in een verspringend grid van 2,5 m op 2,5 m (wat neer komt op één testvak om de anderhalve meter).

Het aantal te onderzoeken niveaus dient te worden bepaald op basis van voorafgaande booronderzoeken.

3.3.3.2 Strategie verwerking

Het sediment uit de testvakken wordt per vak in gelabelde plastic kratten verzameld en nat gezeefd over mazen van 2 mm. Hierbij wordt zorgvuldig tewerk gegaan om eventueel aanwezige archeologische (vuursteen)artefacten niet te beschadigen.

Na het gecontroleerd drogen bij kamertemperatuur wordt het zeefresidu gescreend op archeologische indicatoren (vuursteen, verkolde hazelnootdoppen, gecalcineerd bot, handgevormd aardewerk,...) en gewaardeerd door een vuursteenspecialist. Het uitsplitsen van het zeefresidu gebeurt met het ongewapend oog, onder zowel natuurlijke als kunstmatige lichtinval. Bij zeer kleine fragmenten of bij twijfel over het antropogeen karakter van de vondsten wordt eventueel de hulp van een loep (9x) ingeroepen. Eventueel aanwezige ijzerconcreties worden gebroken om te zien of zij archeologische artefacten bevatten.

Er wordt getracht alle indicatoren (zowel organisch als anorganisch) van menselijke activiteit te identificeren: zowel directe (vuursteen of een andere conchoïdaal brekende grondstof zoals kwarts, natuursteen, aardewerk, ...) als indirecte archeologische indicatoren (houtskool, bot en macroresten).

Tijdens het uitsplitsen van de zeefresidu's gaat de aandacht in de eerste plaats naar een eventuele steentijd aanwezigheid in het projectgebied, maar daarnaast worden ook andere indicatoren, die op een recentere menselijke aanwezigheid wijzen, meegenomen en bestudeerd. Hierbij denken we in de eerste plaats aan handgevormd of Romeins en vroeg-/volmiddeleeuws aardewerk, hoewel indicatoren voor meer jongere archeologische vindplaatsen ook relevant kunnen zijn voor de interpretatie (met name bouwafval, pijp-aardewerk, metaal, steengoed,...) aangezien deze bewijs kunnen leveren van verstoring, zowel horizontaal als verticaal.

Methodologisch worden per archeologische eenheid (vak 50x50cm, eventueel spoor, ...) de materiaalcategorieën uitgesplitst en in de mate van het mogelijke gedetermineerd. Steeds is een telling (n) van het aantal vondsten gedaan.

Voor de studie van het vuursteen werd gelet op volgende zaken:

Aantal antropogene vuursteenfragmenten

Typologie: chip, afslag, (micro)kling, brokstuk, potlid, vorstafslag, knol, werktuigen, kerfrest, verfrissing, kern

Grondstof (vuursteen, Wommersom- of Tienenkwartsiet of andere)

Verbrand/onverbrand

Verbrandingsgraad indien verbrand: licht / matig / zwaar

Opmerkingen bv. 'twijfelachtig'

Aanwezigheid pseudoartefacten

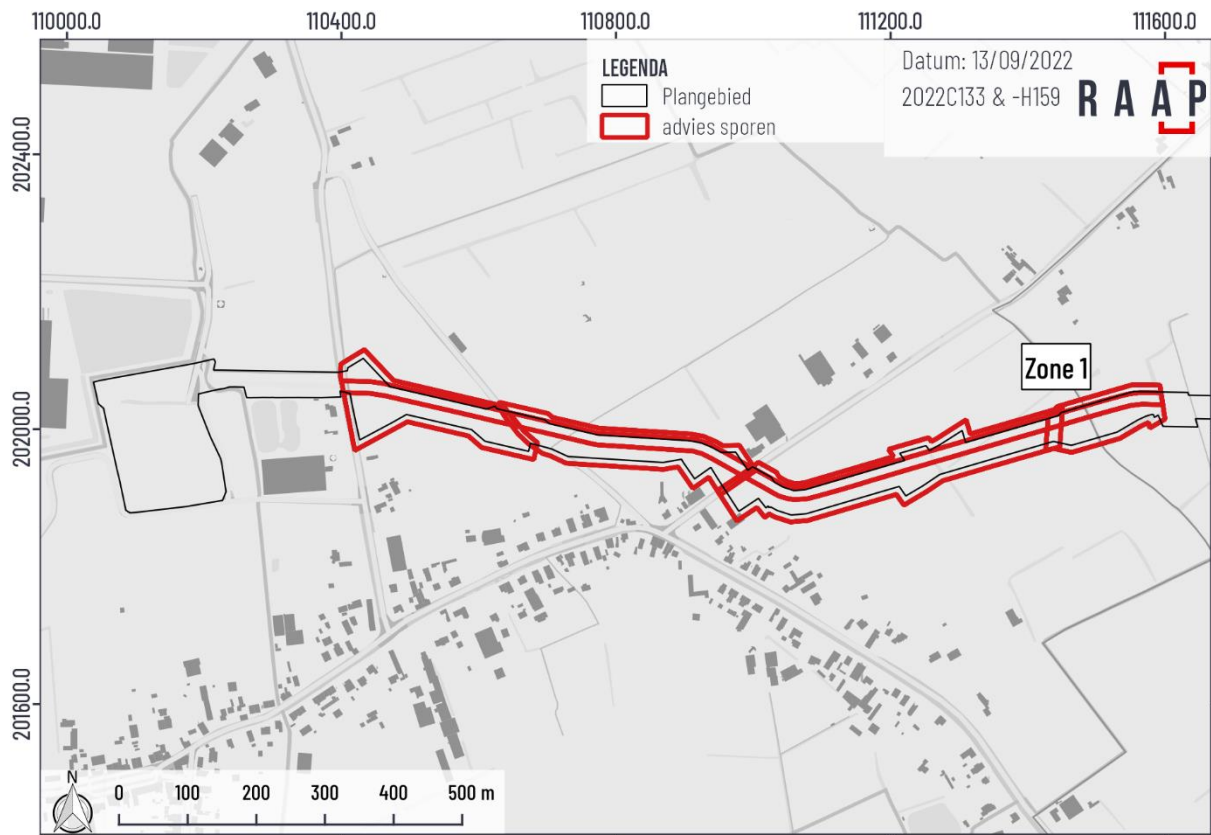
Artefacten kleiner dan 10 mm (bv. chips), afslagen, (micro)klingen, brokstukken en potlids worden in bulk beschreven per archeologische eenheid. Het overige lithisch materiaal (werktuigen, werktuigafval, kernen en verfrissingsmateriaal) wordt individueel beschreven. Hierbij wordt de basisbeschrijving beperkt tot hoofdtype, subtype, grondstof, aard cortex, cortexpercentage, verbrandingsgraad, individuele afmetingen en macroscopische kenmerken (hiel, dwarsdoorsnede, lengtekromming, ...). Dit analysesniveau is van belang voor het inzicht in de typo-chronologische variabiliteit en een technologische studie.

Op basis van deze resultaten kan een beslissing gemaakt worden waar (eventueel) een vlakdekkende opgraving nodig is. Er wordt ook altijd een overweging voor bewaring in situ gecontroleerd. De selectie voor verder onderzoek kan gemaakt worden op aantallen lithische artefacten, maar ook op aard van het materiaal, eventuele aanwezigheid van andere materialen of bijzondere clustering van andere prehistorische indicatoren. De veldwerkleider neemt de beslissing over welke zones en/of cluster(s) worden opgegraven en motiveert deze in het archeologierapport en eindverslag.

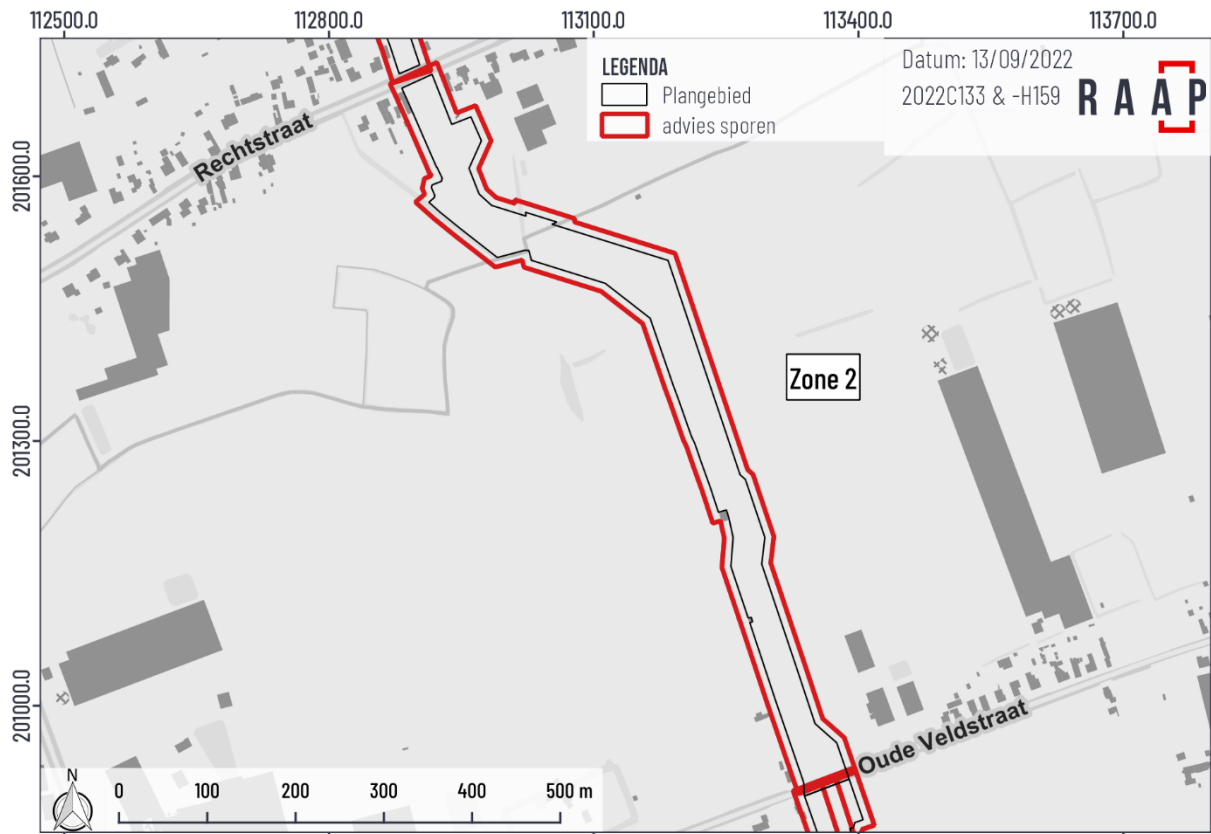
4 PROGRAMMA VAN MAATREGELEN: OPGRAVING GEÏNTEGREERD IN DE WERKEN

4.1.1 Afbakening advieszones: algemeen (digitale plannen zie Bijlage 2)

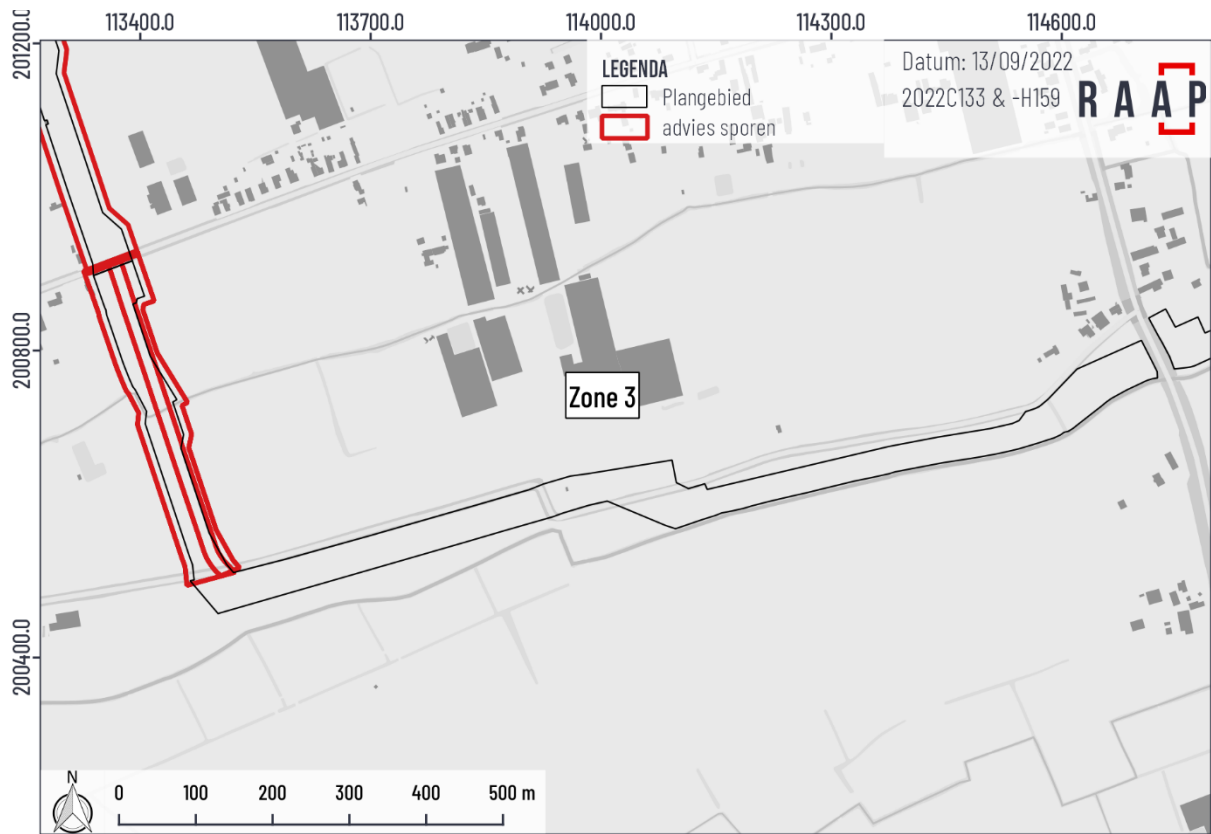
Zone	Landschappelijke eenheid	uitgevoerd onderzoek	Verwachting	Opgraving	Opp advieszone
VTNII-1	Dekzand	Bureauonderzoek	Sporen uit de middeleeuwen en late middeleeuwen	gedeeltelijk	149083 m ²
VTNII-2	Dekzand	Bureauonderzoek	Sporensites vanaf Neolithicum tot en met de post middeleeuwen	ja	40612 m ²
VTNII-3	Dekzand	Bureauonderzoek	Site met Welgracht + Molen	ja	72232 m ²
VTNII-4	Dekzand	Bureauonderzoek	Site met Walgracht	gedeeltelijk	146127 m ²
VTNII-5	Dekzand	Bureauonderzoek		gedeeltelijk	38410 m ²
VTNII-6	Dekzand	Bureauonderzoek		neen	47293 m ²
VTNII-7	Dekzand	Bureauonderzoek		neen	52307 m ²
VTNII-8	Dekzand	Bureauonderzoek		ja	69340 m ²
VTNII-9	Dekzand	Bureauonderzoek; landschappelijk booronderzoek		neen	143022 m ²
VTNII-10	Dekzand	Bureauonderzoek		gedeeltelijk	142907 m ²
VTNII-11	Dekzand	Bureauonderzoek		ja	24095 m ²
VTNII-12	Dekzand	Bureauonderzoek		ja	47476 m ²
VTNII-13	Dekzand - riviergebied	Bureauonderzoek		gedeeltelijk	206242 m ²
VTNII-14	Overgangsgebied	Bureauonderzoek		ja	46159 m ²
VTNII-15	Overgangsgebied	Bureauonderzoek		ja	34508 m ²
VTNII-16	Overgangsgebied	Bureauonderzoek		ja	41179 m ²
VTNII-17	Overgangsgebied- Rivierengebied	Bureauonderzoek		ja	60755 m ²
VTNII-18	Overgangsgebied- Rivierengebied	Bureauonderzoek		gedeeltelijk	58680 m ²
VTNII-19	Overgangsgebied	Bureauonderzoek		ja	70355 m ²
VTNII-20	Dekzand	Bureauonderzoek		ja	198736 m ²
VTNII-21	Overgangsgebied	Bureauonderzoek; landschappelijk booronderzoek		ja	149083 m ²
VTNII-22	Overgangsgebied- Loessgebied	Bureauonderzoek; landschappelijk booronderzoek		ja	27327 m ²
VTNII-23	Loessgebied	Bureauonderzoek; landschappelijk booronderzoek		ja	27894 m ²
VTNII-24	Loessgebied	Bureauonderzoek; landschappelijk booronderzoek		ja	78274 m ²
VTNII-25	Loessgebied	Bureauonderzoek		ja	22258 m ²



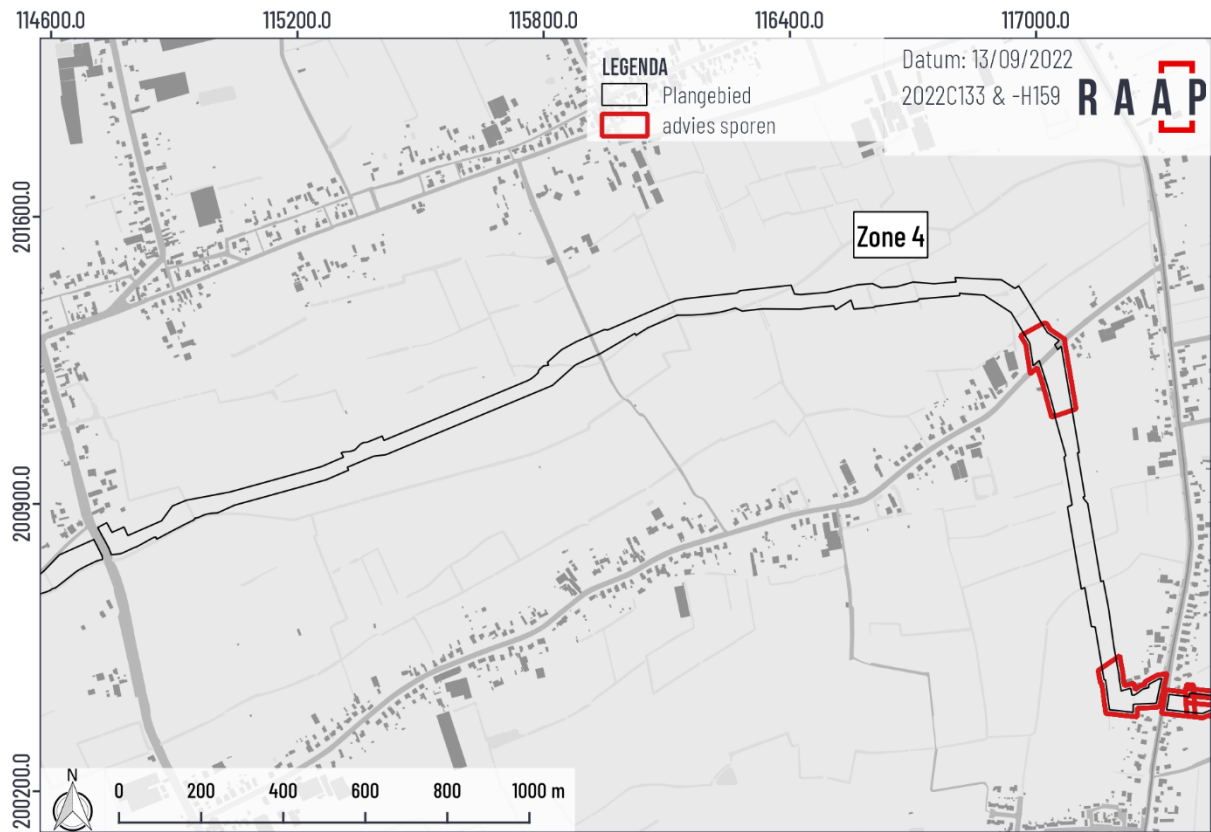
Figuur 32: Advieszone voor Opgraving binnen zone 1



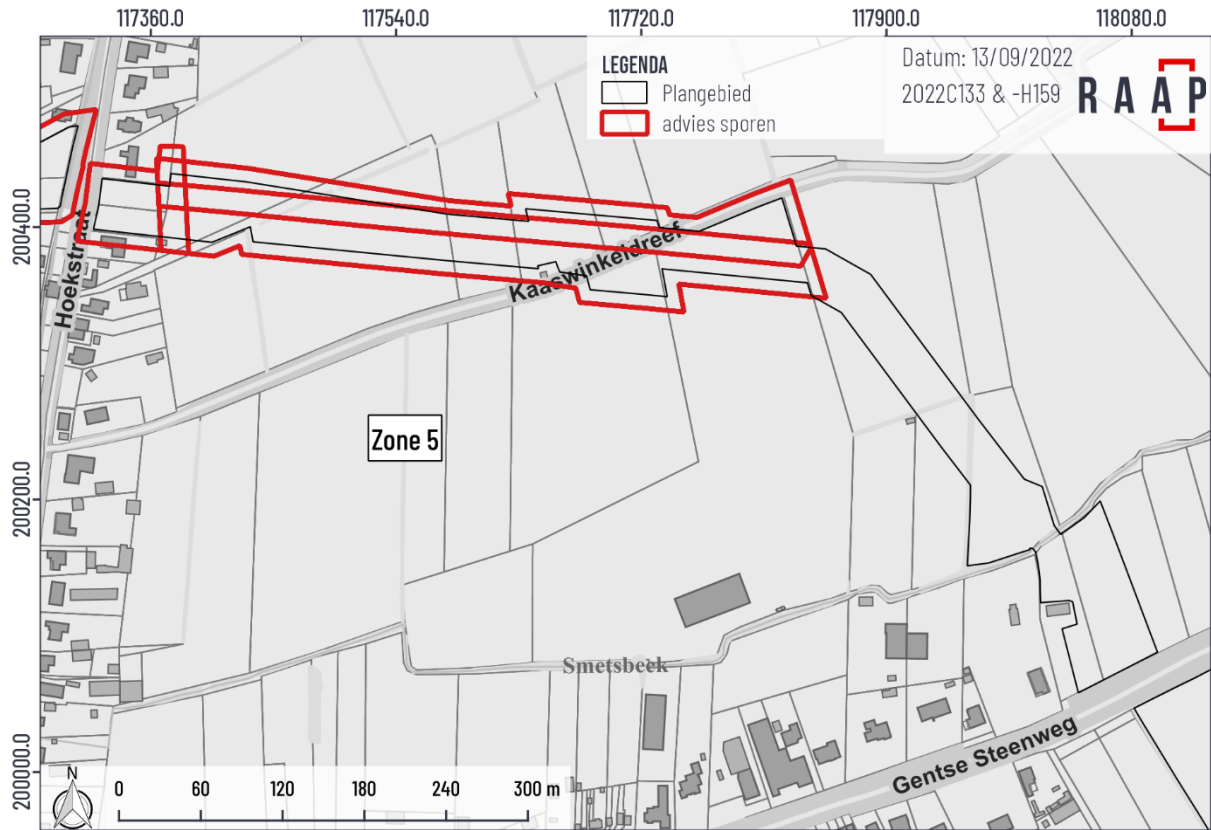
Figuur 33 Advieszone voor Opgraving binnen zone 2



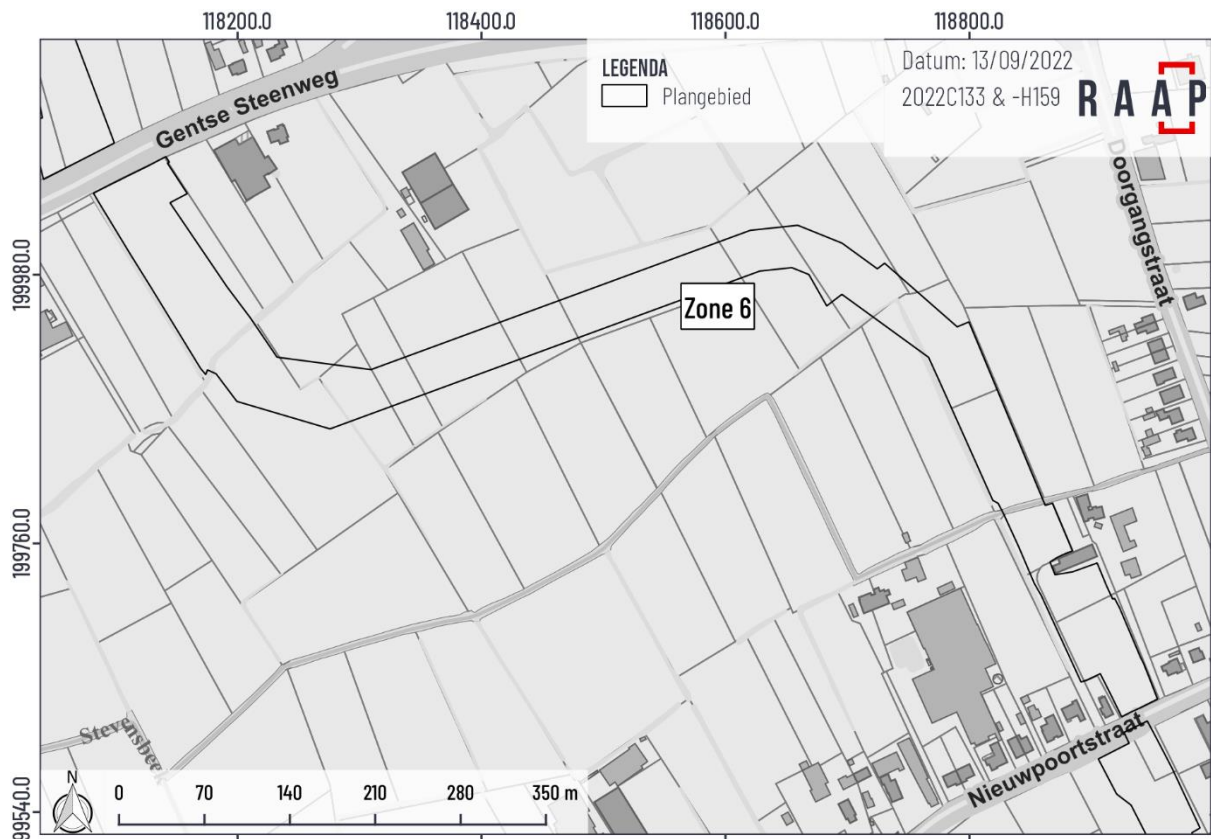
Figuur 34: Advieszone voor Opgraving binnen zone 3



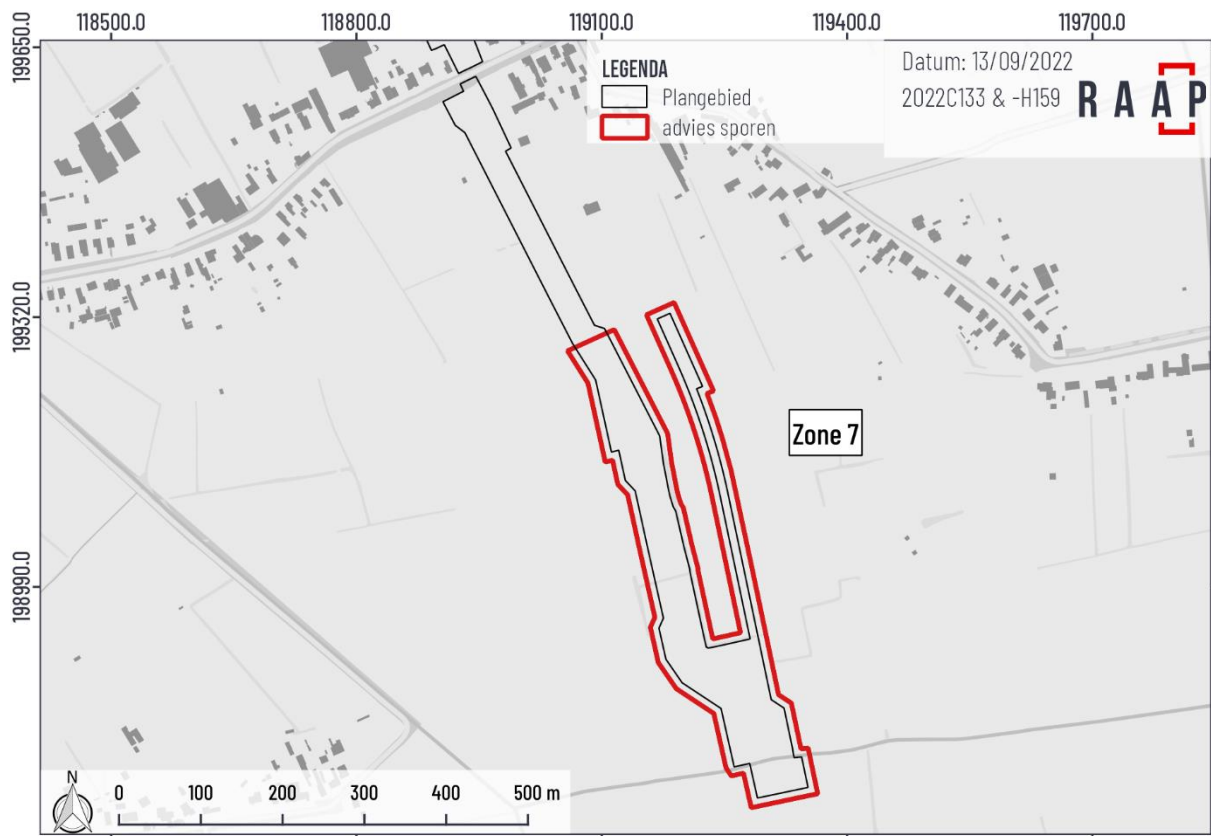
Figuur 35 Advieszone voor Opgraving binnen zone 4



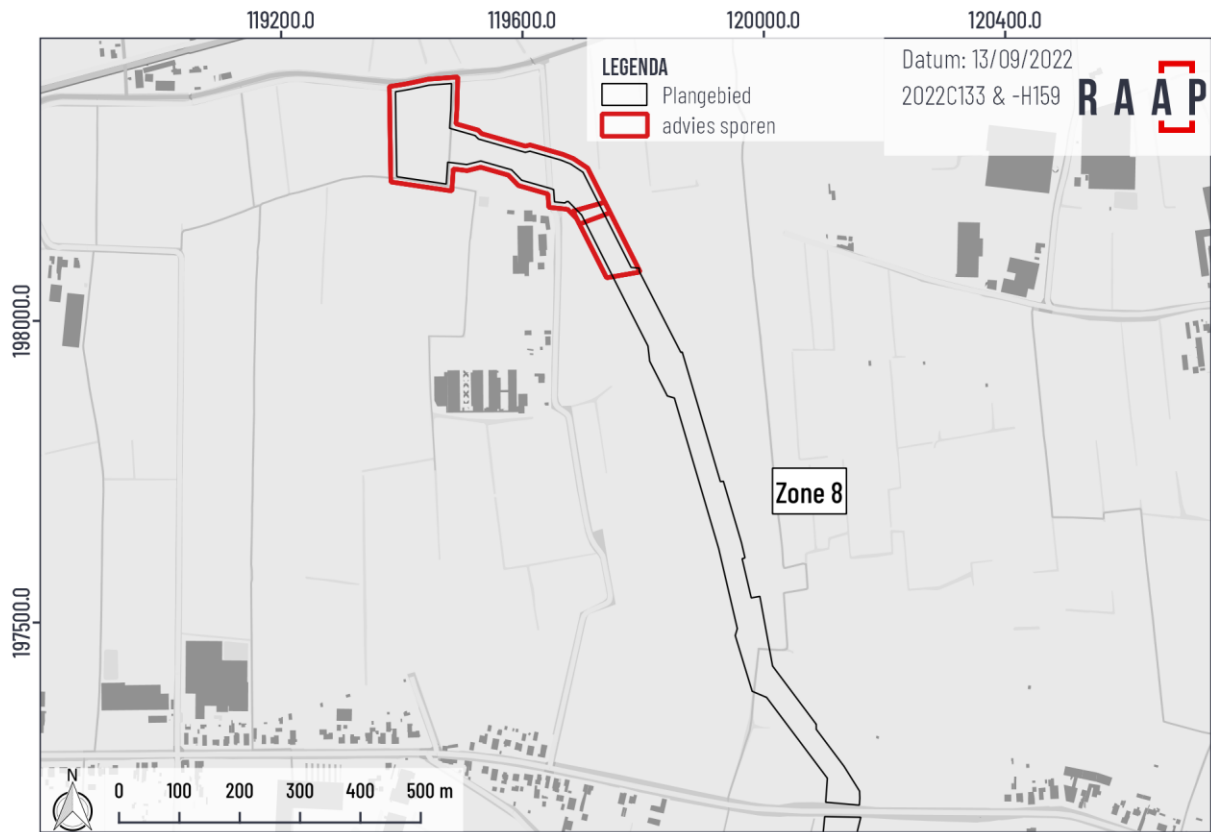
Figuur 36: Advieszone voor Opgraving binnen zone 5



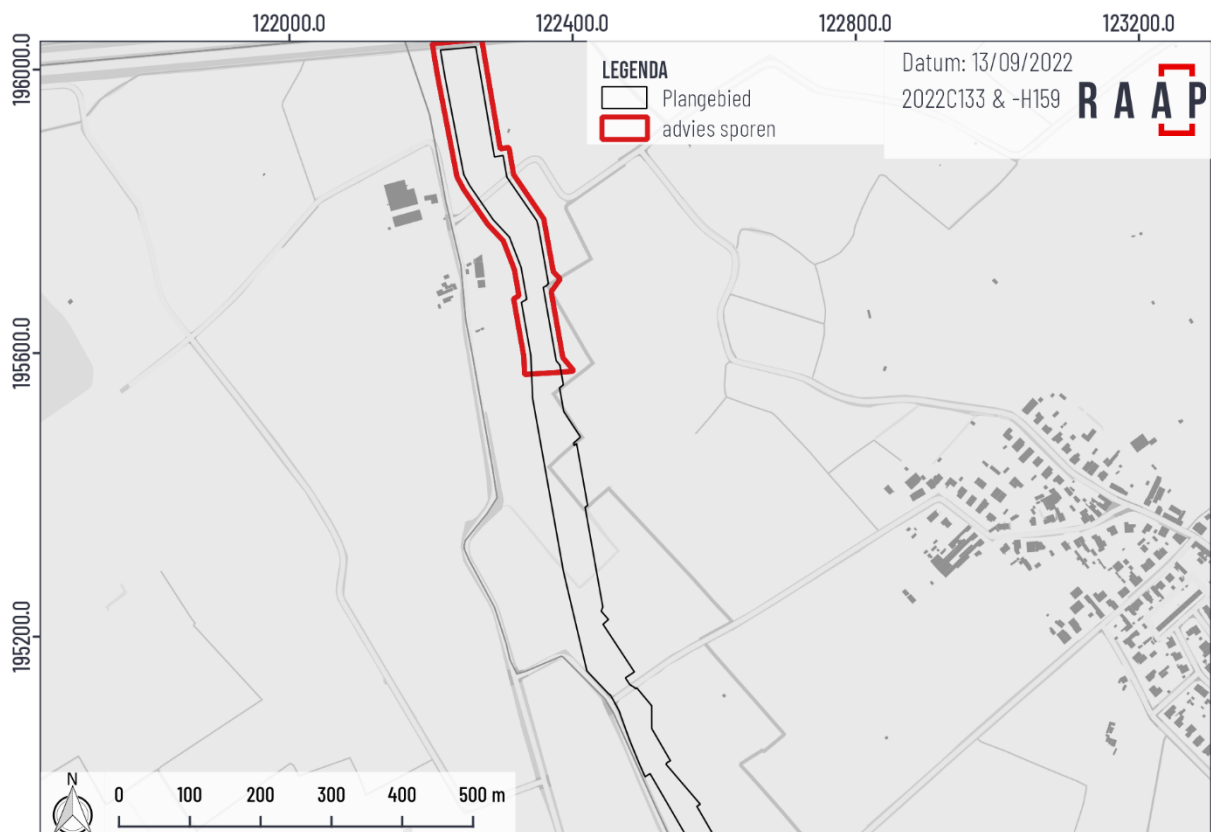
Figuur 37: Advieszone voor Opgraving binnen zone 6



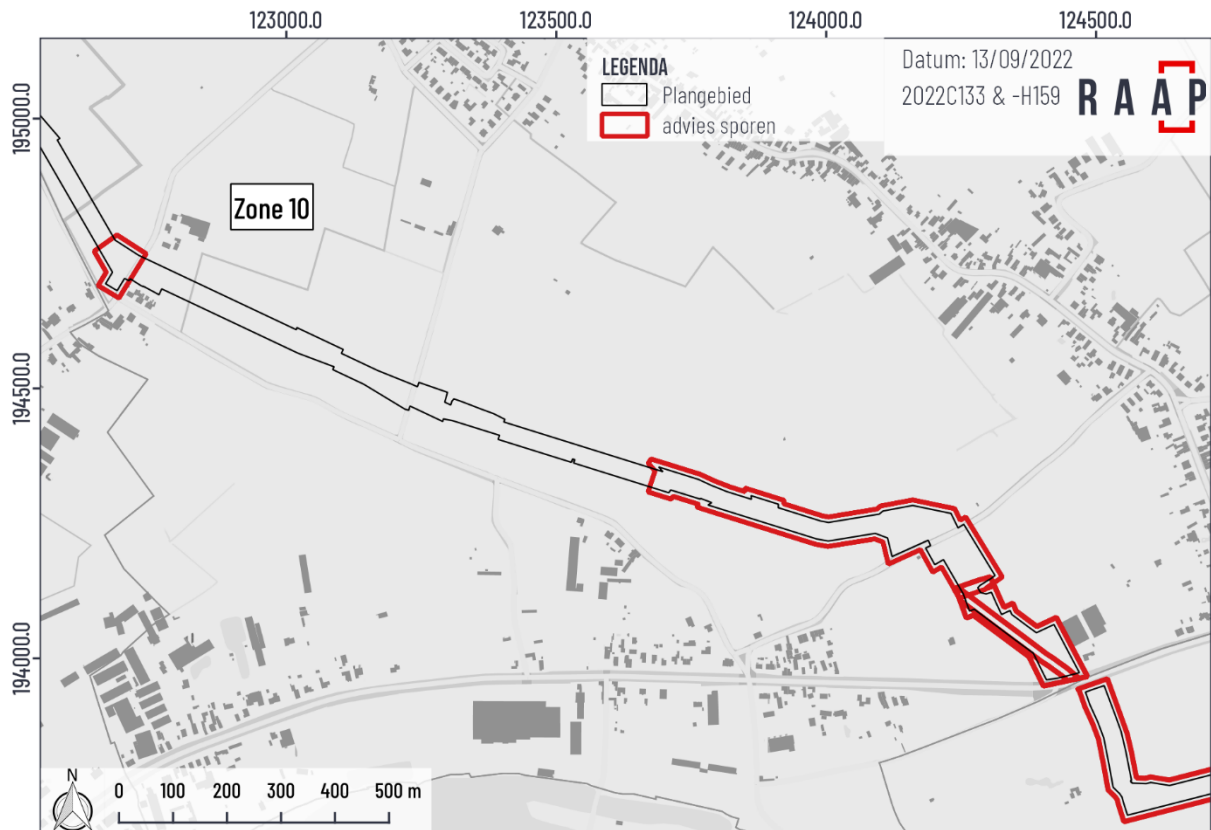
Figuur 38 Advieszone voor Opgraving binnen zone 7



Figuur 39: Advieszone voor Opgraving binnen zone 8



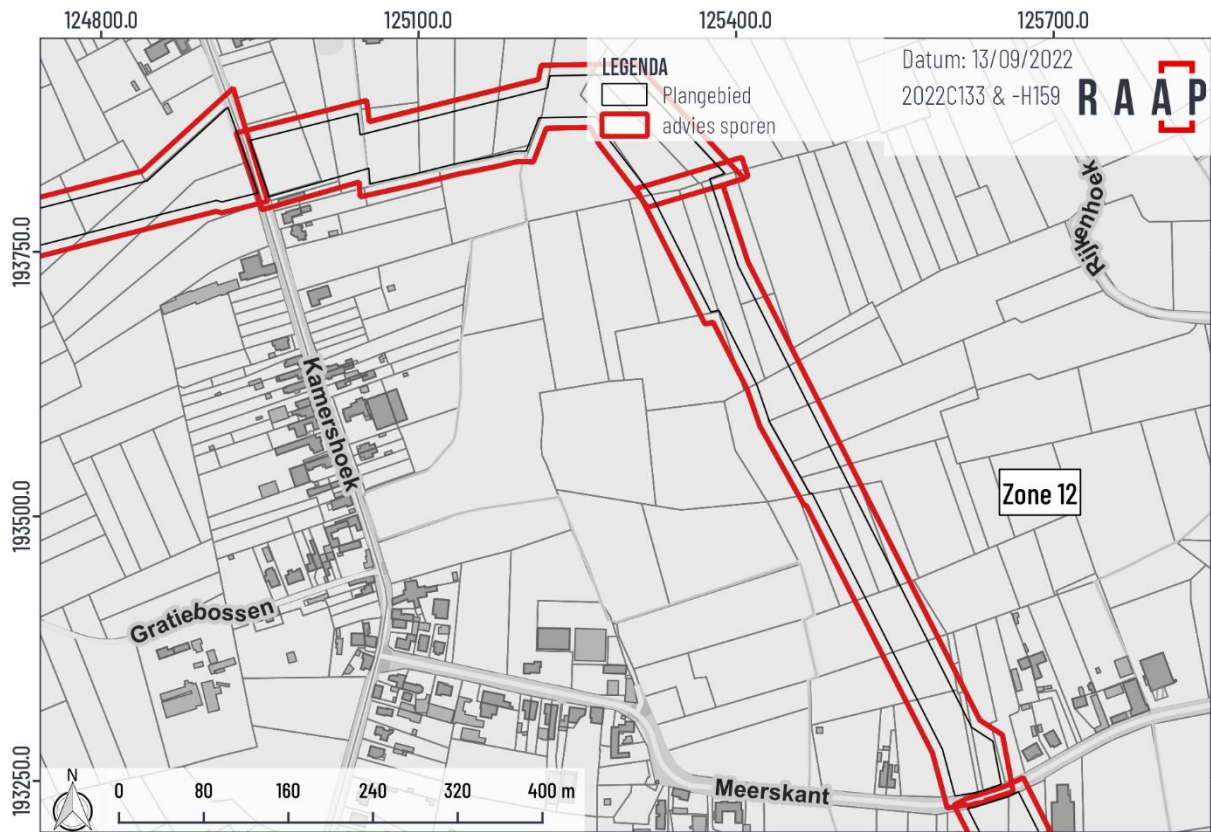
Figuur 40: Advieszone voor Opgraving binnen zone 10 zuid



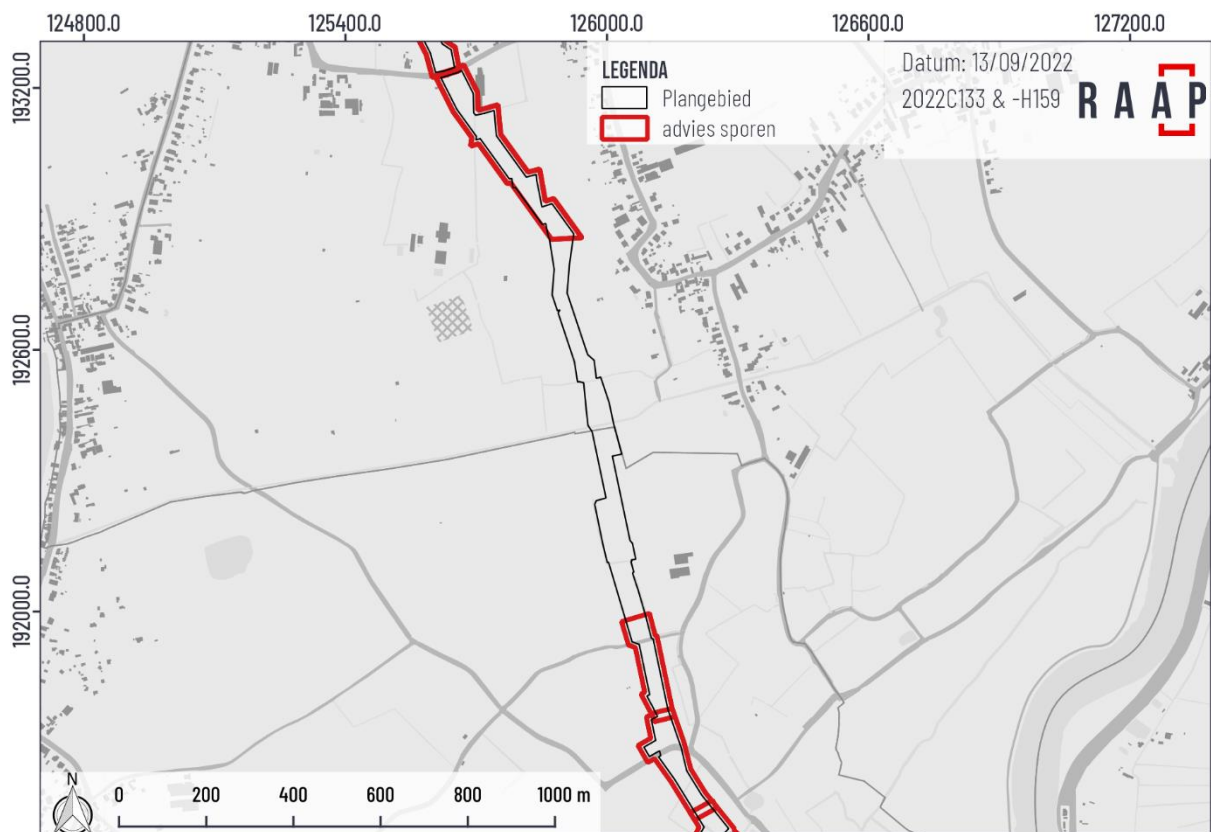
Figuur 41 Advieszone voor Opgraving binnen zone 10 noord



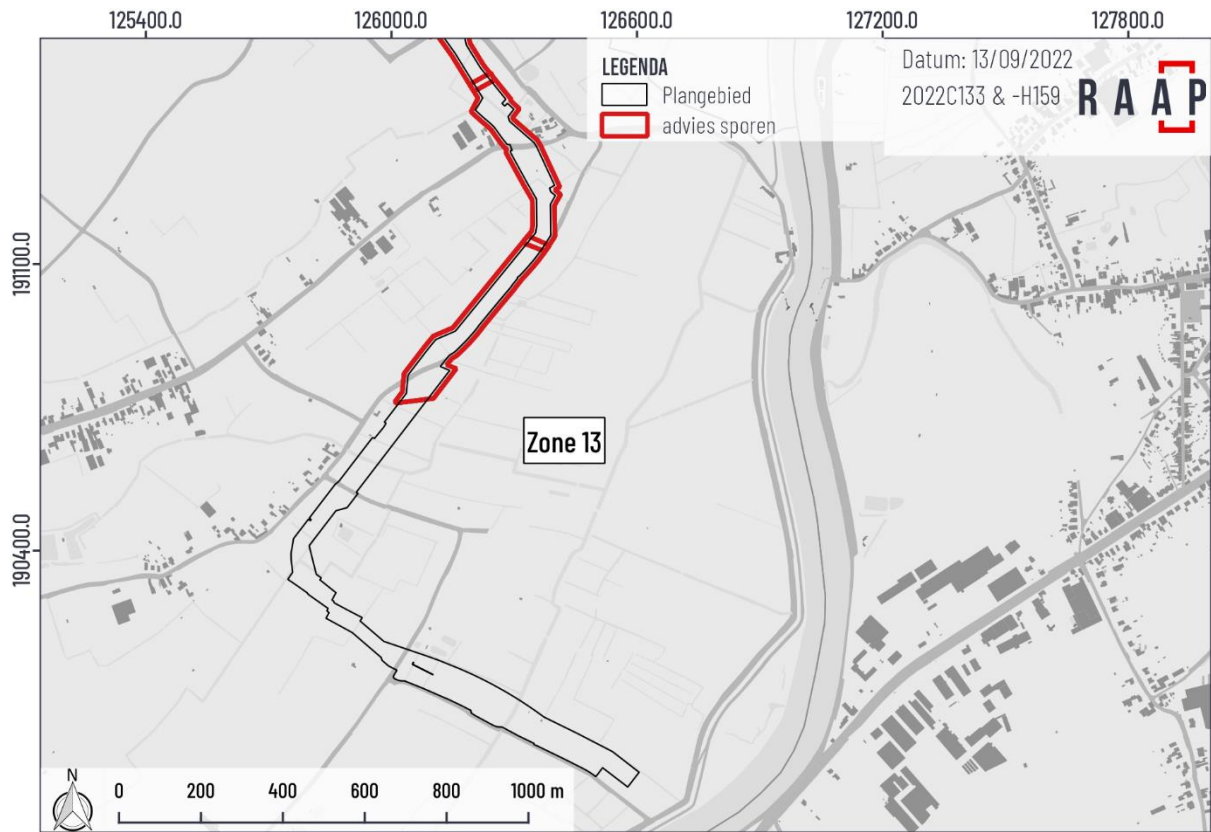
Figuur 42 Advieszone voor Opgraving binnen zone 11



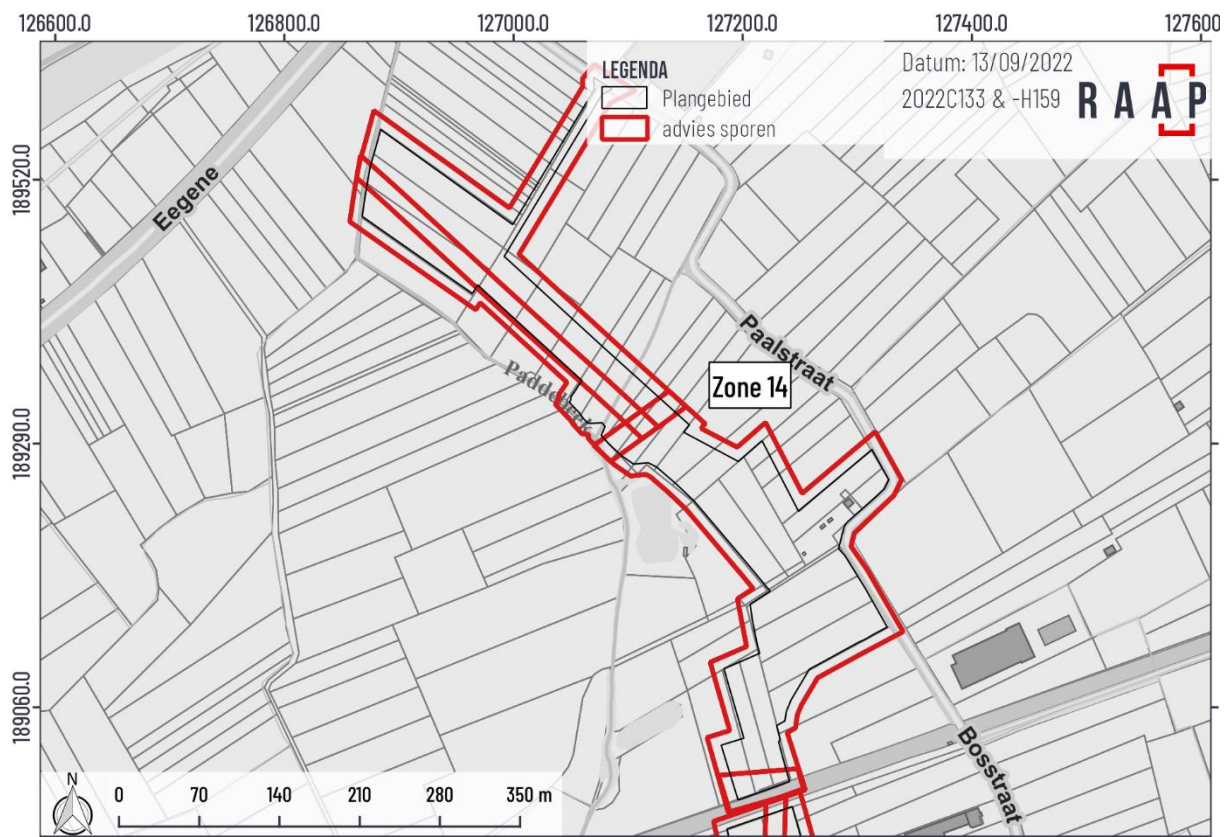
Figuur 43: Advieszone voor Opgraving binnen zone 12



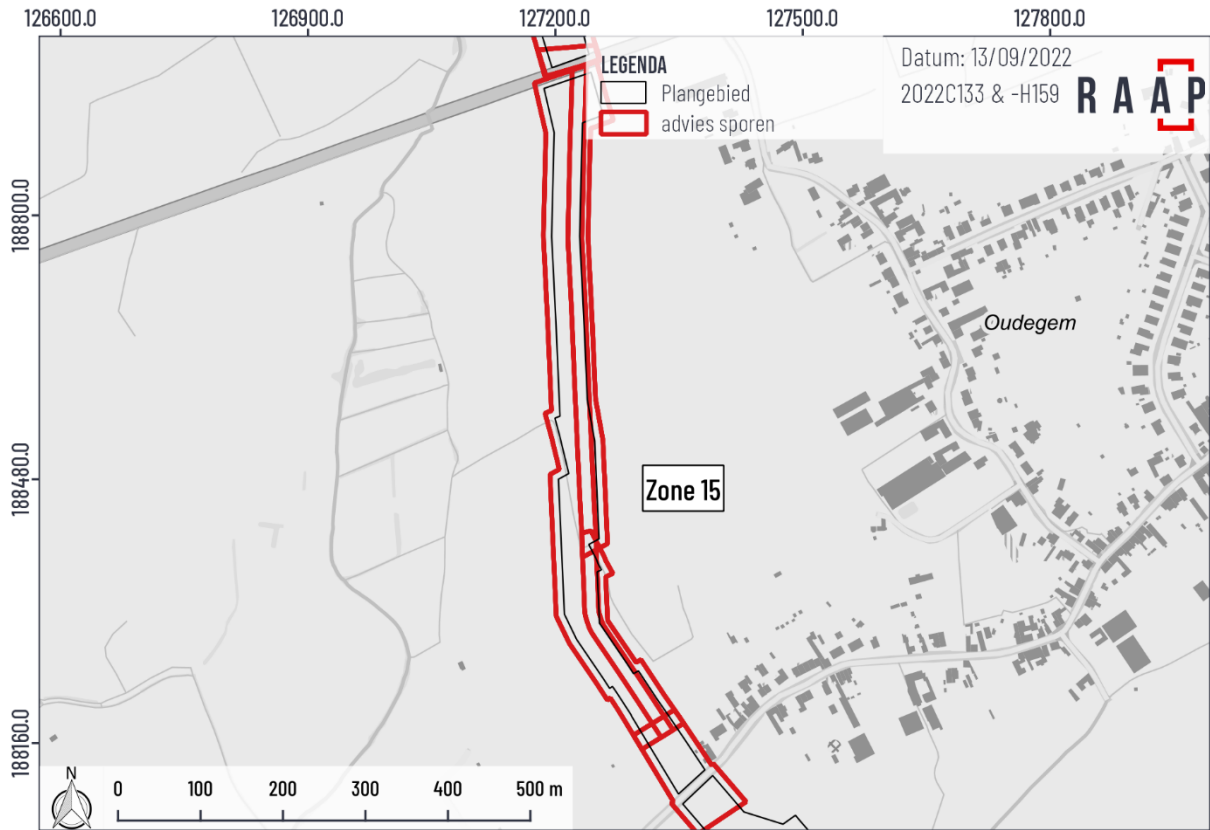
Figuur 44 Advieszone voor Opgraving binnen zone 12 zuid en zone 13 noord



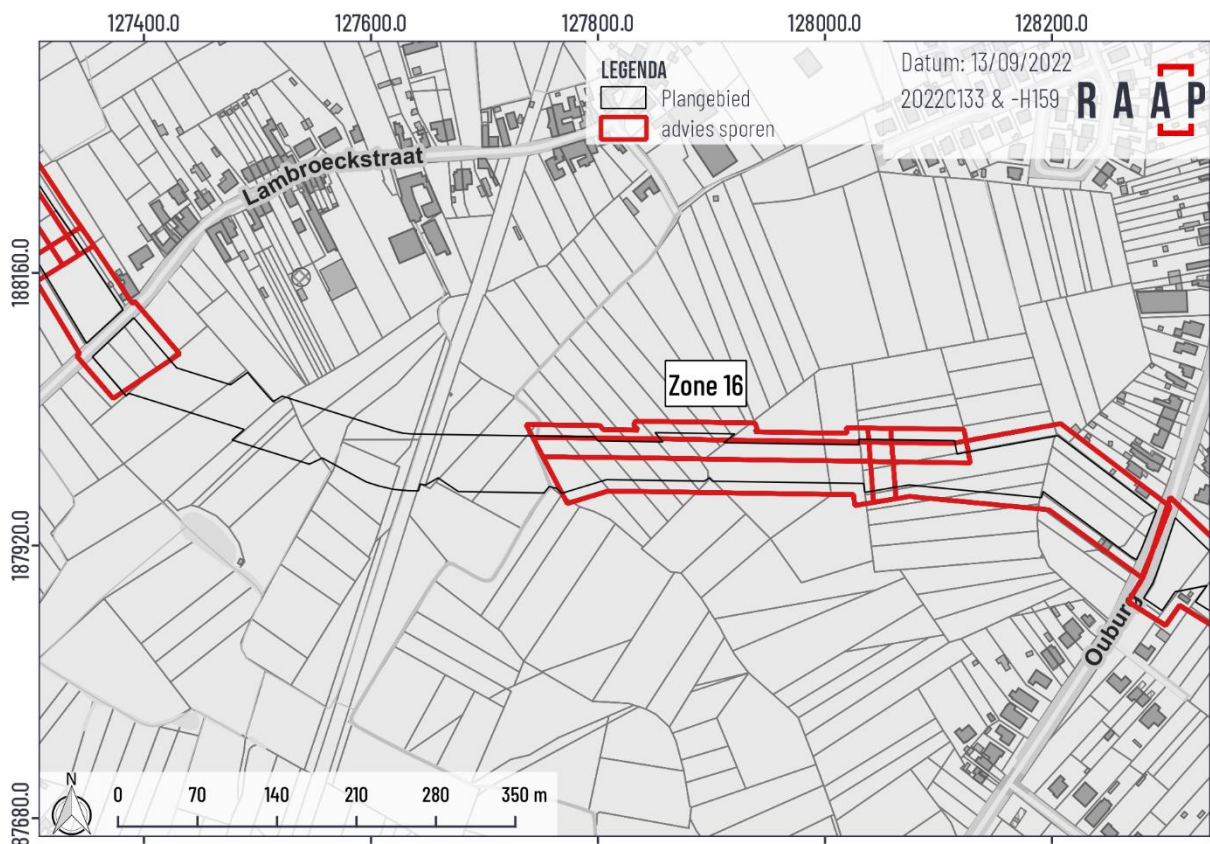
Figuur 45 Advieszone voor Opgraving binnen zone 13 zuid



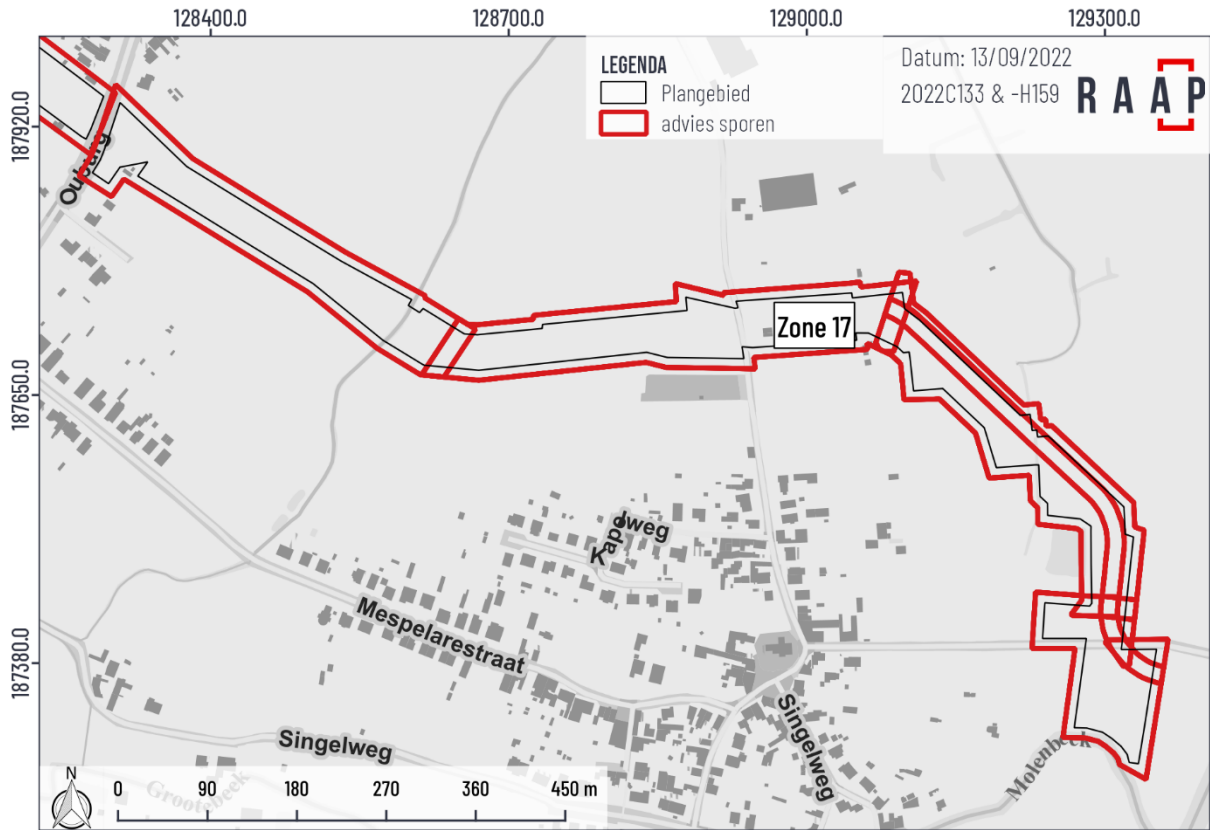
Figuur 46 Advieszone voor Opgraving binnen zone 14



Figuur 47 Advieszone voor Opgraving binnen zone 15



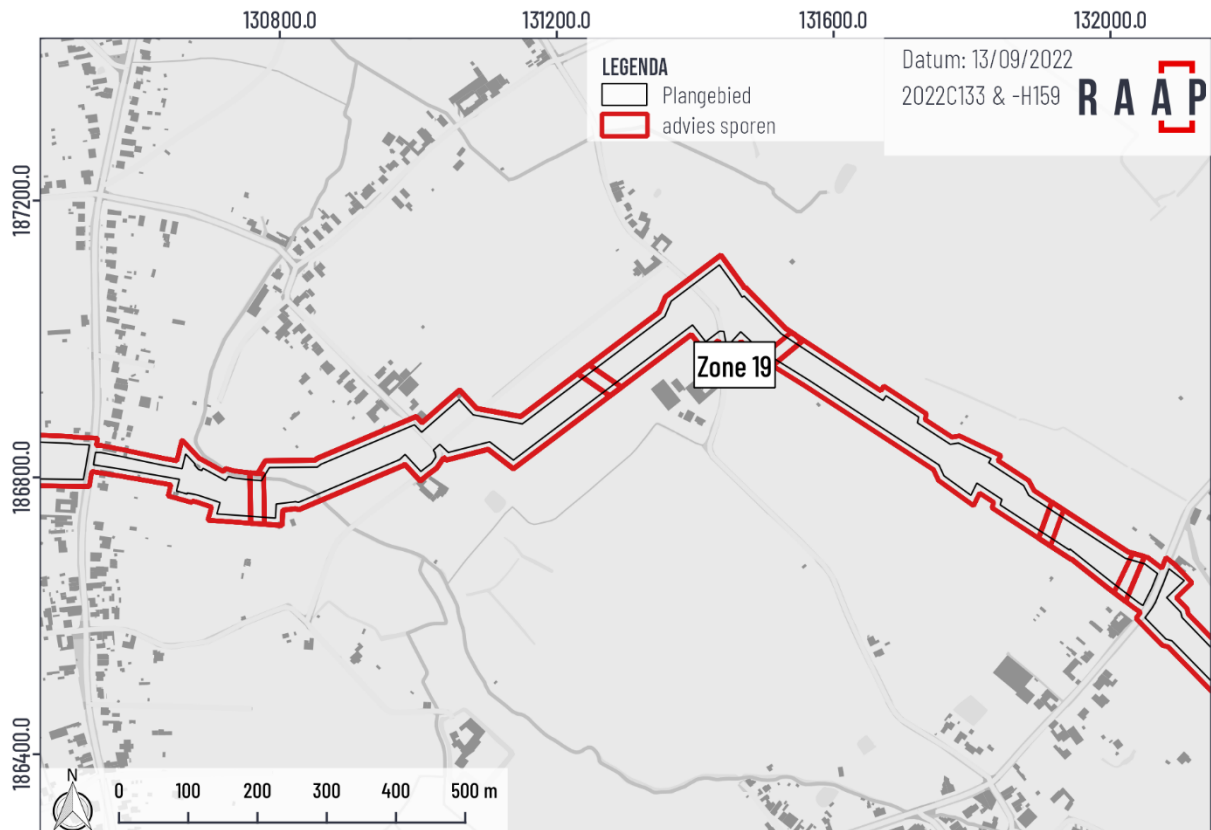
Figuur 48 Advieszone voor Opgraving binnen zone 16



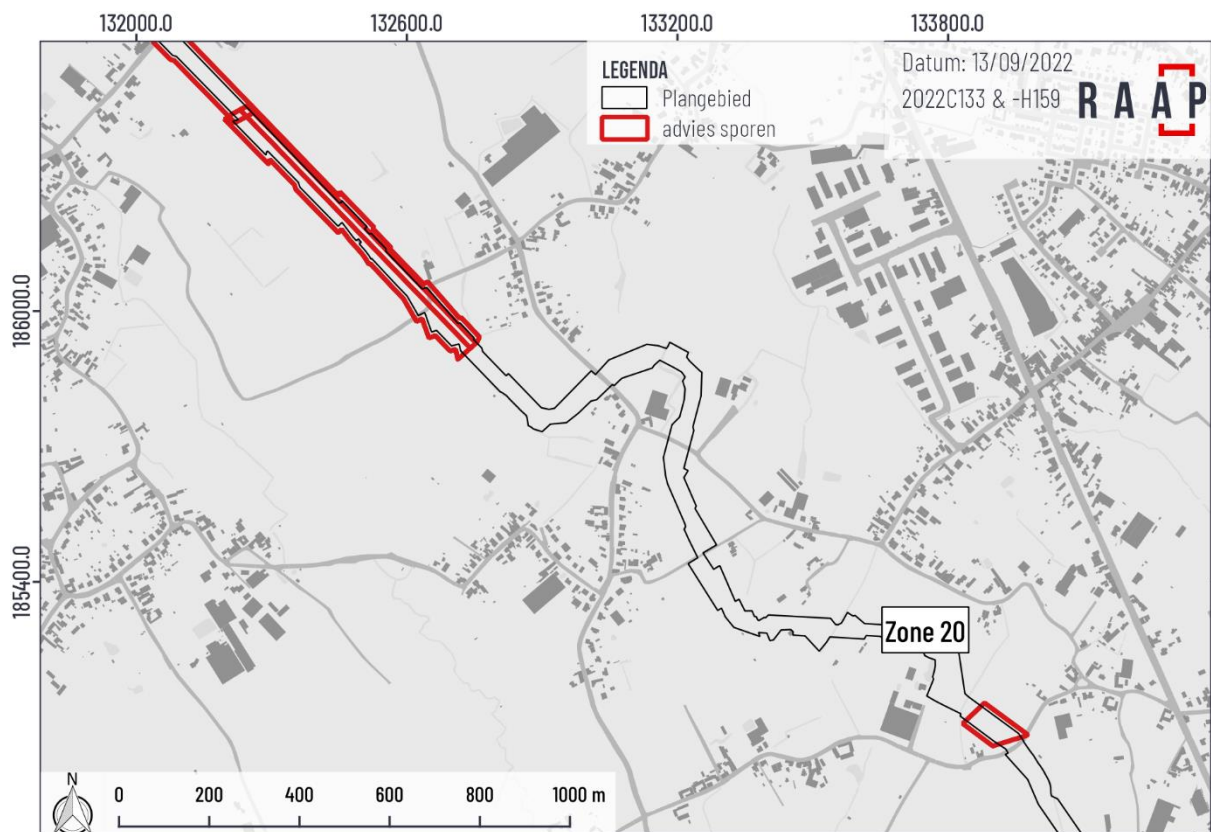
Figuur 49 Advieszone voor Opgraving binnen zone 17



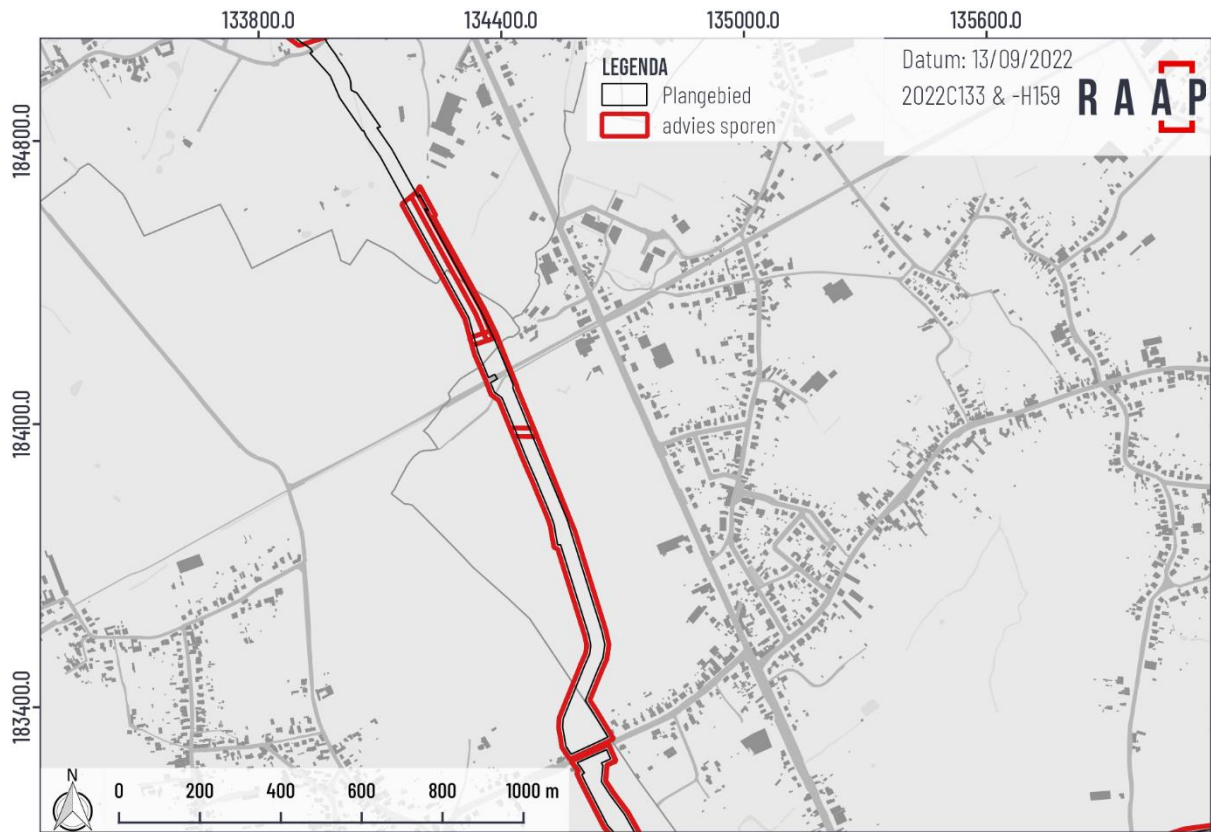
Figuur 50 Advieszone voor Opgraving binnen zone 18



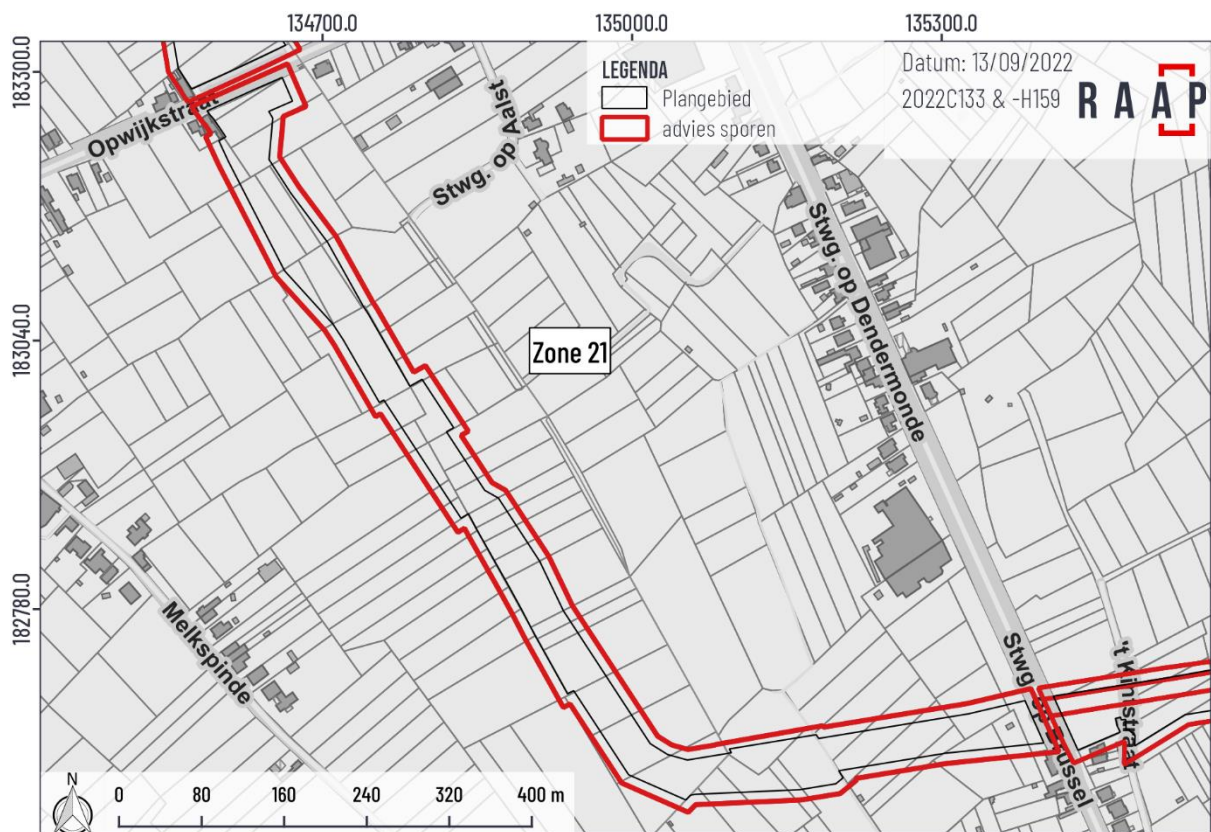
Figuur 51 Advieszone voor Opgraving binnen zone 19



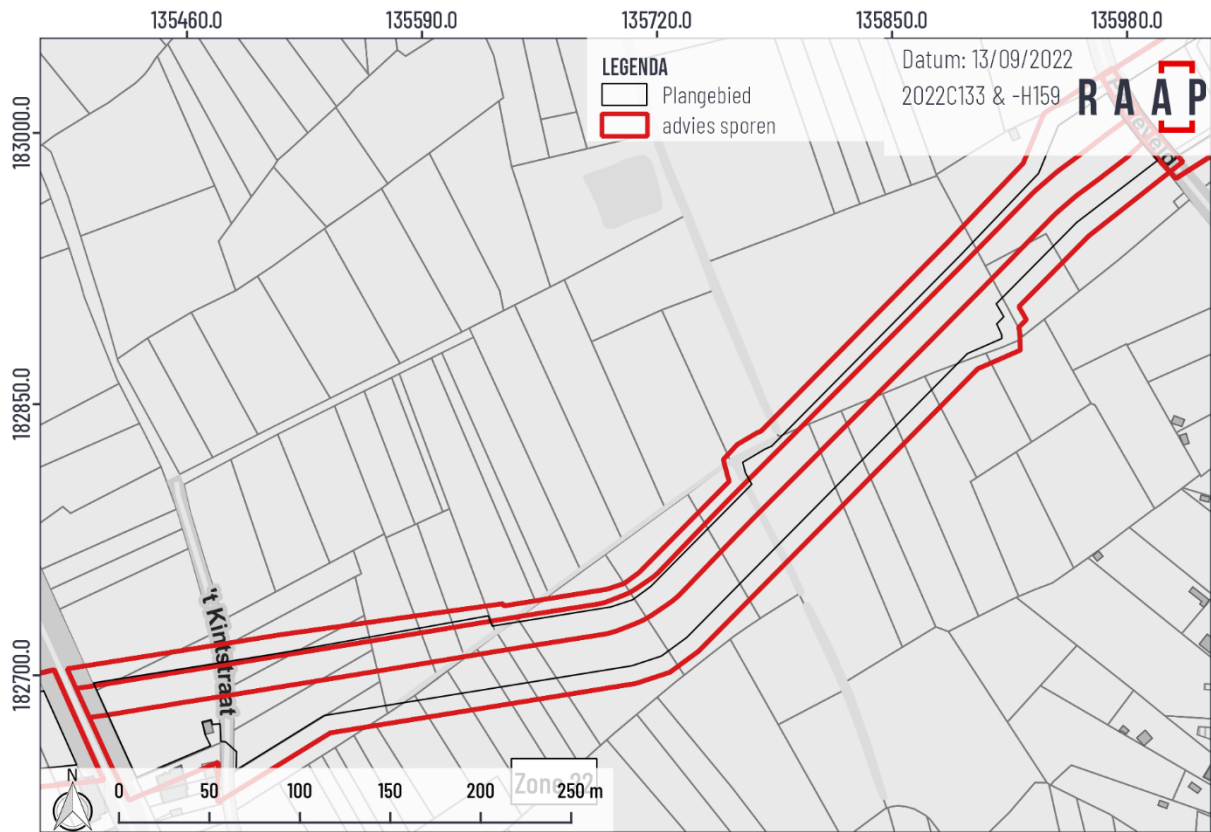
Figuur 52 Advieszone voor Opgraving binnen zone 20 noord



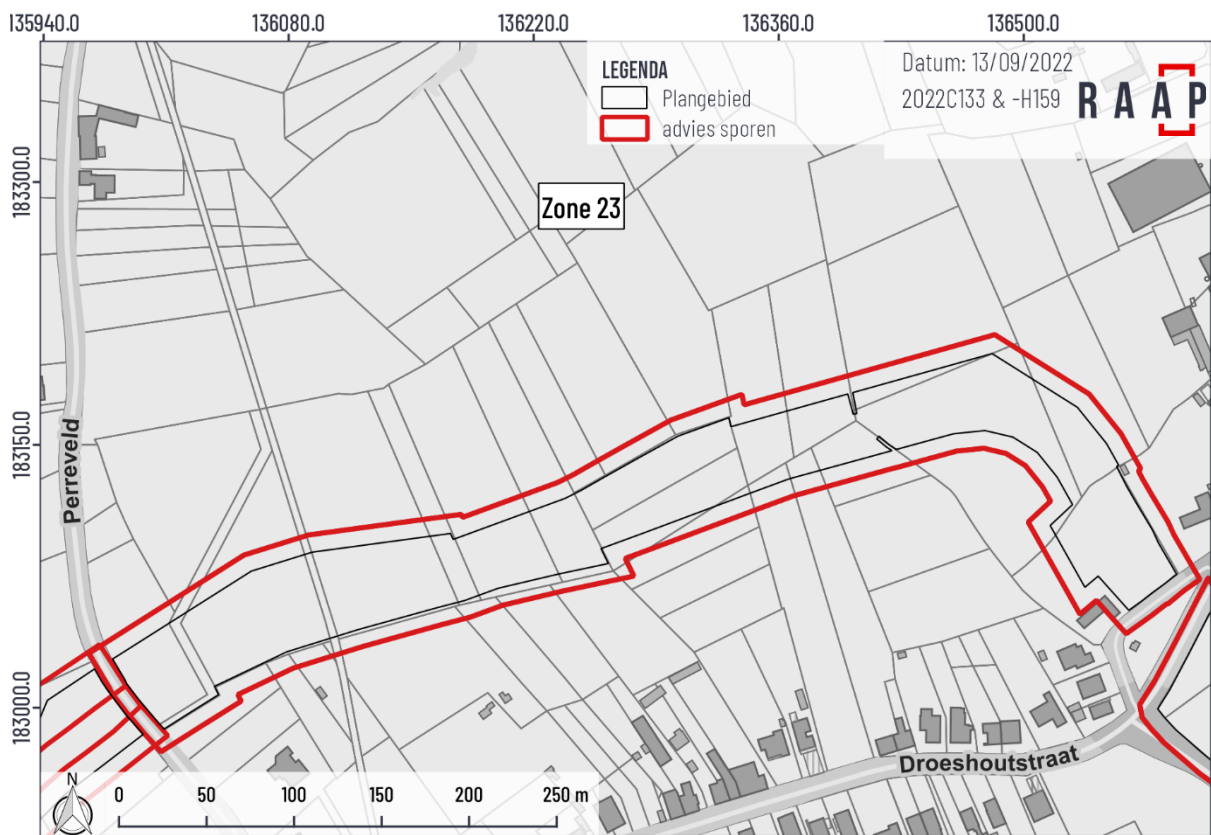
Figuur 53 Advieszone voor Opgraving binnen zone 20 zuid



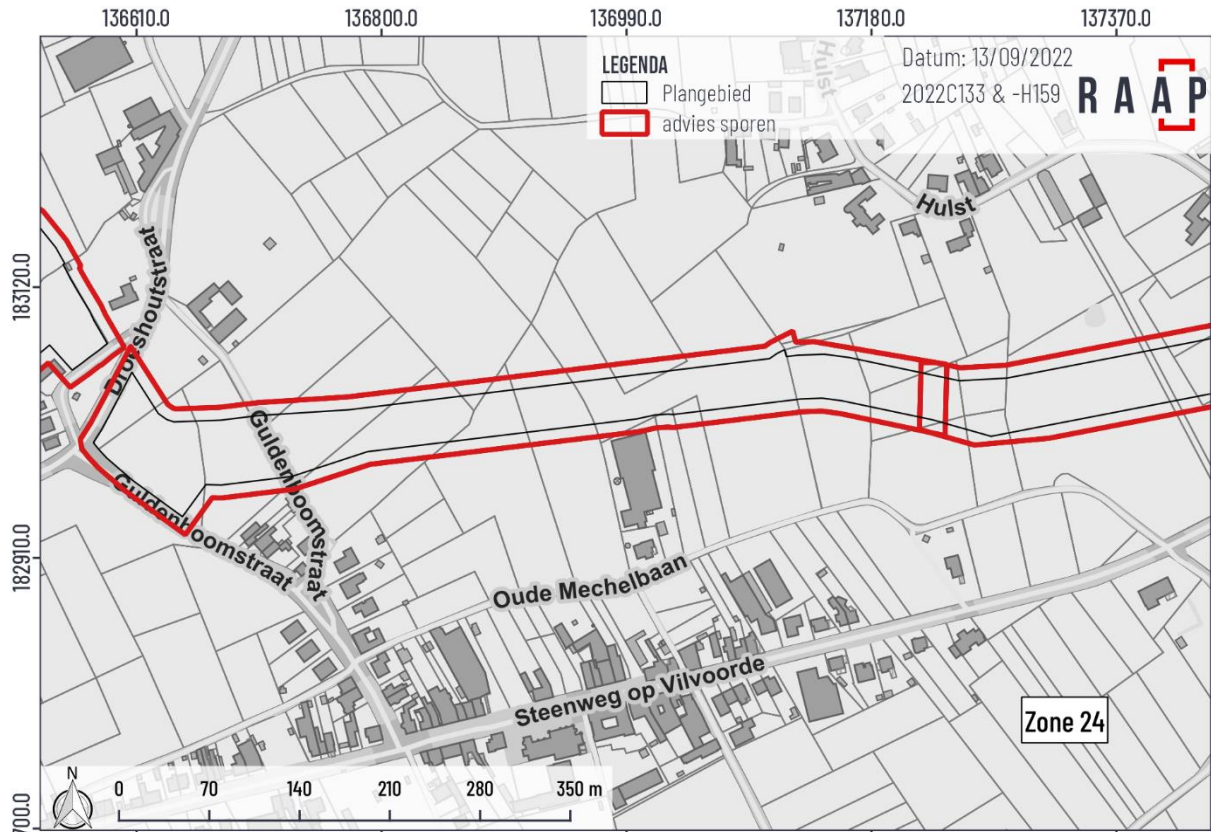
Figuur 54 Advieszone voor Opgraving binnen zone 21



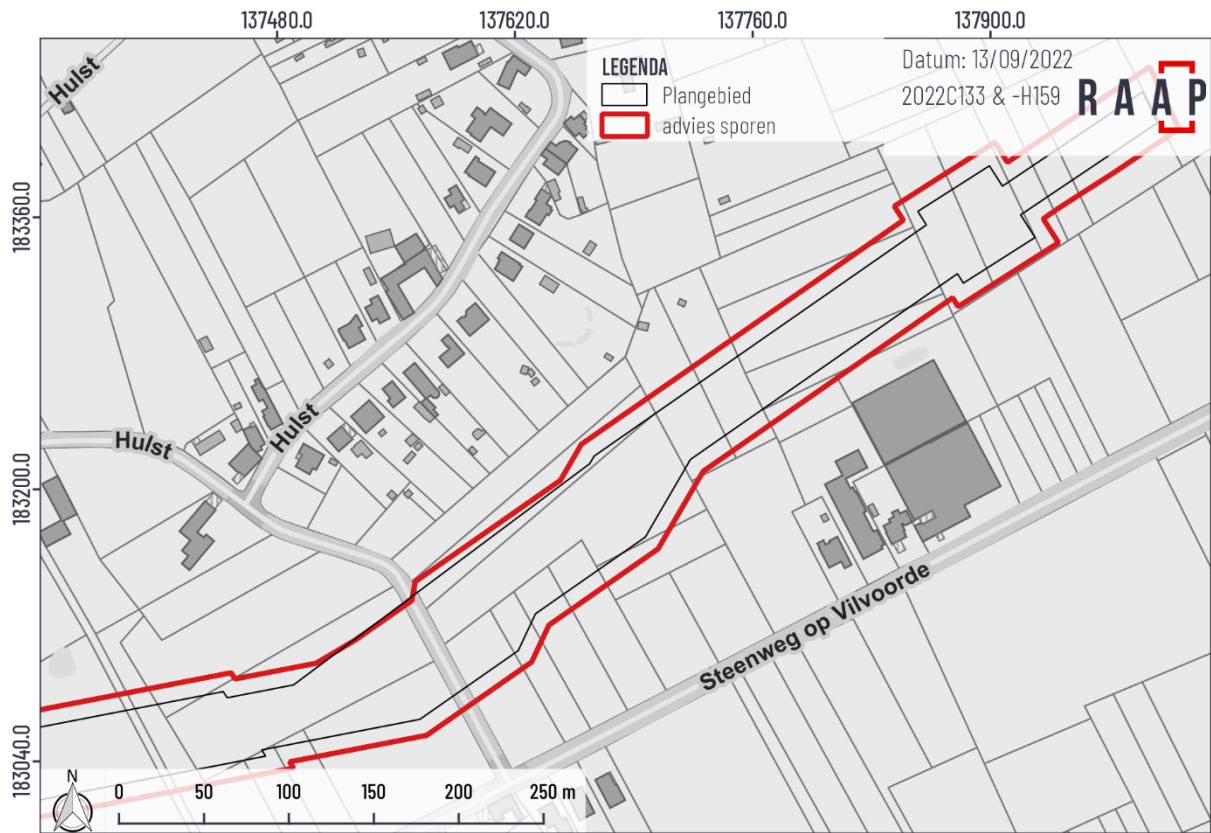
Figuur 55 Advieszone voor Opgraving binnen zone 22



Figuur 56 Advieszone voor Opgraving binnen zone 23



Figuur 57 Advieszone voor Opgraving binnen zone 12 zuid



Figuur 58 Advieszone voor Opgraving binnen zone 24 noord



Figuur 59: Advieszone voor Opgraving binnen zone 25

4.1.2 Onderzoeksdoelen en vraagstellingen

Het doel van de archeologische opgraving in het kader van sporenonderzoek is het archeologisch bodemarchief volledig te registreren en te onderzoeken binnen de afgebakende zone. Er dient een volwaardig inzicht verworven te worden in de archeologische site en haar kennispotentieel. Het volledige vervolgonderzoek, met inbegrip van de verwerking en rapportage na afloop van het terreinwerk, dient uitgevoerd te worden conform aan de normen zoals voorgeschreven in de Code van Goede praktijk, versie 4.0 ('Deel 3: Archeologische opgraving').

Hierbij worden volgende onderzoeksvragen geformuleerd:

Generiek

- Wat is de specifieke aard van het aangetroffen sporenbestand (en de aangetroffen structuren) binnen de opgravingszone?
- Kon de site nauwkeuriger gedateerd worden op basis van relatieve en eventueel absolute dateringen?
- Welke informatie levert het assessment van het vondstmateriaal over de aard en datering van de vindplaats op?
- Zijn er indicaties over het landschap waarin de sites gesitueerd moeten worden?
- Hoe kaderen de resultaten van de opgraving zich binnen de gekende historische en archeologische gegevens uit de omgeving?
- Hoe verhouden de resultaten van de opgraving zich tot de resultaten van voorgaande onderzoeksfasen?
- Hoe verhouden de resultaten van de opgraving zich tot de resultaten van het geofysisch onderzoek?
- Is er een (typologische) evolutie in het opgericht loopgravenstelsel of in andere militaire structuren herkenbaar?
- Welke stalen en dateringstechnieken worden geselecteerd waarmee de structuren het meest accuraat kunnen gedateerd worden?

- Welke onderzoekstechnieken kunnen uit het eventueel aangetroffen organisch materiaal informatie over het historische landschap, consumptiepatronen, rituelen of andere gebruiken opleveren?
- Welke onderzoeksmethode(s) op het (verbrand) botmateriaal uit funerair gerelateerde contexten levert/leveren de meeste informatie op?

Bodemkundige opbouw (per zone)

- Wat is de genese en ouderdom van de bodemkundige en geologische eenheden/lagen?
- In welke mate is deze nog aanwezig en welke processen hebben hierop ingewerkt?
- In welke mate hebben deze processen een impact op de aard en gaafheid van de vindplaatsen gehad?

Landschappelijke ontwikkeling

- Kon informatie vergaard worden omtrent het landschap ten tijde van de menselijke bewoning? Hoe ontwikkelde zich dit?
- Op welke wijze werden biotische en abiotische elementen uit het landschap benut gedurende de verschillende occupatiefasen?

Regionaal kader

- In welke mate draagt het onderzoek bij tot de kennis omtrent de bewoning in de steentijd in de regio? Zijn er vergelijkbare vindplaatsen in de ruimere omgeving gekend?

Vragen m.b.t. conflictarcheologie

- Binnen zone 5 werden er anomalieën vastgesteld die voorlopig geïnterpreteerd werden als bomkraters. Wordt deze aanname bevestigd? Zo niet? Wat is de precieze aard van deze sporen?

- Gesneuvelden:

- Gaat het om geïsoleerde graven? Massagraven? Of stoffelijke resten in bomputten?
- Zij er bijvondsten aangetroffen zie meer informatie kunnen op leveren inzake nationaliteit, de rang en daartoe behorend de faserings (sterfdatum) van het(/de) slachtoffer(s)? Kunnen deze gekoppeld worden aan een bepaalde slag of aanval?
- Wat zijn de vaststellingen van het fysisch antropologische onderzoek?
 - o Kan de leeftijd van het(/de) slachtoffer(s) bepaald worden a.d.h.v. het fysisch antropologische onderzoek?
 - o Kan de doodsoorzaak van het(/de) slachtoffer(s) bepaald worden a.d.h.v. het fysisch antropologische onderzoek?
 - o Kan de levensloop (fracturen, ziektes, fysieke, afwijkingen, etc.) van het(/de) slachtoffer(s) bepaald worden a.d.h.v. het fysisch antropologische onderzoek?
 - o Kan het fysisch antropologische onderzoek een bijdrage leveren met betrekking tot de nationaliteit/identiteit van het(/de) slachtoffer(s)?

- Bomputten – goede bewaring grondsporen:

- Kunnen bepaalde clusters van bominslagen (gerichte bombardementen) herkend worden bv. omgeving van bunkertjes?
- Wat zijn de verschillende diameters van de bomputten vastgesteld op het moederbodenniveau? Kunnen deze info leveren naar het kaliber van de afgeschoten munitie?

- Explosieven

- Welke type explosieven zijn er aangetroffen?
- Kan er een datering vastgesteld worden o.b.v. de aangetroffen explosieven?

- Afvalcontexten of kuilen

- Wat is de locatie/licging van de afvalcontexten?
- Wat is het vondstenensemble binnen de afval contexten?
- Kan er een consumptiepatroon vastgesteld worden op basis van het vondstenmateriaal uit de afvalkuilen?

4.1.3 Onderzoeksstrategie en -technieken

Na het verkrijgen van de omgevingsvergunning is het opportuun om de zones met zeer hoge verwachting voor het afgraven van de A-sleuf te onderzoeken. Hier is immers een zeer grote waarschijnlijkheid voor het aantreffen van archeologische sites. De zones met een hoge verwachting worden opgevolgd tijdens het uitgraven van de A-sleuf. Hieronder worden de details van beide strategieën verder besproken. De exacte locatie van de opgravings- en uitbreidingszone zijn terug te vinden in bijlage.

4.1.3.1 Opgraving voorafgaand aan het uitgraven van de A-sleuf

Zoals reeds gesteld betreft dit enkel de zones waaraan een zeer hoge archeologische verwachting werd toegekend (zie Figuur 60 tem Figuur 74). Een gedetailleerd overzicht van de zones met een zeer hoge verwachting is terug te vinden in het Verslag van resultaten.¹⁴

In dit geval zal de 4 m brede zone van de nieuwerijpiste vrijgelegd. Bij het afgraven dient de grond gescheiden gestockeerd te worden in de zone voorzien voor grondstockage in het kader van het VTN2 project. De bodem wordt afgegraven tot op het (eerste) archeologisch niveau. Indien er op basis van het vooronderzoek meerdere niveaus werden vastgesteld dient de bodem tot op de voorziene verstoringsdiepte onderzocht te worden. Aangetroffen sporen (structuren) dienen volledig onderzocht te worden, zowel lateraal als verticaal. De verstoring van de C-sleuf wordt niet onderzocht en dit omwille de veiligheidsvoorschriften met betrekking tot gravend onderzoek in de nabijheid van de VTN1-leiding.

Bij het vaststellen van archeologische resten binnen de 4m zone van de nieuwe rijpiste mag het opgravingsvlak uitgebreid worden in de richting van de B-sleuf, dit met inbegrip van de B-sleuf. De opgravingszone bedraagt dus maximaal 16 m. Een uitzonderingvormen de zones waar er werkinrichting voorzien wordt. Deze zones worden behoren eveneens tot uitbreidingszone. De exacte ligging van deze werfzones is nog niet bepaald. De opdrachtgever is er toe verplicht deze zones tijdig (minstens 2 weken voorafgaand aan de opgraving) aan de projectleider/veldwerkleider voorteleggen zodat deze aan de planning/opgravingszone toegevoegd kunnen worden.

Binnen zones waar een site verwacht wordt op basis van de VTN1-leiding en waar geen sporen werden vastgesteld in de 4 m sleuf dient de 4 m zone uitgebreid worden teneinde de gekende site af te bakenen.

Het archeologisch gravend onderzoek naar sporenvindplaatsen zal verlopen onder de vorm van een archeologische opgraving. Het volledige onderzoek, met inbegrip van de verwerking en rapportage na afloop van het terreinwerk, dient te worden uitgevoerd zoals voorgeschreven in de Code van Goede praktijk, versie 4.0 ('Deel 3: Archeologische opgraving'). Er wordt dagelijks voorzien in een volledige opmeting van werkputten en sporen, zodat een up-to-date grondplan steeds voorhanden is.

De zones waarbinnen sporensites worden vastgesteld moeten duidelijk gescheiden worden van de werf. Er mag geen werfverkeer plaats vinden in de nog te onderzoeken zones. Bij het vaststellen van de een sporensite spreekt de veldwerkleider en/of projectleider een termijn af voor het onderzoeken van de zone. Er moet steeds een minimale termijn van 2 weken gegarandeerd kunnen worden.

4.1.3.2 Opgraving tijdens de voorbereidende werken (afgraven A-sleuf)

Onder deze noemer vallen de zones waaraan een hoge archeologische verwachting werd toegekend (zie Figuur 60 tem Figuur 74).

Tijdens de voorbereidende werken wordt de volledige breedte van de A-sleuf vrijgelegd en wordt de 4 m zone van de nieuwe rijpiste uitgegraven. Deze laatste gebeurt volledig onder begeleiding van een team archeologisch. Stockage van de grond gebeurt volgens de

¹⁴ Aardgasvervoerleiding Zomergem – Herent II – Vak: Desteldonk – Opwijk (VTN2); p. 126-185 en 205-209

richtlijnen van de opdrachtgever. De bodem wordt afgegraven tot op het (eerste) archeologisch niveau. Indien er op basis van het vooronderzoek meerdere niveaus werden vastgesteld dient de bodem tot op de voorziene verstoringsdiepte onderzocht te worden. Aangetroffen sporen (structuren) dienen volledig onderzocht te worden, zowel lateraal als verticaal. De verstoring van de C-sleuf wordt niet onderzocht en dit omwille de veiligheidsvoorschriften met betrekking tot gravend onderzoek in de nabijheid van de VTN1-leiding.

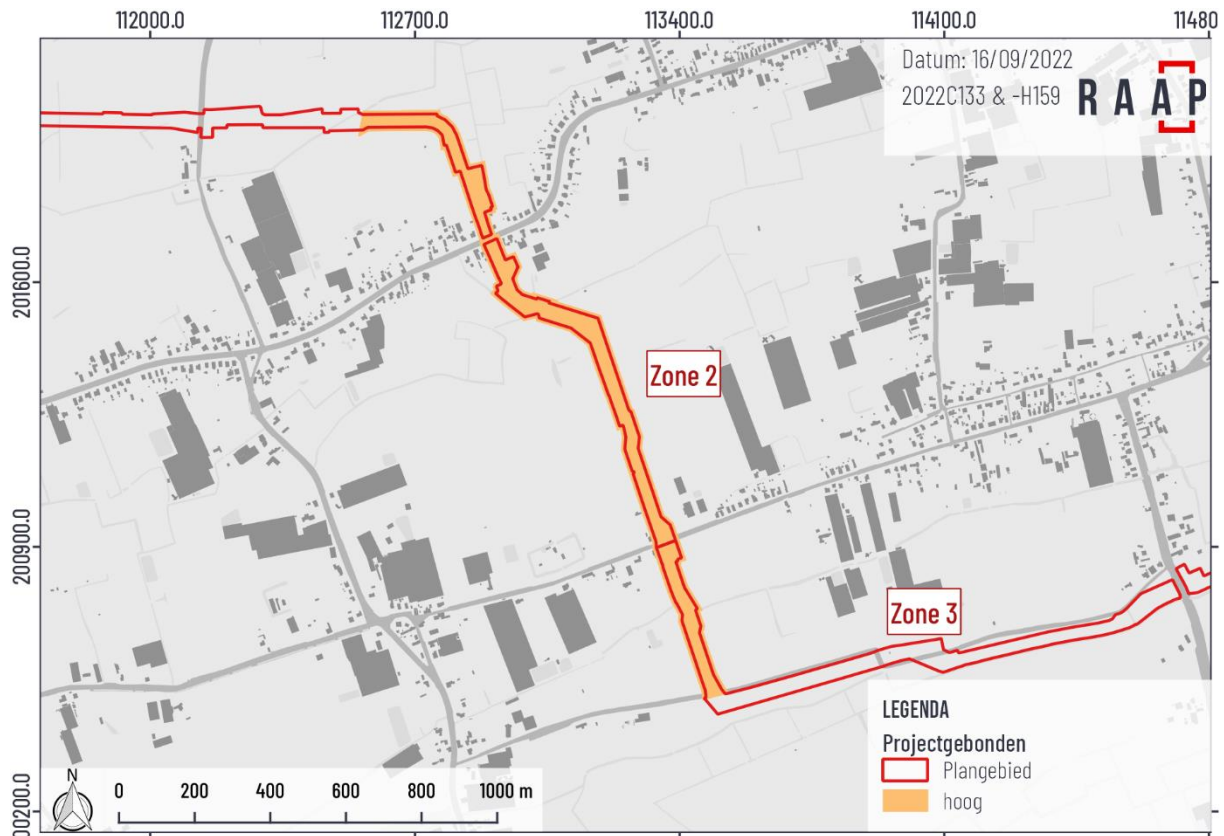
Bij het vaststellen van archeologische resten binnen de 4m zone van de nieuwe rijpiste mag het opgravingsvlak uitgebreid worden in de richting van de B-sleuf, dit met inbegrip van de B-sleuf. De opgravingszone bedraagt dus maximaal 16 m. Een uitzondering vormen de zones waar er werkinrichting voorzien wordt. Deze zones worden behoren eveneens tot uitbreidingszone. De exacte ligging van deze werfzones is nog niet bepaald. De opdrachtgever is er toe verplicht deze zones tijdig (minstens 2 weken voorafgaand aan de opgraving) aan de projectleider/veldwerkleider voor te leggen zodat deze aan de planning/opgravingszone toegevoegd kunnen worden.

Het archeologisch gravend onderzoek naar sporevindplaatsen zal verlopen onder de vorm van een archeologische opgraving. Het volledige onderzoek, met inbegrip van de verwerking en rapportage na afloop van het terreinwerk, dient te worden uitgevoerd zoals voorgeschreven in de Code van Goede praktijk, versie 4.0 ('Deel 3: Archeologische opgraving'). Er wordt dagelijks voorzien in een volledige opmeting van werkputten en sporen, zodat een up-to-date grondplan steeds voorhanden is.

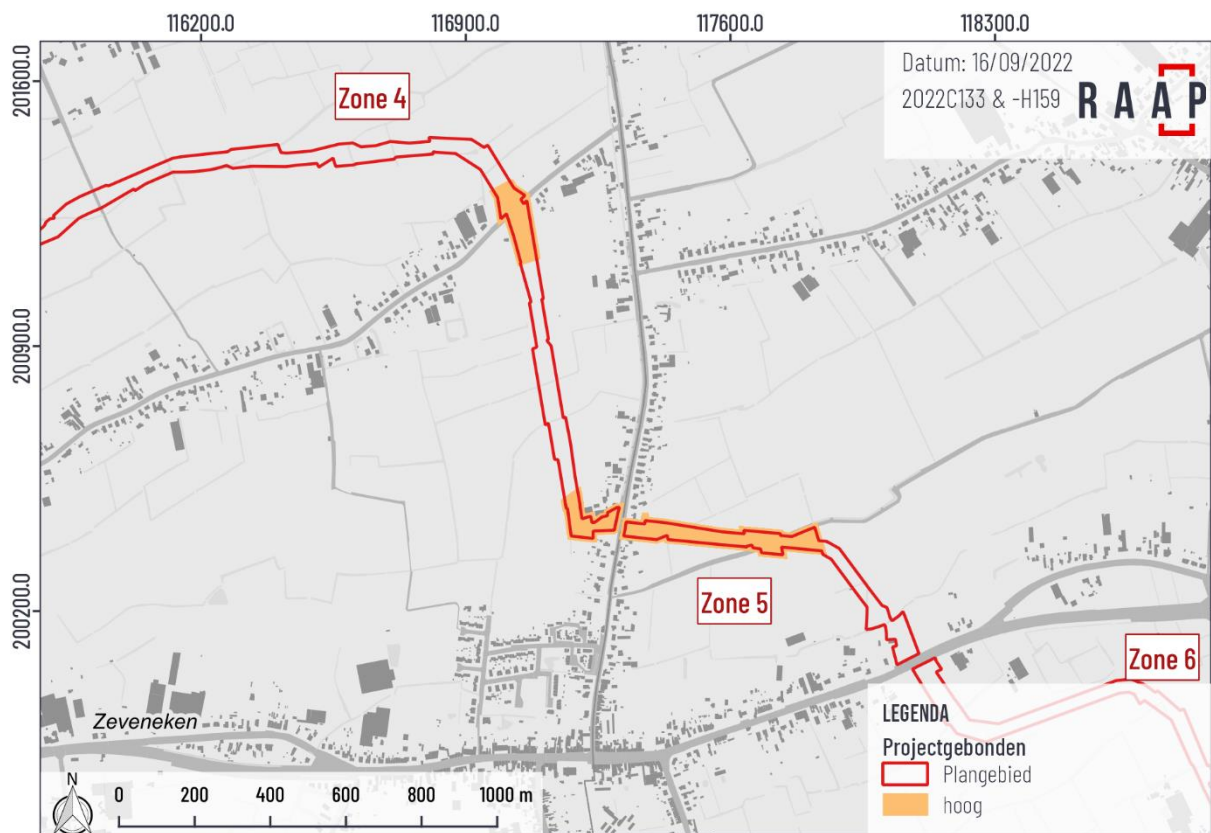
De zones waarbinnen sporensites worden vastgesteld moeten duidelijk gescheiden worden van de werf. Er mag geen werfverkeer plaats vinden in de nog te onderzoeken zones. Bij het vaststellen van de een sporensite spreekt de veldwerkleider en/of projectleider een termijn af voor het opgraven van de te onderzoeken zone. Er moet steeds een minimale termijn van 2 weken (10 werkdagen) gegarandeerd kunnen worden.



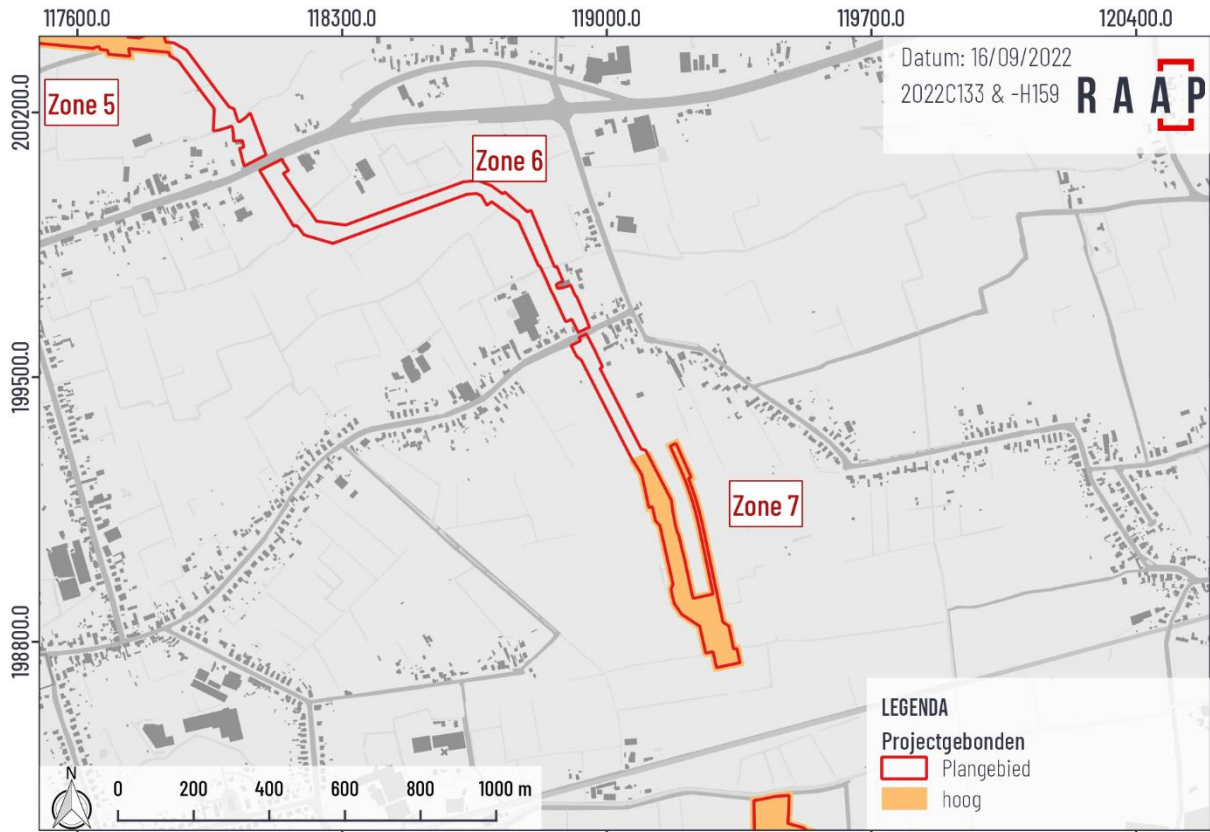
Figuur 60: Overzicht van de gebieden met een hoge en zeer hoge verwachting binnen zone 1



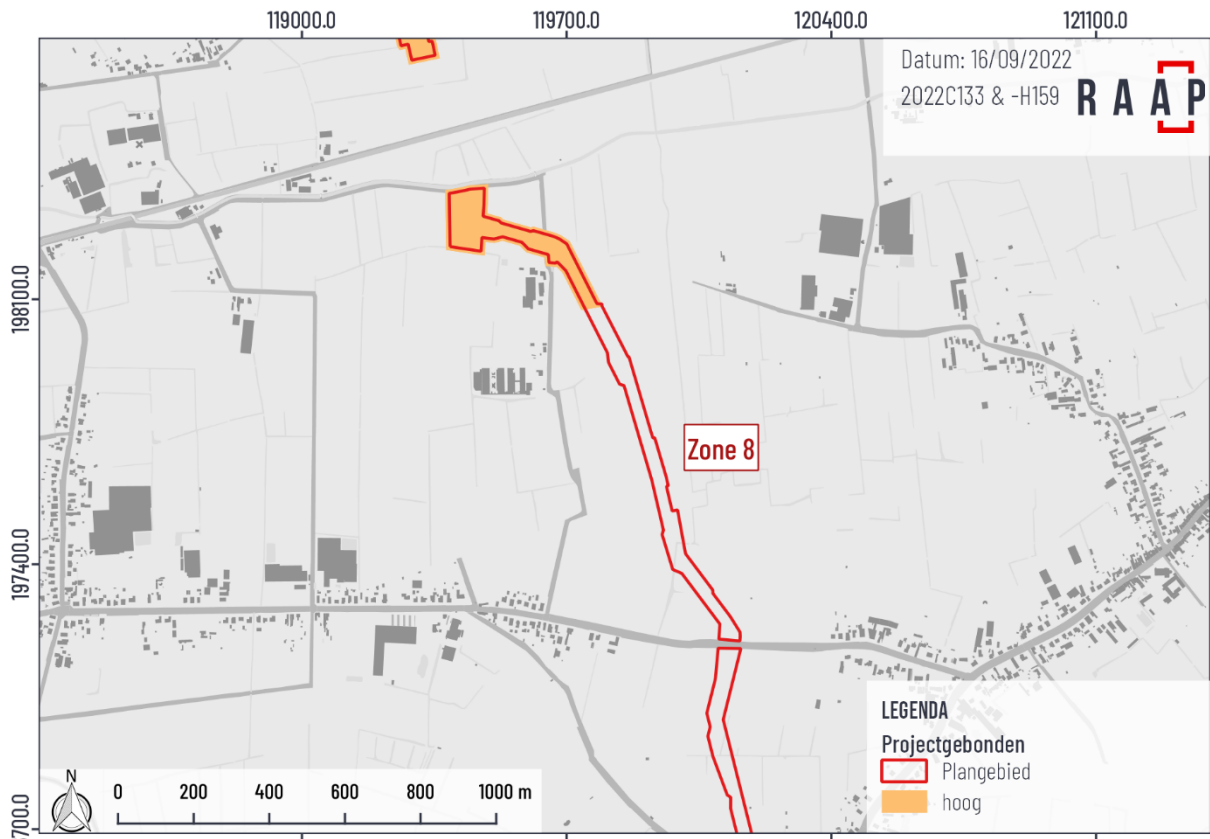
Figuur 61: Overzicht van de gebieden met een hoge en zeer hoge verwachting binnen zones 2 en 3



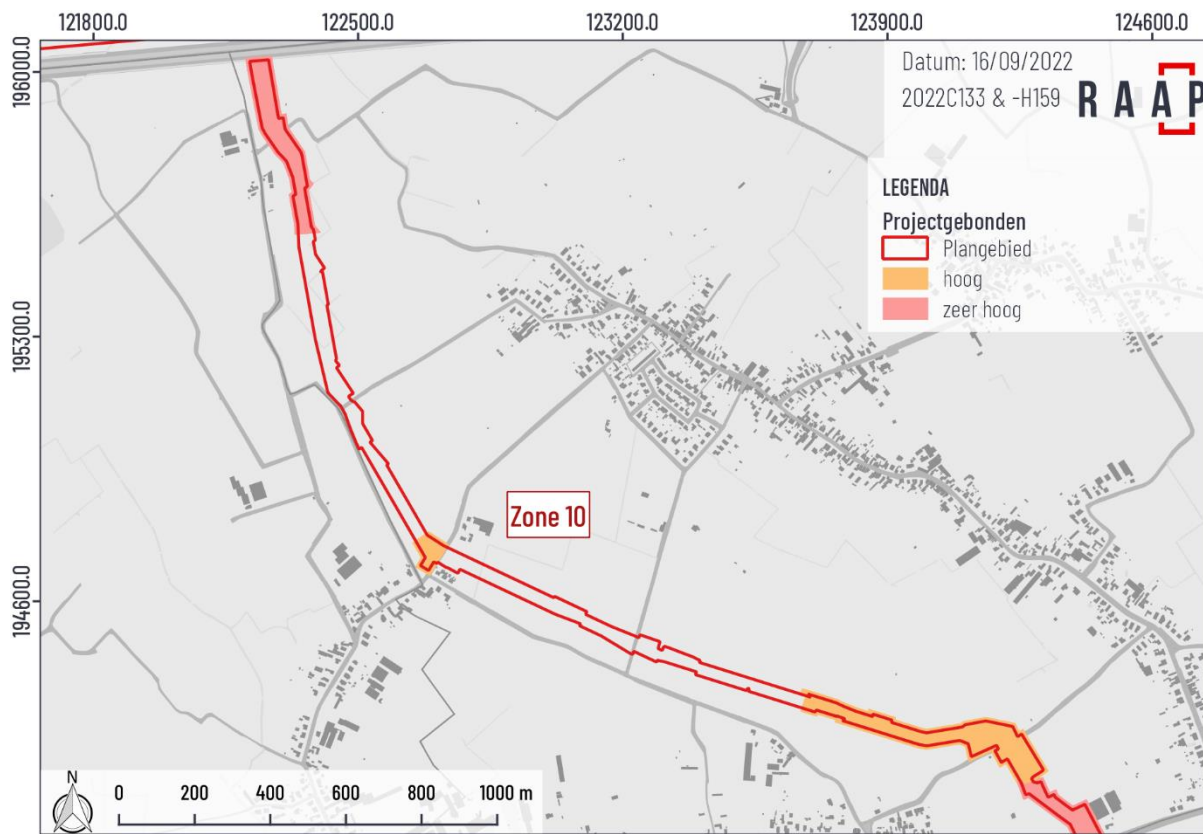
Figuur 62: Overzicht van de gebieden met een hoge en zeer hoge verwachting binnen zones 4 en 5



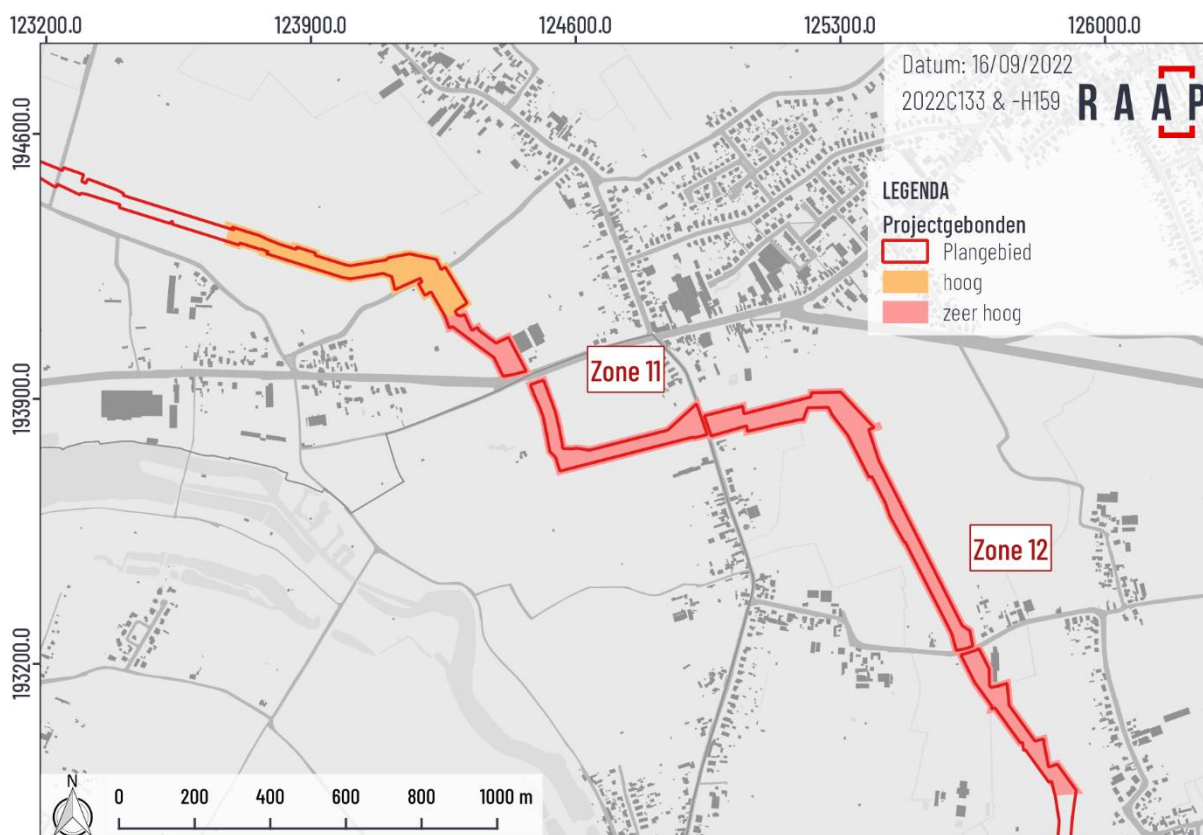
Figuur 63 Overzicht van de gebieden met een hoge en zeer hoge verwachting binnen zones 6 en 7



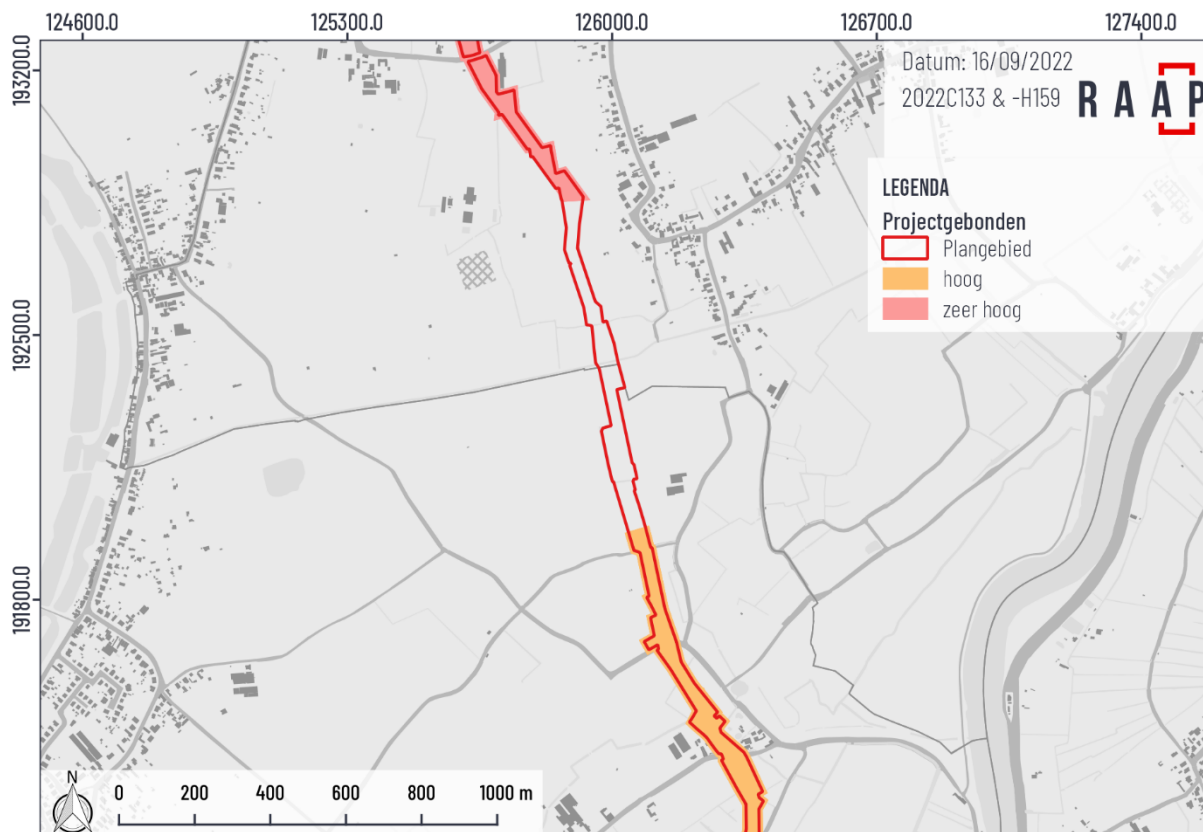
Figuur 64 Overzicht van de gebieden met een hoge en zeer hoge verwachting binnen zone 8 en 9



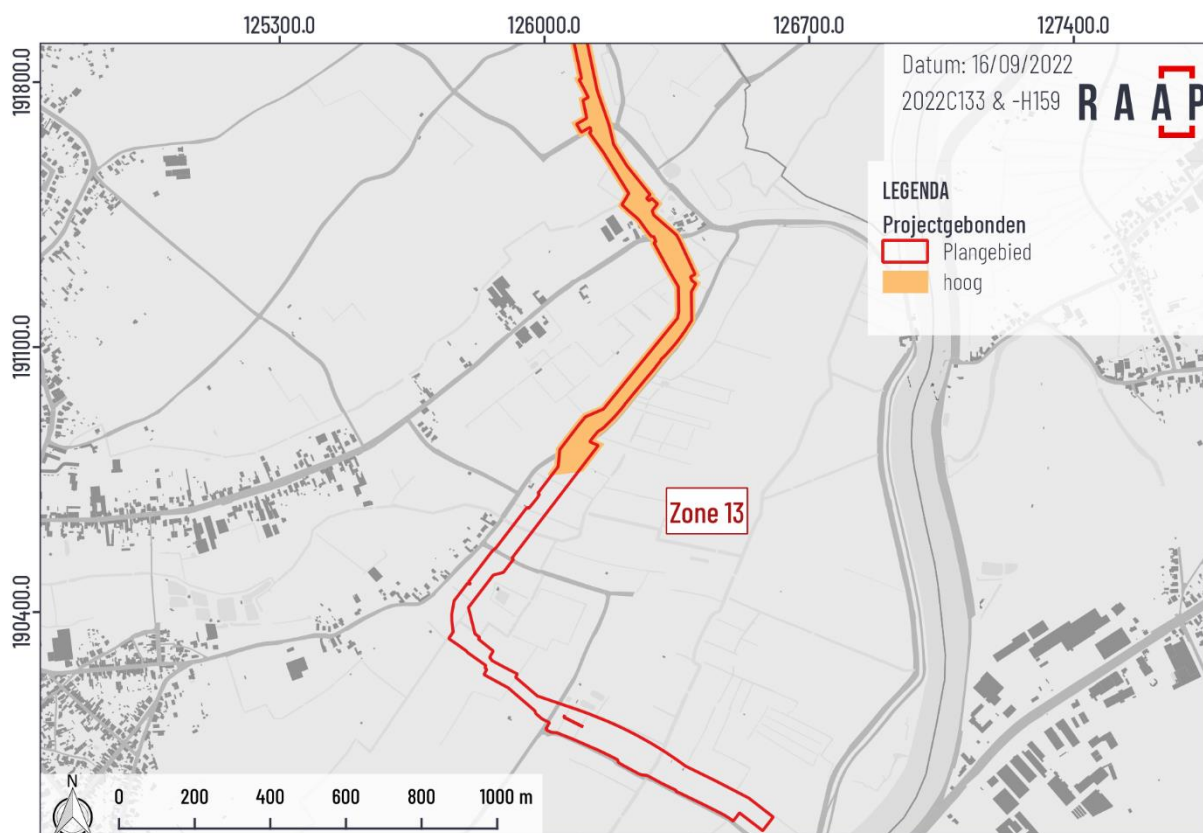
Figuur 65 Overzicht van de gebieden met een hoge en zeer hoge verwachting binnen zones 9 en 10



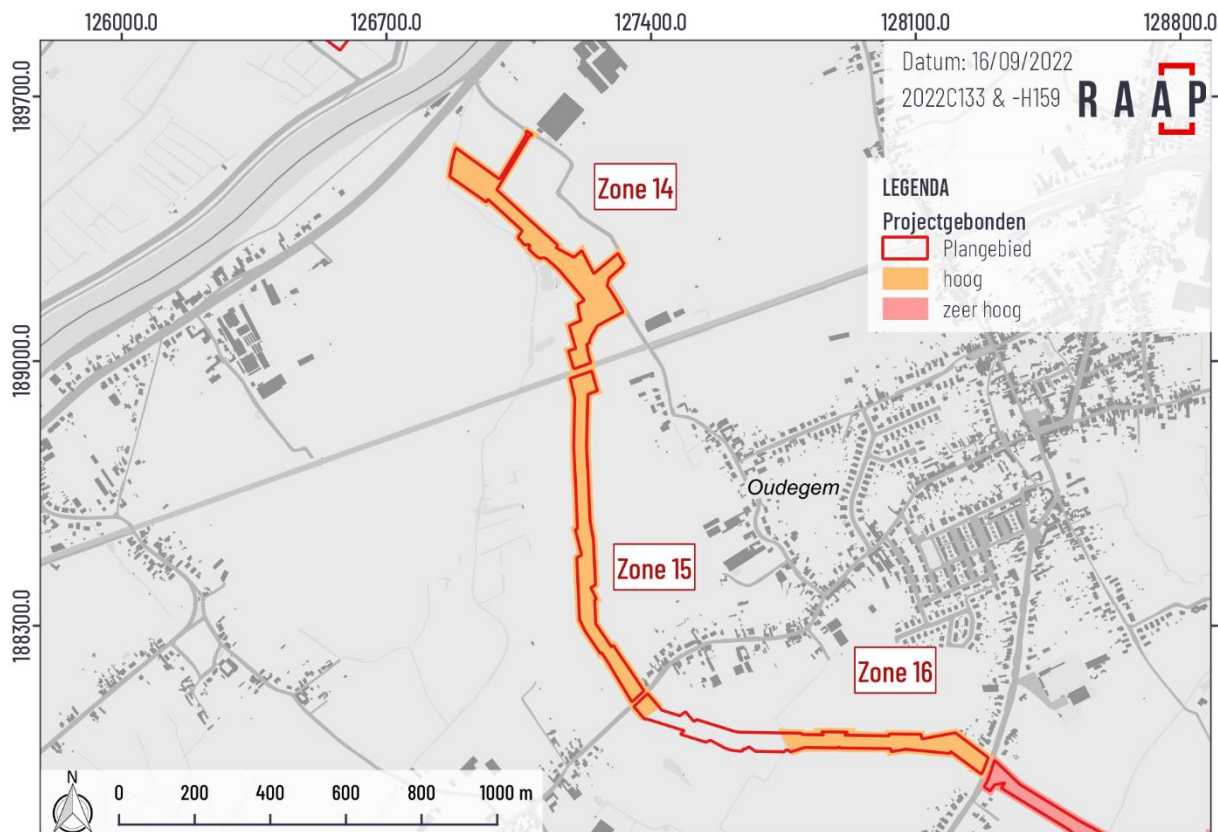
Figuur 66 Overzicht van de gebieden met een hoge en zeer hoge verwachting binnen zones 11 en 12



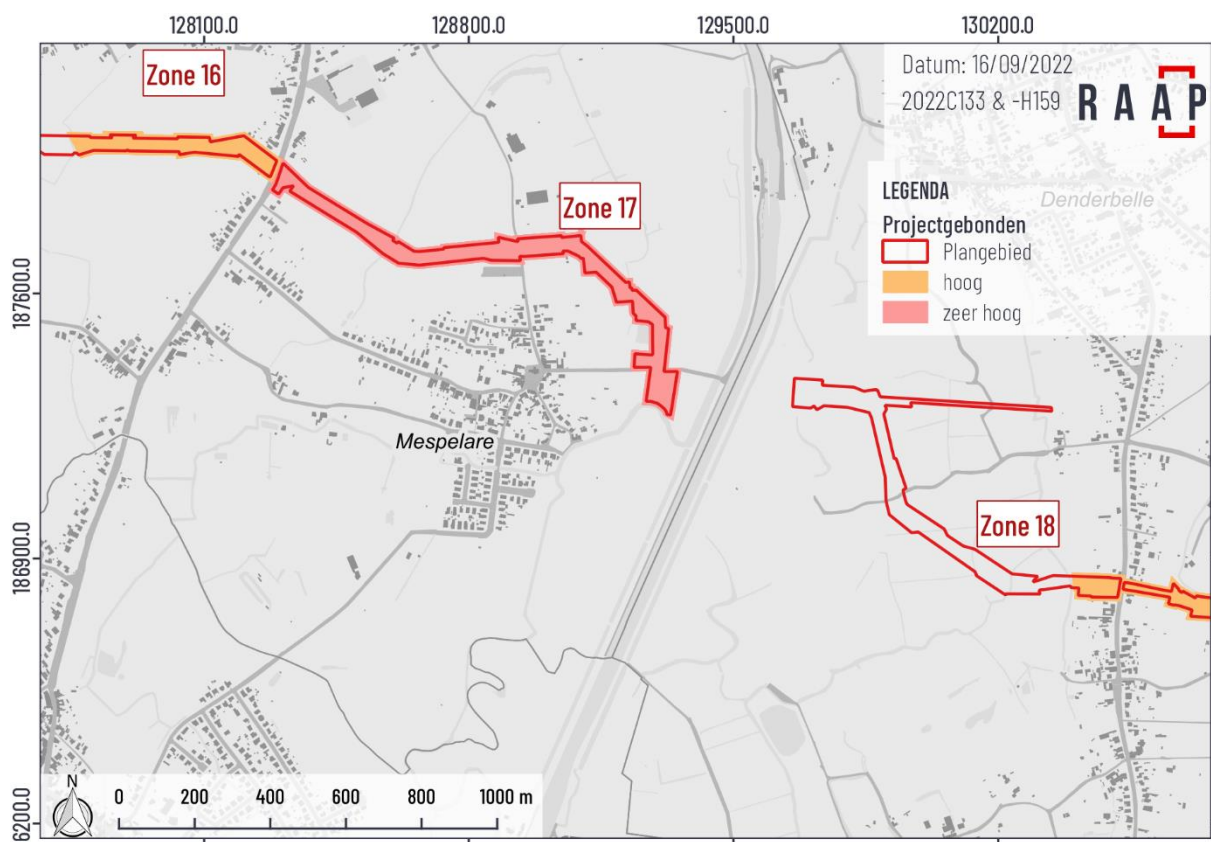
Figuur 67 Overzicht van de gebieden met een hoge en zeer hoge verwachting binnen zone 13 noord



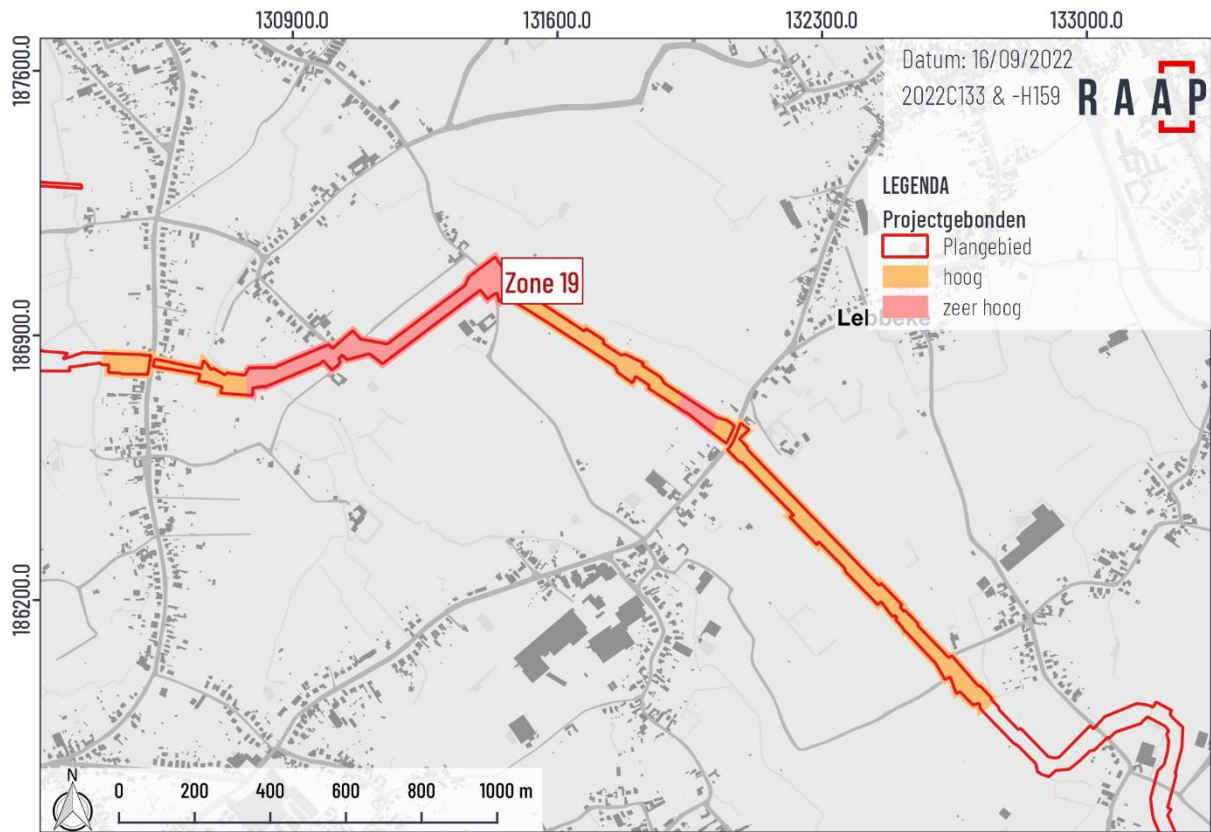
Figuur 68 Overzicht van de gebieden met een hoge en zeer hoge verwachting binnen zone 13 zuid



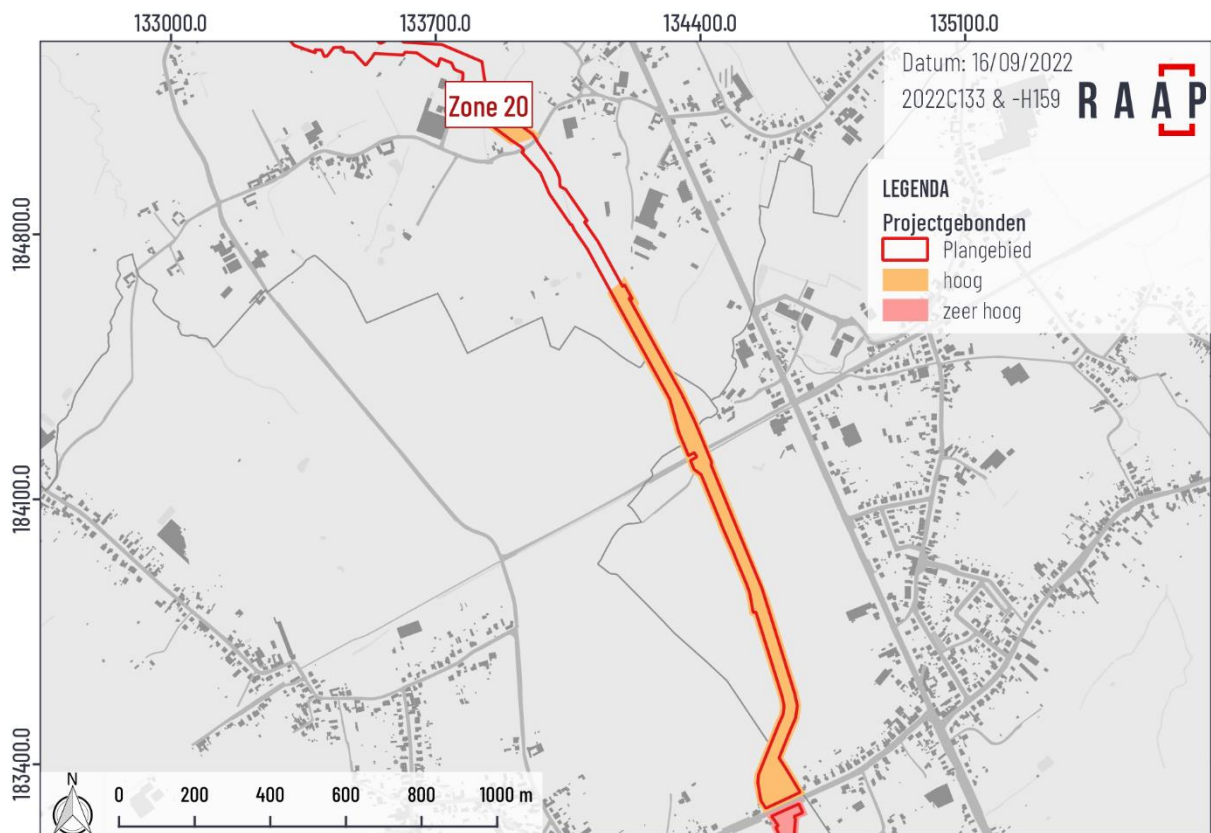
Figuur 69 Overzicht van de gebieden met een hoge en zeer hoge verwachting binnen zones 14, 15 en 16.



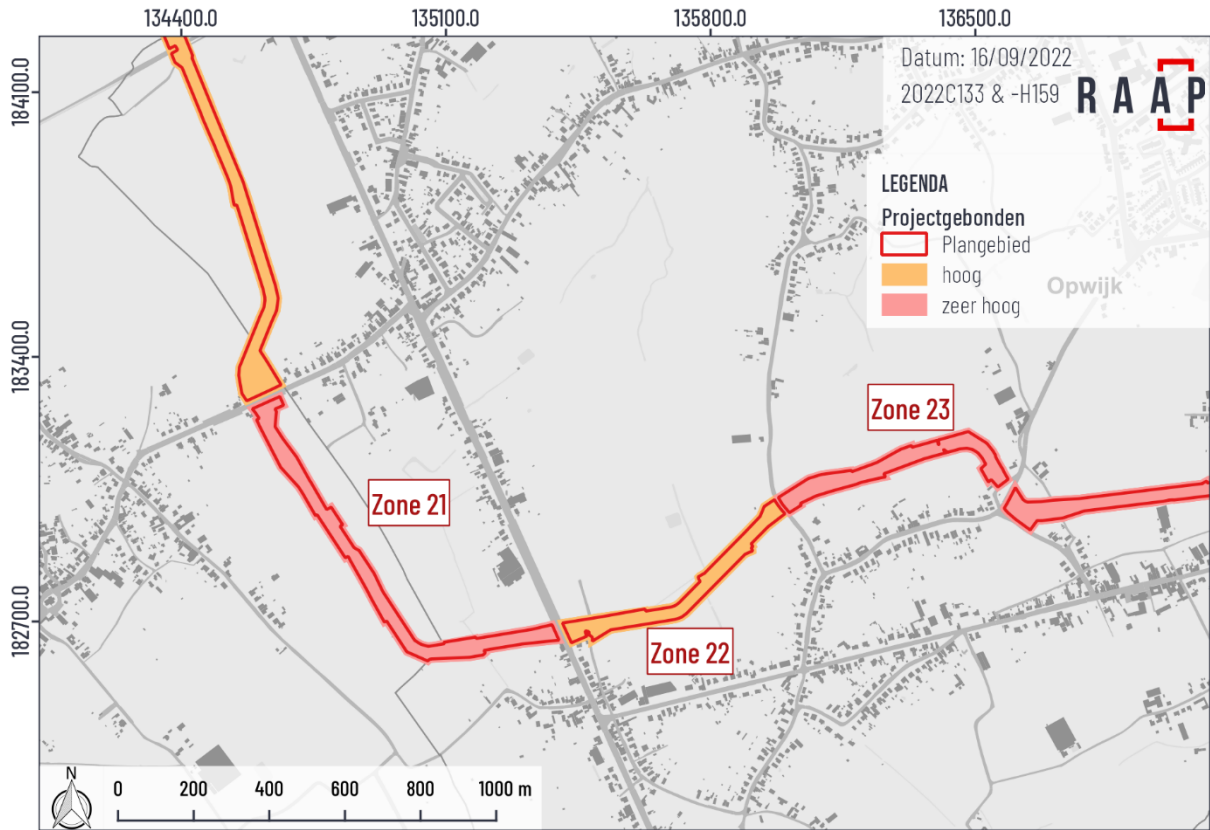
Figuur 70 Overzicht van de gebieden met een hoge en zeer hoge verwachting binnen zone 17 en 18



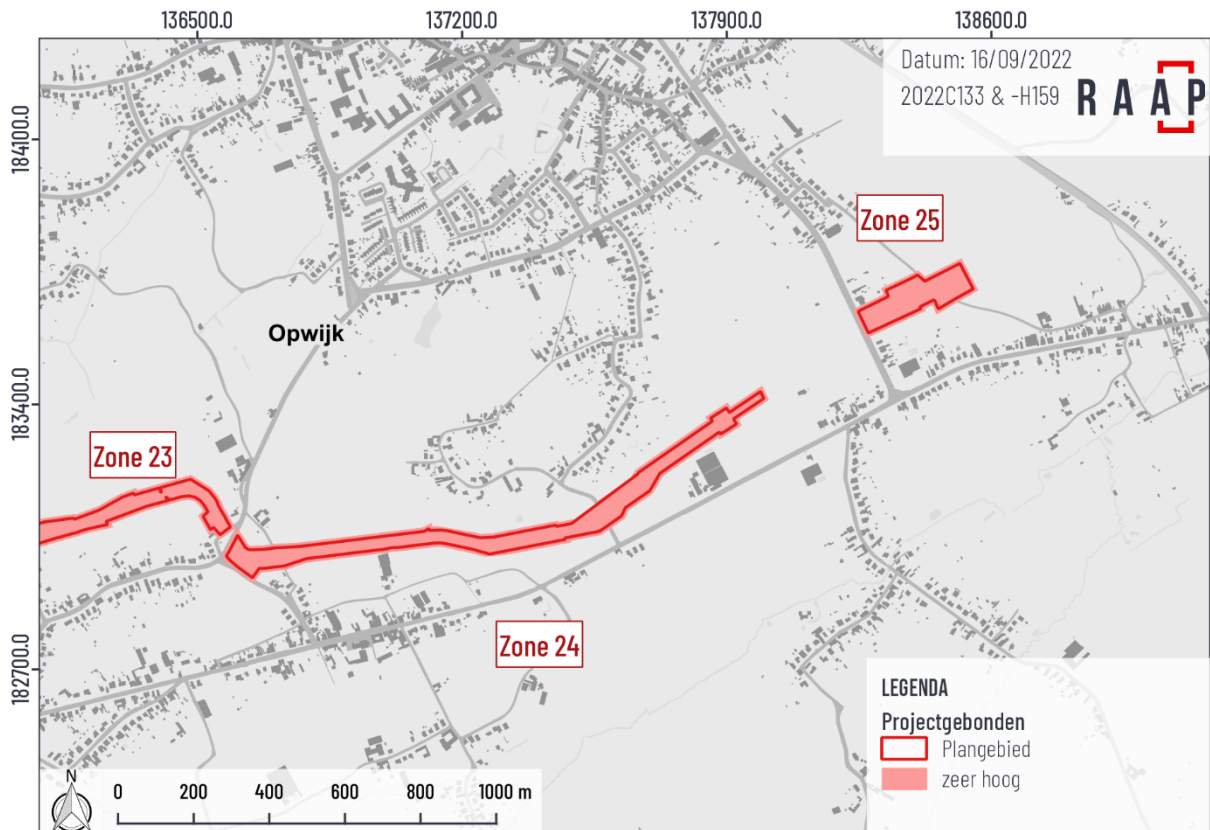
Figuur 71 Overzicht van de gebieden met een hoge en zeer hoge verwachting binnen zones 18 en 19



Figuur 72 Overzicht van de gebieden met een hoge en zeer hoge verwachting binnen zone 20



Figuur 73 Overzicht van de gebieden met een hoge en zeer hoge verwachting binnen zones 21, 22 en 23



Figuur 74 Overzicht van de gebieden met een hoge en zeer hoge verwachting binnen zones 24 en 25

4.1.3.3 Conflictarcheologie

Op basis van de bureaustudie is gebleken dat het traject WO I en WO II potentieel bevat. Momenteel zijn er geen harde data gekend aangaande eventuele sporen uit deze periode. Enkel in zone VTNII-5 werd er aan de hand van microreliëf mogelijk bomkraters vastgesteld. De aard van deze anomalieën is echter nog niet bevestigd. In eerste instantie zal er aard van de sporen nagegaan worden en dit tijdens de opgraving. De onderzoekstrategie van de WO I en WO II-restanten is niet zodanig gericht op het leeghalen van structuren, maar vooral op het in kaart brengen van de structuren. Belangrijk is dat de opbouw van ieder type structuur, loopgraaf element of herkende fasering wordt onderzocht met gerichte coupes. Er dient steeds aandacht te zijn voor het recupereren van vondstmateriaal of stalen die dateringen kunnen opleveren.

De werkputten worden tot op het archeologisch niveau aangelegd en dit onder begeleiding van de veldwerkleider. Om de veiligheid tijdens het onderzoek te bewaken en te kunnen garanderen, dient dit onder begeleiding van een veiligheidscoördinator te gebeuren. Tijdens het veldwerk is steeds een OCE-deskundige aanwezig. De veiligheidscoördinator en OCE-deskundige werken in overleg met de veldwerkleider en/of projectleider voorafgaandelijk aan het veldwerk een werkwijze uit, zodoende dat de veiligheid van de betrokken veldmedewerkers wordt gegarandeerd. Indien blijkt dat het veiligheidsrisico te groot is, dient het veldwerk gestaakt te worden en alsnog overgegaan te worden tot een sanering.

Bij diverse onderzoeken naar sporen uit deze periode is tevens gebleken dat bomkraters menselijke resten kunnen bevatten. Bij het vaststellen van menselijke resten wordt de politie steeds verwittigd. Het stoffelijk overschot wordt vrijgelegd met bijzonder aandacht voor bijvondsten. Er wordt een assessment gemaakt door een fysisch antropoloog. Op basis van dit gemotiveerd advies zal er een onderzoeksstrategie voor specialistisch onderzoek voorgesteld worden. De motivatie wordt opgenomen in het archeologierapport.

4.1.3.4 Onderzoek naar landschapsgenese

Om de invloed van de mens op het landschap te bepalen worden landschappelijke elementen binnen het projectgebied beschouwd worden als een archeologische site n dienen in dus ook zo benaderd te worden.

4.1.4 Selectie vondsten

Alle vondsten die tijdens de aanleg en het opschaven van het vlak, en couperen/afwerken van de sporen worden aangetroffen, worden met de GPS geregistreerd en verzameld. Relevante archeologische sporen of bodemeenheden worden daarbovenop actief gecontroleerd op de aanwezigheid van vondsten. Enkel in de sporen met een duidelijk recente ouderdom worden niet alle vondsten systematisch ingezameld: hierbij wordt een keuze op basis van relevantie gemaakt. De veldwerkleider licht de gemaakte keuzes toe in het archeologierapport en/of eindverslag.

4.1.5 Staalname

Tijdens het veldwerk dienen voldoende stalen genomen te worden met het oog op verder natuurwetenschappelijk onderzoek na de uitvoering van het terreinwerk en het beantwoorden van de onderzoeksvragen. Hiervoor dient er in de eerste plaats gewerkt te worden aan de hand van de regels opgesteld in de Code van Goede Praktijk versie 4.0 ('hoofdstuk 20: natuurwetenschappelijk onderzoek bij opgravingen'). Om gerichte en geen onnodige analyses uit te voeren dienen stalen aan een eventuele waardering onderworpen te worden.

Belangrijk is dat na het veldwerk een goede onderzoeksstrategie bepaald wordt voor het specialistisch onderzoek:

- *Welke stalen en dateringstechnieken worden geselecteerd waarmee de structuren het meest accuraat kunnen gedateerd worden?*
- *Welke onderzoekstechnieken kunnen uit het eventueel aangetroffen organisch materiaal informatie over het historische landschap, consumptiepatronen, rituelen of andere gebruiken opleveren?*
- *Welke onderzoeksmethode(s) op het (verbrand) botmateriaal uit funerair gerelateerde contexten levert/leveren de meeste informatie op?*

Omdat het natuurwetenschappelijk onderzoek sterk kan variëren naargelang welke stalen beschikbaar zijn wordt voorgesteld om een stelpost te voorzien in vermoedelijke hoeveelheid die 15 % van de totaal kost is.

4.1.6 Bepalende criteria voor het alsnog niet uitvoeren van de voorziene onderzoek handelingen

1. *De opdrachtgever kan beslissen om in bepaalde zones met rijplaten te werken in plaats van een standaard rijpiste in zand of een werfzone met steenslag. In dit geval is een behoud in situ mogelijk (zie hoofdstuk 5). Deze afwijking dient gedocumenteerd te worden (inmeten, foto's) en gemotiveerd te worden in het archeologie- en eindrapport.*
2. *Wanneer er bij het landschappelijk booronderzoek een verstoring wordt vastgesteld die nefast is voor de goede bewaring van sporensites dient er in deze zone geen archeologische opgraving te gebeuren. De zone van de verstoring moet door middel van boringen afgebakend worden. Wanneer een zone op in dit verband wordt vrijgegeven wordt dit duidelijk en voldoende gemotiveerd in de nota, het archeologischrapport en het eindverslag.*

4.1.7 Duur van de opgraving geïntegreerd in de werken

De precieze duur van het onderzoek is moeilijk in te schatten onder andere omdat er steeds rekening wordt gehouden met mogelijkheid tot uitbreiding. Richting gevend kan er uitgegaan worden voor het veldwerk van 252 teamdagen. Een standaardteam bestaat uit 3 archeologen, 1 topograaf en 1 aardkundige/specialist. Gezien de spreiding van de sites kan er uiteraard gewerkt worden met meerdere teams.

De verwerking van de resultaten wordt geschat op 1/3 van de gepresteerde mandagen veldwerk.

4.1.8 Kostenraming opgraving

Op basis van bovenstaande wordt de opgraving als volgt geraamd:

Omschrijving	Totale (excl. BTW)
Veldwerk sporenarcheologie (team)	€ 786.400,46
(Verwerking – assessment sporen archeologie)	€ 218.400,00
Natuurwetenschappelijk onderzoek en conservatie	€ 150.720,07
TOTAAL	€ 1.155.520,53

Tabel 3. Voorbeeld bijschrift tabel.

4.1.9 Competenties van de uitvoerders

4.1.9.1 Actoren

Volgende actoren zullen een rol spelen bij het archeologisch onderzoek:

- **Erkende archeoloog:** de erkend archeoloog is verantwoordelijk voor de volledige werfbegeleiding en uitwerking. Hij/zij staat in voor de algemene begeleiding en coördinatie.
- **Veldwerkleider:** de veldwerkleider en de erkende archeoloog kunnen dezelfde persoon zijn.
- **Assistent-archeoloog:** wordt ingezet voor zowel het terreinwerk als de verwerking.
- **Aardkundige:** wordt ingezet bij de beschrijving van de profielen en de genese van aardkundige lagen. De aardkundige en veldwerkleider of assistent-archeoloog kunnen dezelfde persoon zijn.
- **Materiaaldeskundige:** wordt ingezet bij de verwerking.
- **Natuurwetenschapper:** wordt ingezet bij de verwerking/uitwerking.
- **Conservator:** wordt ingezet bij het lichten van fragiele voorwerpen op terrein en bij het reinigen en conserveren van metalen voorwerpen.

- - **Externe adviseur:** indien de erkend archeoloog het nodig acht, kan tijdens het veldwerk of de verwerking beroep gedaan worden op een extern adviseur.

4.1.9.2 Competenties

Het vlakdekkende onderzoek wordt uitgevoerd door minstens een veldwerkleider en twee archeoloog-assistenten met volgende competenties:

- **Veldwerkleider:** minstens 440 werkdagen ervaring in landelijke context
- **Eerste archeoloog-assistent:** minstens 110 werkdagen ervaring in landelijke context
- **Tweede archeoloog-assistent:** minstens 110 werkdagen ervaring in landelijke context

4.2 HET BEWAREN EN DEPONEREN VAN HET ARCHEOLOGISCH ENSEMBLE

Het archeologisch ensemble dient per opgravingszone samen gehouden te worden. Na afronden van het onderzoek worden deze overgemaakt aan de desbetreffende erkende regio depots.

4.3 VOORZIENE AFWIJINGEN TEN AANZIEN VAN DE CODE VAN GOEDE PRAKTIJK

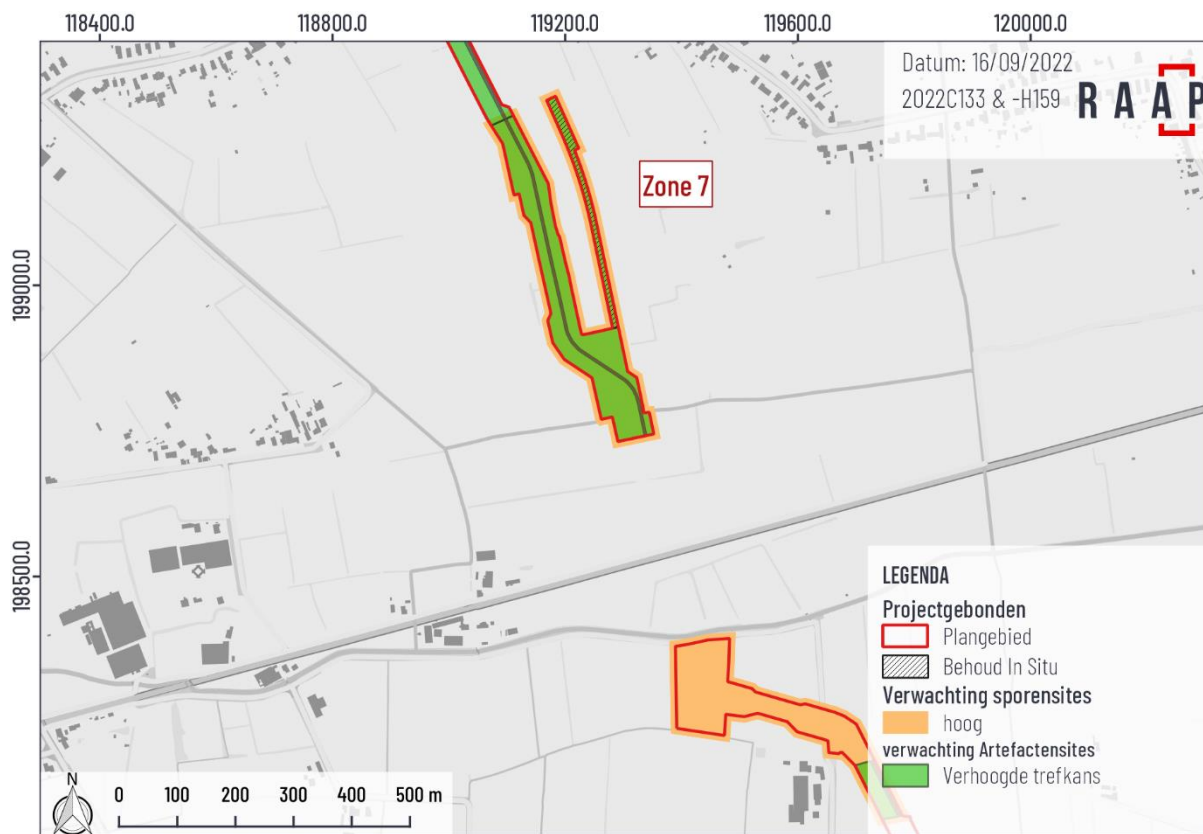
Er worden geen afwijkingen voorzien ten aanzien van de Code van Goede praktijk.

5 PROGRAMMA VAN MAATREGELEN: BEHOUD IN SITU

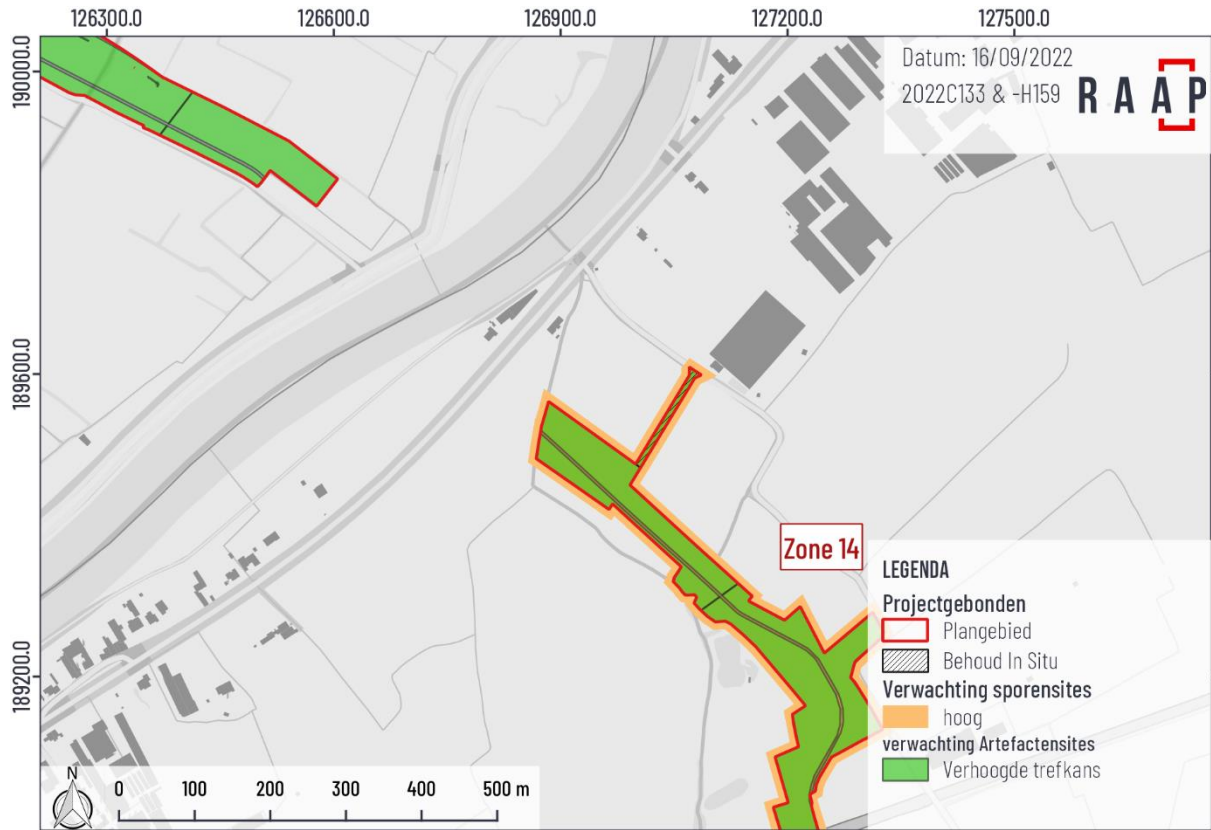
5.1 AFBAKENING

Ter hoogte van de strengzone, dit is de zone die gebruikt wordt ter voorbereiding van de gestuurde boringen, zal er met rijplaten gewerkt worden. Binnen deze zones is er een behoud in situ mogelijk.

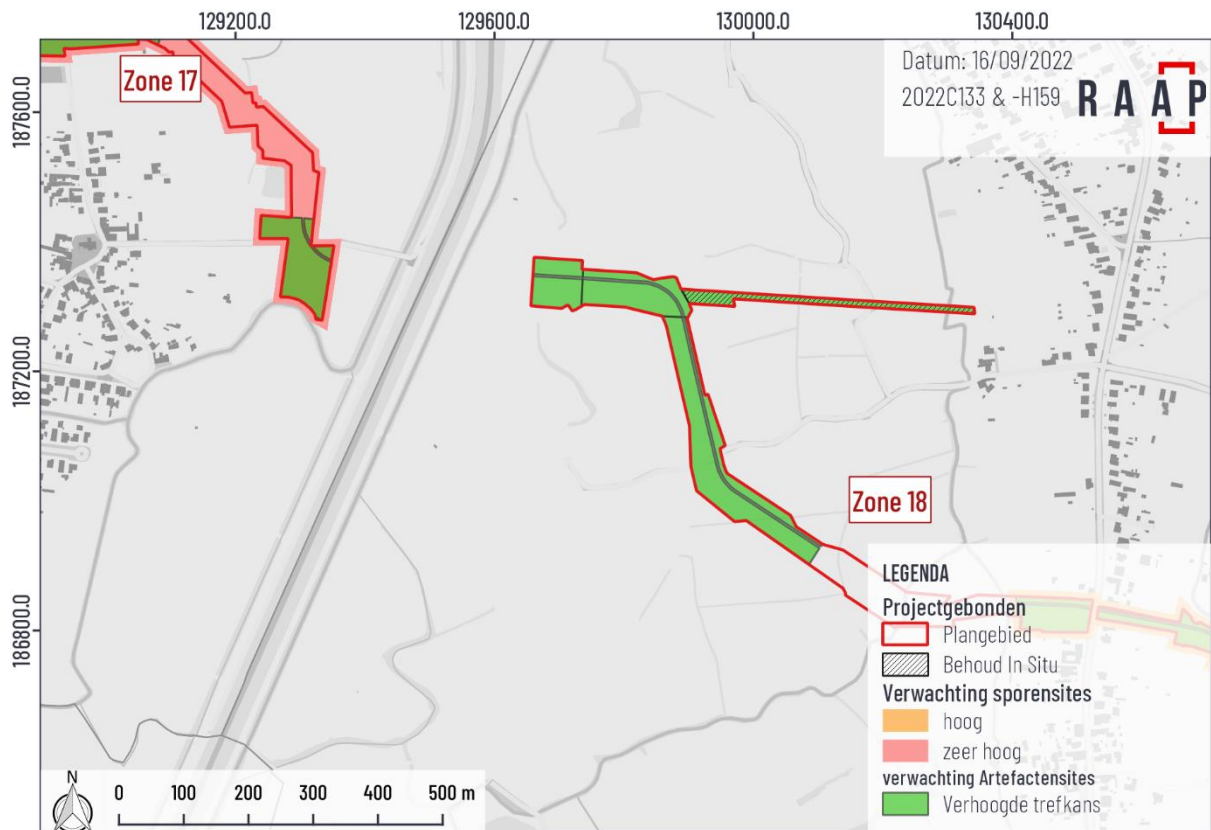
In totaal gaat het om drie zones. De eerste gestuurde boring bevindt zich in zone VTNII-7. Het betreft een gestuurde boring ter hoogte van de Nonnenbosweg en de Lede. De tweede boring situeert zich ter hoogte van VTNII-14. Dit is de gestuurde boring thv de Schelde. De laatste gestuurde boring situeert zich binnen VTNII-17 en 18 dit is de gestuurde boring onder de Dender en de Oude Dender.



Figuur 75: Gestuurde boring Zone 7 en 8.



Figuur 76: Gestuurde boring Zone 13 en14



Figuur 77: Gestuurde boring Zone 17 -18

5.2 STRATEGIE VOOR BEHOUD IS SITU

Vóór aanvang van het archeologisch onderzoek wordt de strook uitgezet en afgepaald waar rijplaten zullen komen en waar het gronddepot zich zal situeren. De plaatsing van de rijplaten dient te gebeuren voor de uitvoering van de werken binnen deze zone.

Een plan met de ligging van de rijplaten wordt overgemaakt aan de projectleider/veldwerkleider. De veldwerkleider is op de hoogte van de locaties waar rijplaten voorzien worden.

5.3 TECHNISCHE VEREISTEN AAN DE UITVOERINGSWIJZE

De rijplaten die zullen worden gebruikt voor de aanleg van de rijpiste zijn voldoende dik zodat er de onderliggende bodem niet wordt ingedrukt. De platen worden zo gelegd dat er geen ruimte is waarbij banden of rupsen van het werfverkeer tussen de platen terechtkomen.

Er wordt op regelmatige basis door de opdrachtgever gecontroleerd of de afbakening van de gevrijwaarde zones worden gerespecteerd.

Grondverbetering na het gebruik van de rijplaten dient beperkt te worden tot 30 cm onder het maaiveld.

5.4 FASERING VAN DE UITVOERING

De uitvoering van dit behoud *in situ* verloopt gefaseerd, namelijk naargelang de locatie waar de werken zullen plaatsvinden. Omdat het verloop van de werken nog niet is gekend, kan de precieze fasering van uitvoering nog niet worden weergegeven. Omdat de uitvoering voor elke zone gelijkaardig is, en de rijplaten achteraf worden verwijderd, is het voor het behoud *in situ* van de archeologische vindplaatsen van geen belang om hier kennis van te hebben.

5.5 RISICOFACTOREN BIJ UITVOERING

Indien er grondverbetering nodig blijkt na het verwijderen van de rijplaten mag er slechts 30 cm diep geploegd worden. Als men opteert om de grond op grotere diepte te ploegen wordt dit gezien als een bodemverstoring en moet de zone als nog archeologisch onderzocht worden volgens de voorschriften van hoofdstuk 4 (opgraving geïntegreerd in de werken).

6 BIBLIOGRAFIE

BAEYENS, N., BARBAIX, S. & PHILIPSEN, F. (2022) *Aardgasvervoerleiding Zomergem – Herent II – Vak: Desteldonk – Opwijk (VTN2)*. Archologienota 863. Eke (Nazareth): RAAP België BVBA.

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

PERDAEN, Y., VERBRUGGE, A., VAN LOOVEREN, V. & VANNESTE, H. (2006) *Archeologische opvolging van de aardgasvervoerleiding DN 600 Weelde-Zandhoven 2*. Intern Rapport Onroerend Erfgoed.

7 BIJLAGEN

7.1 BIJLAGE 1: LIJSTEN VAN OPGENOMEN FIGUREN EN TABELLEN

7.1.1 Figuren:

Figuur 1. Stroomdiagram voor het vervolgtraject	10
Figuur 2. Schematische weergave van de impact van de geplande werken in profiel (obv de plannen van de opdrachtgever).	11
Figuur 3: Overzicht van de zones die geselecteerd werden voor landschappelijk booronderzoek. (zone 1 tot en met 4).....	13
Figuur 4: Overzicht van de zones die geselecteerd werden voor landschappelijk booronderzoek. (zone 5 tot en met 9).....	13
Figuur 5: Overzicht van de zones die geselecteerd werden voor landschappelijk booronderzoek. (zone 10 tot en met 13).....	14
Figuur 6: Overzicht van de zones die geselecteerd werden voor landschappelijk booronderzoek. (zone 14 tot en met 19).....	14
Figuur 7: Overzicht van de zones die geselecteerd werden voor landschappelijk booronderzoek. (zone 20 tot en met 25).....	15
Figuur 8: Overzicht van de boringen in zone 1 (oost). Boorpunten 1 tot en met 13.	17
Figuur 9 : Overzicht van de boringen in zone 1 (west). Boorpunten 13 tot en met 27.....	18
Figuur 10 : Overzicht van de boringen in zone 2. Boorpunten 25 tot en met 36.	18
Figuur 11: Overzicht van de boringen in zone 3. Boorpunt 33 tot en met 54.	19
Figuur 12: Overzicht van de boringen in zone 4. Boringen 52 tot en met 72.....	19
Figuur 13: Overzicht van de boringen in zone 5. Boringen 72 tot en met 81.....	20
Figuur 14: : Overzicht van de boringen in zone 6. Boringen 81 tot en met 93.....	20
Figuur 15: Overzicht van de boringen in zone 7. Boringen 92 tot en met 102.	21
Figuur 16: Overzicht van de boringen in zone 8. Boringen 107 tot en met 114.....	21
Figuur 17: Overzicht van de boringen in zone 9. Boringen 115 tot en met 125. Het zuidelijke deel van zone 9 werd reeds onderzocht d.m.v. landschappelijke boringen (boringen 126-142).....	22
Figuur 18: Overzicht van de boringen in zone 10 (noord). Boringen 143 tot en met 147.	23
Figuur 19: Overzicht van de boringen in zone 10 (zuid). Boringen 148 tot en met 160.....	23
Figuur 20: Overzicht van de boringen in zone 11. Boringen 157 tot en met 162.....	24
Figuur 21: Overzicht van de boringen in zone 12. Boringen 161 tot en met 173.....	24
Figuur 22: Overzicht van de boringen in zone 13 (zuid). Boringen 174 tot en met 241.....	25
Figuur 23: Overzicht van de boringen in zone 14. Boringen 242 tot en met 249.....	25
Figuur 24: Overzicht van de boringen in zone 16. Boringen 365 tot en met 369.....	26
Figuur 25: Overzicht van de boringen in zone 17. Boringen 205 tot en met 265.....	26
Figuur 26: Overzicht van de boringen in zone 18. Boringen 266 tot en met 284.....	27
Figuur 27: Overzicht van de boringen in zone 19 en deel zone 20. Boringen 283 tot en met 301 en boringen 302 tot en met 303.....	27
Figuur 28: Overzicht van de boringen in zone20 (noord). Boringen 313 tot en met 320.....	28
Figuur 29. Overzicht van de boringen in zone20 (zuid). Boringen 316 tot en met 323.....	28
Figuur 30: De reeds bepaalde advieszones voor archeologisch booronderzoek in zone 1.....	30
Figuur 31 De reeds bepaalde advieszones voor archeologisch booronderzoek in zone 21, 22, 23, 24 en 25.	31
Figuur 32: Advieszone voor Opgraving binnen zone 1	38
Figuur 33 Advieszone voor Opgraving binnen zone 2.....	39
Figuur 34: Advieszone voor Opgraving binnen zone 3.....	40
Figuur 35 Advieszone voor Opgraving binnen zone 4.....	41
Figuur 36: Advieszone voor Opgraving binnen zone 5.....	42

Figuur 37: Advieszone voor Opgraving binnen zone 6.....	42
Figuur 38 Advieszone voor Opgraving binnen zone 7.....	43
Figuur 39: Advieszone voor Opgraving binnen zone 8.....	44
Figuur 40: Advieszone voor Opgraving binnen zone 10 zuid	44
Figuur 41 Advieszone voor Opgraving binnen zone 10 noord	45
Figuur 42 Advieszone voor Opgraving binnen zone 11.....	45
Figuur 43: Advieszone voor Opgraving binnen zone 12	46
Figuur 44 Advieszone voor Opgraving binnen zone 12 zuid en zone 13 noord.....	46
Figuur 45 Advieszone voor Opgraving binnen zone 13 zuid.....	47
Figuur 46 Advieszone voor Opgraving binnen zone 14	47
Figuur 47 Advieszone voor Opgraving binnen zone 15	48
Figuur 48 Advieszone voor Opgraving binnen zone 16	48
Figuur 49 Advieszone voor Opgraving binnen zone 17.....	49
Figuur 50 Advieszone voor Opgraving binnen zone 18	49
Figuur 51 Advieszone voor Opgraving binnen zone 19	50
Figuur 52 Advieszone voor Opgraving binnen zone 20 noord.....	50
Figuur 53 Advieszone voor Opgraving binnen zone 20 zuid.....	51
Figuur 54 Advieszone voor Opgraving binnen zone 21	51
Figuur 55 Advieszone voor Opgraving binnen zone 22.....	52
Figuur 56 Advieszone voor Opgraving binnen zone 23.....	52
Figuur 57 Advieszone voor Opgraving binnen zone 12 zuid.....	53
Figuur 58 Advieszone voor Opgraving binnen zone 24 noord.....	53
Figuur 59: Advieszone voor Opgraving binnen zone 25	54
Figuur 60: Overzicht van de gebieden met een hoge en zeer hoge verwachting binnen zone 1.....	57
Figuur 61: Overzicht van de gebieden met een hoge en zeer hoge verwachting binnen zones 2 en 3	58
Figuur 62: Overzicht van de gebieden met een hoge en zeer hoge verwachting binnen zones 4 en 5.....	58
Figuur 63 Overzicht van de gebieden met een hoge en zeer hoge verwachting binnen zones 6 en 7.....	59
Figuur 64 Overzicht van de gebieden met een hoge en zeer hoge verwachting binnen zone 8 en 9.....	59
Figuur 65 Overzicht van de gebieden met een hoge en zeer hoge verwachting binnen zones 9 en 10	60
Figuur 66 Overzicht van de gebieden met een hoge en zeer hoge verwachting binnen zones 11 en 12.....	60
Figuur 67 Overzicht van de gebieden met een hoge en zeer hoge verwachting binnen zone 13 noord.....	61
Figuur 68 Overzicht van de gebieden met een hoge en zeer hoge verwachting binnen zone 13 zuid	61
Figuur 69 Overzicht van de gebieden met een hoge en zeer hoge verwachting binnen zones 14, 15 en 16	62
Figuur 70 Overzicht van de gebieden met een hoge en zeer hoge verwachting binnen zone 17 en 18	62
Figuur 71 Overzicht van de gebieden met een hoge en zeer hoge verwachting binnen zones 18 en 19.....	63
Figuur 72 Overzicht van de gebieden met een hoge en zeer hoge verwachting binnen zone 20	63
Figuur 73 Overzicht van de gebieden met een hoge en zeer hoge verwachting binnen zones 21, 22 en 23	64
Figuur 74 Overzicht van de gebieden met een hoge en zeer hoge verwachting binnen zones 24 en 25	64
Figuur 75: Gestuurde boring Zone 7 en 8	68
Figuur 76: Gestuurde boring Zone 13 en 14	69
Figuur 77: Gestuurde boring Zone 17 -18.....	69

7.1.2 Tabellen:

Tabel 1. Administratieve gegevens.....	6
Tabel 2: Overzicht van de advieszones voor landschappelijk booronderzoek met aanduiding van de tussenafstand van de boringen en het aantal boringen per zone.	16
Tabel 3. Voorbeeld bijschrift tabel.	66

7.2 BIJLAGE 2 (DIGITAAL)

7.2.1	SHP-plangebied
7.2.2	SHP- advieszone Sporensites
7.2.3	SHP-Advieszone Artefactensites
7.2.4	SHP- Landschappelijke boringen
7.2.5	SHP- Archeologische boringen
7.2.6	SHP-Opgravingzone (Rijpiste)
7.2.7	SHP-Uitbreiding opgravingszone