

## DEEL 3: PROGRAMMA VAN MAATREGELEN

### 1. Gemotiveerd advies voor het al dan niet moeten nemen van maatregelen

Dit programma van maatregelen heeft betrekking op een deel van het projectgebied. Het gaat om een zone waar de aanleg van infrastructuur gepland is (wegenis en bufferbekkens) en een aantal bouwloten in het westen van het plangebied, waar al het vooronderzoek reeds is afgerond. Op basis van de resultaten van het bureauonderzoek, een landschappelijk booronderzoek, de werfbegeleiding voor een munitiedetectie en het proefsleuvenonderzoek, en een verkennend archeologisch booronderzoek, waarderend archeologisch booronderzoek en twee proefputten in functie van steentijd artefactensites dat op het oostelijke deel van het plangebied is uitgevoerd, kan een advies geformuleerd worden betreffende het al dan niet nemen van bijkomende maatregelen in het kader van verder archeologisch onderzoek op het projectgebied aan de Ringbaan in Maldegem. De gegevens afkomstig uit alle onderzoeksfases worden geconfronteerd met de door de initiatiefnemer geplande bodemingrepen en bouwwerken op het plangebied. Uit deze confrontatie moet duidelijk blijken of bijkomende maatregelen nodig zijn voor verder archeologisch onderzoek. Het advies bepaalt, indien nodig, welke specifieke maatregelen getroffen moeten worden.

#### 1.1. Volledigheid uitgevoerde vooronderzoek

Bij het opstellen van een archeologienota voor het projectgebied aan de Ringbaan in Maldegem kon op basis van de resultaten van het bureauonderzoek geen definitieve uitspraak gedaan worden over de aan- of afwezigheid van archeologische (artefacten) site(s) op het plangebied. Om enig uitsluitel hierover te bekomen is in uitgesteld traject verder vooronderzoek uitgevoerd.

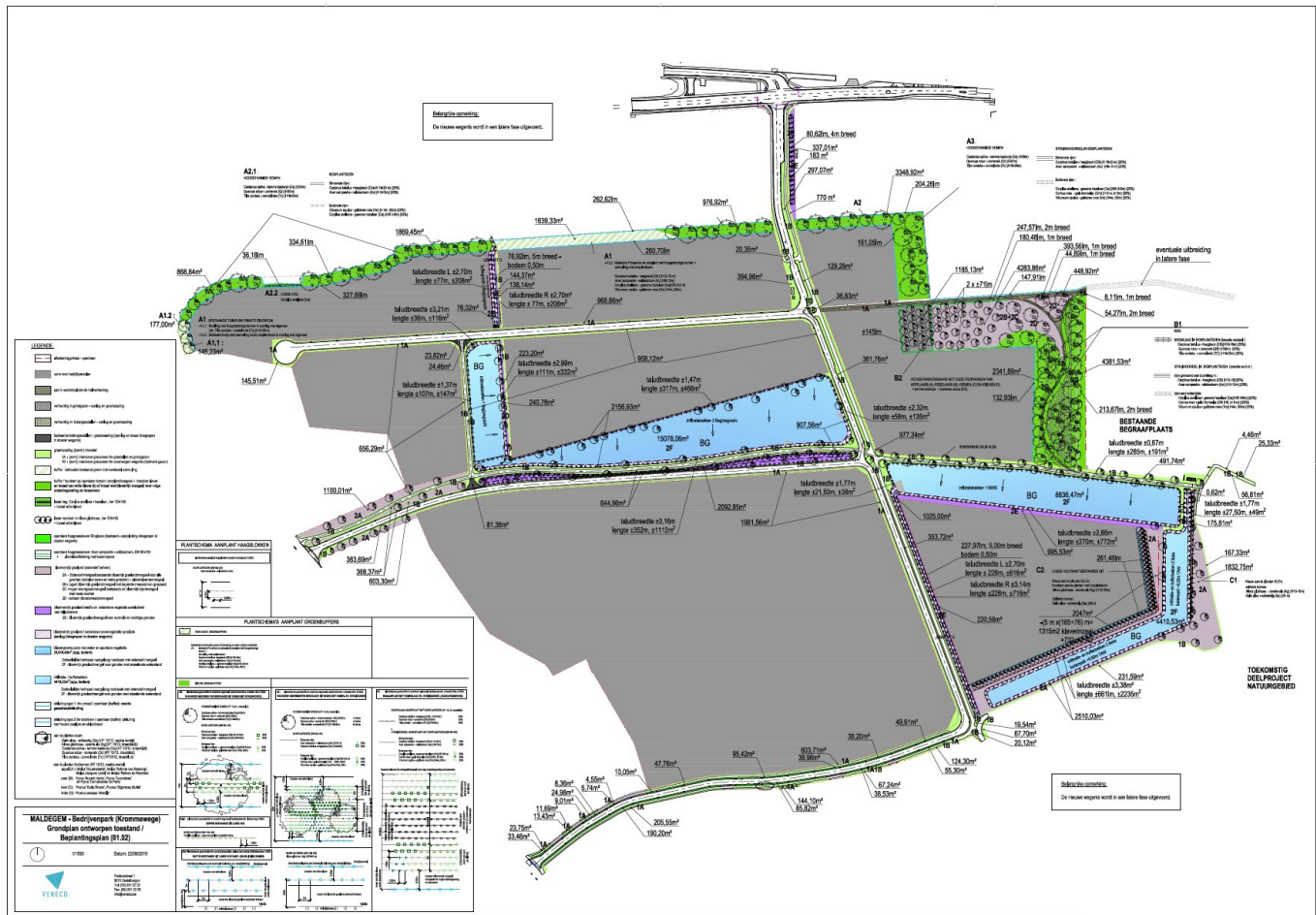
In een eerste fase is een landschappelijk bodemonderzoek uitgevoerd. In totaal zijn ongeveer 450 boringen uitgevoerd in 3 fasen. Op basis van dit onderzoek is voldoende kennis om een inschatting te maken over de bodems op het plangebied en de mogelijke bewaring van begraven bodems. Op het oostelijke deel van het plangebied is een paleosol aanwezig.

Om na te gaan of deze paleosol steentijdsites bevatte is een verkennend archeologisch booronderzoek uitgevoerd. Dit booronderzoek focuste zich in een eerste fase op de zones waar de infrastructuur zal worden aangelegd. Hierbij is ook rekening gehouden met een buffer langs de geplande bouwwerken. Het booronderzoek leverde twee boringen op waarin silex artefacten aanwezig waren.

Rondom de twee positieve boorpunten zijn daarop boringen gezet. Per positief punt zijn 30 extra boringen gezet, waarin geen verder indicaties voor de aanwezigheid van steentijd artefactensites zijn aangetroffen. Om de twee positieve punten verder te onderzoeken en zekerheid te krijgen over een mogelijk aanwezige kleine concentratie, zijn op deze locaties proefputten in functie van steentijd artefactensites aangelegd. De twee proefputten gaven aan dat er geen steentijdsites aanwezig waren.

In het kader van een munitiedetectie is een archeologische werfbegeleiding uitgevoerd. Dit is opgevat als een vooronderzoek met proefputten. De locaties van dit onderzoek spitsten zich toe op metaal in de bodem. Het onderzoek liet toe enkele zones af te bakenen waar interessant erfgoed uit de Tweede Wereldoorlog aanwezig was. Rondom de bunkers langs de Ringbaan zijn ook oudere sporen aangetroffen.

Op enkele ontoegankelijke zones na kon het plangebied onderzocht worden met proefsleuven. Na de uitvoering van het proefsleuvenonderzoek blijkt dat in een groot deel van de proefsleuven relevante archeologische sporen aanwezig zijn. Tijdens het onderzoek konden deze sporen afdoende onderzocht worden om een correct onderbouwd programma van maatregelen op te maken voor een archeologische opgraving. Er is bijgevolg voldoende informatie beschikbaar en er dienen geen bijkomende fases van archeologisch vooronderzoek uitgevoerd te worden op de zone waarvoor deze nota wordt opgemaakt. Voor een volledig zicht van het reeds uitgevoerde en nog uit te voeren vooronderzoek op het projectgebied wordt verwezen naar hoofdstuk 4. Stand van zake vooronderzoek en nota's Maldegem – Ringbaan, in dit programma van maatregelen.



Figuur 140: Geplande ontwikkeling op het projectgebied (© Veneco)

## 1.2. Afwezigheid van een archeologische site

Het proefsleuvenonderzoek toont aan dat op een deel van het projectgebied een archeologische site aanwezig is. Op de lager gelegen delen, die in het verleden wellicht afgegraven zijn, zijn geen relevante sporen aanwezig. Deze zones bevinden zich vooral aan de oostelijke en westelijke zijde van het plangebied (zie hoofdstuk 6: Proefsleuvenonderzoek).

Naast archeologische resten werd tijdens het landschappelijke en archeologische booronderzoek een laatglaciale depressie aangetroffen. Deze venige depressie maakt deel uit van een laatglaciaal dekzandlandschap bestaande uit een afwisseling van zandopduikingen en depressies.

Centraal binnen het onderzoeksgebied werd een grote depressie met venige afzettingen aangetroffen. De Code van Goede Praktijk geeft aan dat wanneer een antropogeen spoor of een sequentie van natuurlijke aard, wordt aangetroffen waarin microscopische organische resten aanwezig zijn of worden vermoed, deze dienen bemonsterd te worden voor natuurwetenschappelijk onderzoek. Hierover, evenals over de wijze waarop dit dient te gebeuren, kunnen volgende passages in de CGP gelezen worden:

\* Onder natuurwetenschappelijk onderzoek wordt in de CGP verstaan:

*Toepassingsgebied*

*De bepalingen in hoofdstuk 20.2 en 20.3 gelden voor de volgende categorieën natuurwetenschappelijke vondsten:*

- **geologisch materiaal**
- **diatomeeën of kiezelwieren**
- **pollen**
- **fytolieten**
- **zaden en vruchten (onverbrand, verbrand en gemineraliseerd)**

- hout en ander vegetatief plantenmateriaal (onverbrand en verbrand)
  - dierlijke resten (onverbrand en verbrand)
  - menselijke resten (onverbrand en verbrand)
- (‘20.1 Algemene bepalingen’)

\* In de CGP wordt hoofdstuk ‘20.3 Natuurwetenschappelijke staalname’ gewijd aan de staalname voor wetenschappelijk onderzoek. In dit hoofdstuk wordt aangegeven wanneer staalname nodig is, met name wanneer in een spoor microscopische organische resten aanwezig zijn of worden vermoed:

1° als bij het onderzoek van een spoor concentraties van plantaardige, dierlijke of menselijke resten met kleine dimensies worden opgemerkt;

2° als de kans reëel is dat er zich in het spoor microscopische organische resten bevinden.

(‘20.3.1. Generieke bepalingen’)

*Uit sporen of lagen die een reële kans hebben om microscopisch organisch materiaal te bevatten worden stalen genomen. (‘20.3.3 Staalname voor de studie van microscopische natuurwetenschappelijke resten’)*

\* De staalname hoeft niet samen te hangen met specifieke onderzoeksvragen of -doelstellingen gekoppeld aan de opgraving:

*De beslissing om al dan niet stalen te nemen, gebeurt niet alleen in functie van de onderzoeksvragen en -doelstellingen van de opgraving, maar ook in functie van de mogelijke aanwezigheid van natuurwetenschappelijk materiaal. Deze laatste optie zorgt er voor dat onderzoeksresultaten kunnen verworven worden die buiten de op voorhand gestelde wetenschappelijke vraagstelling van het opgravingsproject vallen. Deze beslissing wordt verantwoord in de rapportering. (‘20.3.1. Generieke bepalingen’)*

\* Over de manier waarop de staalname dient te gebeuren, geeft de CGP aan dat:

*De stalen worden in de regel genomen na het aanleggen van een coupe, bij het opgraven van een spoor, bij het aanleggen van het opgravingsvlak, of uit putwandprofielen en referentieprofielen. (‘20.3.1. Generieke bepalingen’)*

*Het is de norm om per spoor dat macroscopische vondsten van kleine dimensie bevat een bulkstaal van minstens 20 liter te lichten en dat te verpakken in hermetisch afsluitbare kunststof recipiënten met deksel. (‘20.3.2 Staalname voor de studie van macroscopische vondsten van kleine dimensie’)*

*Uit sporen of lagen die een reële kans hebben om microscopisch organisch materiaal te bevatten, worden stalen genomen. Wanneer het spoor of de spoorcombinatie een geleidelijke accumulatie vertegenwoordigt en dus een sequentie vormt, worden stalen genomen door middel van pollenbakken. (‘20.3.3 Staalname voor de studie van microscopische natuurwetenschappelijke resten’)*

*De staalnames worden steeds op de coupetekening gelokaliseerd. (‘20.3.3 Staalname voor de studie van microscopische natuurwetenschappelijke resten’)*

\* In de CGP wordt bovendien geen onderscheid gemaakt tussen archeologische en natuurlijke sporen/afzettingen:

*Ook van zogenaamde natuurlijke deposities worden stalen genomen voor microscopisch organisch materiaal. (‘20.3.3 Staalname voor de studie van microscopische natuurwetenschappelijke resten’)*

### 1.3. Impactbepaling

Op het projectgebied waarvoor deze nota wordt opgemaakt, wordt de aanleg van nieuwe wegenis gepland, die een NNW-ZZO as en twee O-W assen maken. Langs de wegenis worden enkele bufferbekkens ingericht. Op de zones langs de wegenis worden verschillende bouwloten ontwikkeld. De precieze impact is op de bouwloten nog niet gekend.

De aanleg van wegenis, bufferbekkens, fundering voor bedrijfsgebouwen, verhardingen etc. zullen een verstorende impact hebben op het aanwezige bodemarchief en de archeologisch relevante sporen vernietigen. De zones met sporen kunnen niet *in situ* bewaard worden. De

laatglaciale depressie bevindt zich in een zone waarin een bufferbekken zal worden aangelegd. Deze werkzaamheden zullen de depressie in grote mate verstoren.

#### 1.4. Waardering van de archeologische site

Het proefsleuvenonderzoek toont aan dat op verschillende zones op het plangebied relevant archeologisch erfgoed aanwezig is. De sporen omvatten zowel paalsporen, kuilen, grachten en greppels. Het betreft sporen die wellicht in verschillende periodes dateren. Er komt materiaal voor uit de ijzertijd, Romeinse periode en middeleeuwen. Daarnaast zijn er ook sporen uit de Tweede Wereldoorlog aangetroffen, zoals restanten van loodsen en bunkers.

De verschillende uitgevoerde booronderzoeken geven aan dat er centraal op het projectgebied een laatglaciale depressie aanwezig is. Verder onderzoek op deze structuur kan – naast informatie over de depressie zelf – informatie bieden over de vegetatie, de eerste kolonisatie en het ruimere landschap rondom deze structuur.

De resultaten van een opgraving kunnen nieuwe informatie en inzichten bieden op het verleden van de regio. Een opgraving zal voornamelijk op lokaal en regionaal vlak archeologisch kennispotentieel hebben. Wellicht kan er ook erg relevante kenniswinst zijn op een hoger niveau, namelijk voor het nederzittingsonderzoek van verschillende periodes in zandig Vlaanderen. Aangezien de geplande werken een versturende impact hebben op het centrale deel van het projectgebied, kan het kennispotentieel enkel geëxploiteerd worden door een opgraving.

#### 1.5. Bepaling van de maatregelen

Een aantal zones kan na de uitvoering van het volledige vooronderzoek (landschappelijke boringen, verkennende en waarderende archeologische boringen, proefputten in functie van steentijd artefactensites, werfbegeleiding van de munitiedetectie en het proefsleuvenonderzoek) worden vrijgegeven. Hier zijn geen relevante archeologische sporen of sites aanwezig. Op een groot deel van het plangebied zijn echter wel relevante archeologische sporen aanwezig. Een natuurlijke sequentie (laatglaciale depressie) die centraal op het terrein aanwezig is, zal ook verder onderzocht worden, met het oog op een studie van de opvulling en natuurwetenschappelijke staalnames. Hieronder wordt een afzonderlijk programma van maatregelen opgemaakt voor de opgraving van de archeologische sporen en het onderzoek op de laatglaciale depressie. Tot slot wordt nog een overzicht gegeven van de stand van zaken van het archeologisch vooronderzoek op het volledige projectgebied.

## 2. Programma van maatregelen voor een archeologische opgraving

### 2.1. Administratieve gegevens

|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Erkend archeoloog:        | De Logi & Hoorne bvba<br>OE/ERK/Archeoloog/2015/00052<br>Canadezenlaan 1A<br>9991 Adegem                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Locatie projectgebied:    | Projectgebied aan Ringbaan in Maldegem, omgeven door de Staatsbaan en Vliegplein                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Bounding box (Lambert72): | punt 1: min. X: 87091,8; max. Y: 210942,83<br>punt 2: max. X: 88055; min. Y: 210186,65                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Kadaster:                 | Maldegem, Afdeling 5 (Adegem 1), Sectie H:<br>perceelsnummers 5e2, 5f2, 8t, 10r, 19f, 11, 12, 13, 14, 27, 28, 333e, 341a (partim), 344a, 345b, 345c, 346a, 347, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357a, 360, 361a, 362c, 362d, 366b, 368d, 385d, 387n, 387p, 387r, 387v, 388x (partim), 398e, 398f, 399a, 402a, 403a, 404a, 406r (partim), 414b, 416a, 417a, 418c, 418d, 419a, 420a (partim), 423, 424, 425k (partim), 425l, 426a, 427l, 431 (partim), 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438a, 439a, 440, 441, 442, 443A, 1142a, 1153A, 1154A, 1162a, 1162b (partim). |



Maldegem, Afdeling 1, Sectie C: perceelnummers: 2w (partim), 3x (partim), 4e, 5e, 10n2 (partim), 15h (partim), 15s, 15t, 1348a. Evenals enkele delen van de openbare weg: het noordelijke deel van de Ringbaan en het kruispunt van de Staatsbaan (N9) met de Gentse Steenweg.

Oppervlakte volledige projectgebied: 34,1ha

Oppervlakte huidige nota: 17,657ha

Oppervlakte adviesgebied opgraving: 8,87ha

## 2.2. Afbakening van het te onderzoeken gebied

Het proefsleuvenonderzoek en de werfbegeleiding bij de munitiedetectie tonen aan dat binnen het projectgebied nederzettingssporen uit de metaaltijden, Romeinse periode en middeleeuwen aanwezig zijn. Er zijn ook sporen aanwezig uit de Tweede Wereldoorlog. Op basis van deze sporen worden enkele zones afgebakend. Rondom de gekende sporen is een buffer genomen die opgegraven moet worden. In het verslag van resultaten worden de conclusies en het advies besproken, voor de volledige oppervlakte waar het proefsleuvenonderzoek is uitgevoerd. Dit programma van maatregelen wordt enkel opgemaakt voor de zones waarvoor al het vooronderzoek volledig is uitgevoerd. Enkele zones in het oosten moeten nog verkennend geboord worden, hiervoor kan nog geen programma van maatregelen worden opgesteld.

In totaal worden 7 zones geadviseerd voor een opgraving. Het gaat om een zone aan de westelijke rand van het plangebied, waar vooral sporen uit de ijzertijd verwacht worden. De advieszone aan de zuidwestelijke zijde van het plangebied bevat vermoedelijk ook sporen uit de ijzertijd. Ten zuidwesten van de bunker wordt al een kleine zone meegenomen voor verder onderzoek. Langs de oostelijke zijde van het plangebied wordt een zone opgegraven, waar wellicht sporen uit de middeleeuwen aanwezig zijn. Langs het bosje aan de noordelijke zijde van het plangebied is een zone die opgegraven dient te worden. De grootste zone bevindt zich centraal op het plangebied. Het is een zone met onregelmatige vorm, die de afbakening van de zones voor infrastructuur volgt. En een zone langs de Ringbaan. Hierop worden sporen uit de ijzertijd, Romeinse periode en middeleeuwen verwacht.

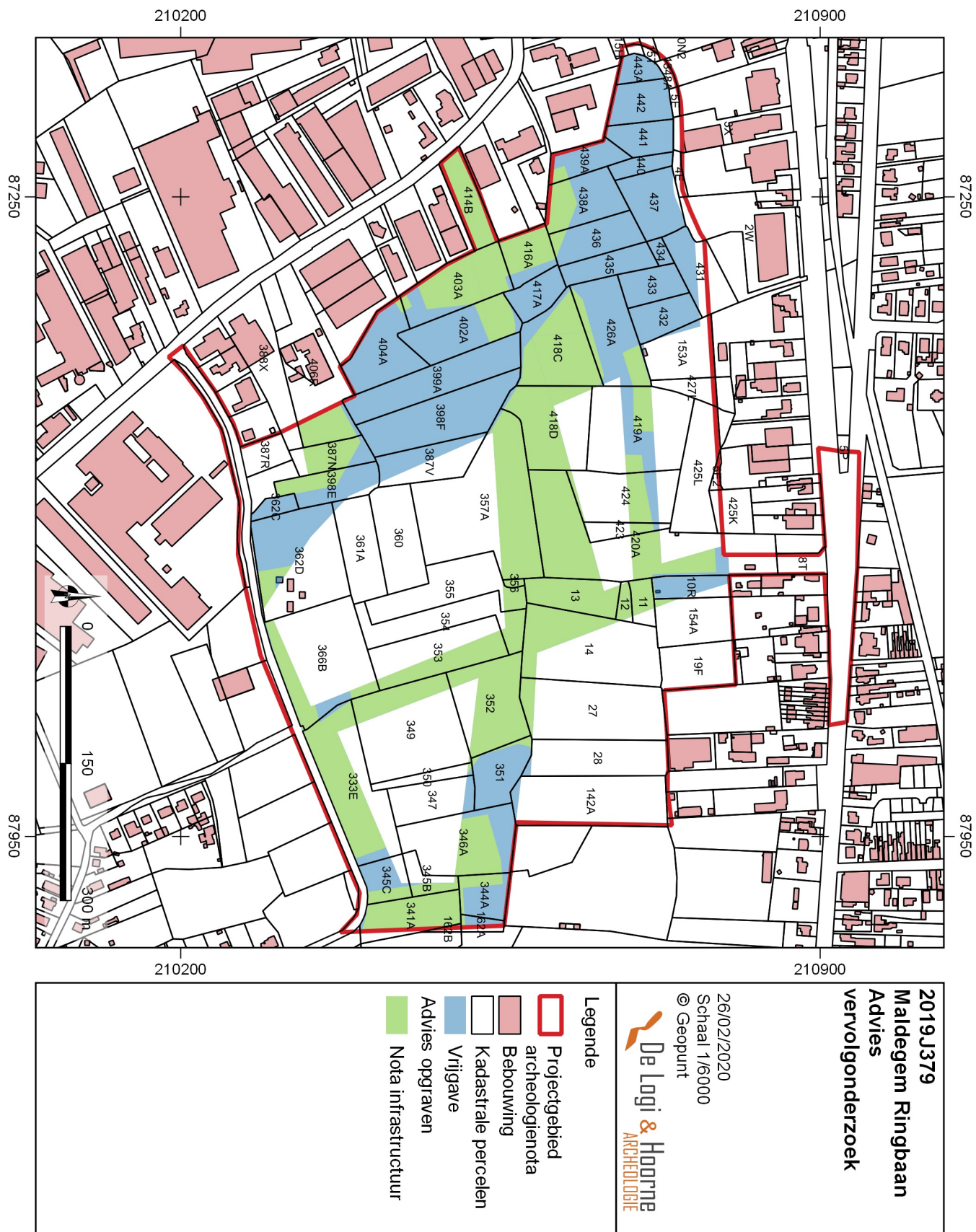
Een speciale zone ligt aan de westelijke zijde van het plangebied. Hier zijn bij de werfbegeleiding van de munitiedetectie vliegtuigonderdelen aangetroffen. Het is op basis van het vooronderzoek niet mogelijk om te zeggen of het gaat om een zone waar onderdelen van vliegtuigen, of een volledig vliegtuig gedumpt zijn. Het lijkt eerder onwaarschijnlijk dat het gaat om een crashsite. Voor het onderzoek van deze zone dienen veiligheidsmaatregelen in acht genomen te worden. Indien de expertise voor het onderzoeken van dergelijke context niet aanwezig is binnen het opgravingsteam, dienen externe specialisten betrokken te worden.

Bij het afbakenen van de zones is er een onderscheid gemaakt tussen zones met hogere en lagere dichtheid. Er zijn zones waar op basis van de proefsleuven een lagere verwachting is voor het aantreffen van nederzettingssporen. De zones zijn wel meegenomen voor verder onderzoek, omdat dan een totaalbeeld verkregen kan worden van de evolutie van de nederzetting(en) en welke activiteiten op de zones ertussen plaatsvonden. De zones met vermoede lagere dichtheid aan sporen liggen aan de zuidoostelijke hoek van de oostelijke advieszone, een zone centraal op het plangebied, waar de nieuwe wegenis een kruispunt vormt, en een zone net ten noorden hiervan.

De zones met lage dichtheid zijn opgenomen bij het adviesgebied. Er worden enkele criteria opgesteld, wanneer het onderzoek op deze zones beperkt kan worden. Indien in een straal van 25m rond sporen een lege zone aanwezig blijkt, die op de zones met lagere dichtheid voorkomt, dan kan besloten worden om niet verder af te graven. Wanneer enkel grachten aanwezig zijn, kan besloten worden om enkel deze structuren (met bufferzone) verder te volgen en geen grote vlakken meer aan te leggen.

## 2.3. Vraagstelling en onderzoeksdoelen

De resultaten van het proefsleuvenonderzoek en de werfbegeleiding bij de munitiedetectie hebben aangetoond dat met zekerheid één of meer archeologische vindplaatsen op het plangebied aanwezig zijn, en dat hier sprake is van een kennispotentieel dat slechts met een



Figuur 141: Overzicht van de zones die worden vrijgegeven (blauw) en waar verder onderzoek nodig is (groen)

opgraving geëxploiteerd kan worden. Met de opgraving moeten de aard en datering van de aangetroffen archeologische vindplaats(en) onderzocht worden. De resultaten moeten bovendien binnen het gekend archeologisch kader van de regio gesitueerd worden. De onderzoeksvragen die na de vorige onderzoeksfases nog afdoende beantwoord moeten worden zijn:

- Wat is de aard (bewoning, artisanaal, funerair, religieus, ...) en datering van de aangetroffen sporen/structuren/vindplaatsen op basis van de aard van de contexten en/of het vondstmateriaal?
- Welke relevante archeologische structuren, gehelen of vondstconcentraties zijn aanwezig?
- Wat is de densiteit van de aangetroffen vindplaatsen en staat deze eventueel in verband met hun aard, datering of landschappelijke inplanting?
- Wat is de datering van de sporen/structuren/gehelen/vindplaatsen op basis van het vondstmateriaal, de oversnijdingen en/of opvulling van de sporen en de daarmee gepaarde fasering?

Een archeologische opgraving moet in de eerste plaats een antwoord geven op bovenstaand vermelde onderzoeksvragen. Gezien de bijkomende informatie die door deze methode kan vergaard worden, worden de onderzoeksvragen uitgebreid met:

- Kunnen in de aangetroffen sporen zinvolle structuren of gehelen herkend worden? Zo ja, hoe passen ze binnen de bestaande archeologische kennis hierover?
- Wat is het verband tussen de aangetroffen sporen/structuren/sites enerzijds en het vroegere microreliëf en de bodemopbouw — rekening houdend met eventuele erosie en nivellering — van het plangebied anderzijds?
- Is er sprake van een functionele en/of chronologische ruimtelijke ordening van de vindplaatsen binnen de onderzoekszone? Zo ja, kan hier een verklaring voor geformuleerd worden?
- Zijn de grenzen van de aangesneden vindplaatsen door middel van de opgraving duidelijk bereikt? Zo neen, in welke richting zetten de site(s) zich verder?
- Kan op basis van de aangetroffen materiële cultuur uitspraken gedaan worden over de status van de bevolking?
- Welke informatie geven de eventuele natuurwetenschappelijke onderzoeken op de genomen stalen over het vroegere landschap en de invloed van de mens daarop, de economie ten tijde van de occupatie, en eventuele evoluties hierin?
- Hoe verhoudt de vindplaats en de bij het onderzoek ervan gewonnen kennis zich tot de gekende archeologische vindplaatsen in de omgeving van Maldegem en Adegem? Bevestigt de nieuwe kennis de bestaande hypothesen of leidt ze tot nieuwe inzichten en/of nieuwe vragen?
- Hoe kunnen de aangetroffen vliegtuigonderdelen geïnterpreteerd worden?

## 2.4. Onderzoeksstrategie en -methode

Op 8,87ha binnen het 17,65ha grote projectgebied waarvoor deze nota wordt opgemaakt, zijn archeologische vindplaatsen aanwezig met een hoog kennispotentieel. Deze sites lopen ook door op de aanliggende zones, die in een afzonderlijke nota besproken zullen worden. Gezien de beperkte informatie die over deze vindplaats werd bekomen door middel van het vooronderzoek, kan het kennispotentieel niet ten volle gerealiseerd worden door middel van een verwerking van enkel deze gegevens. Dit kan enkel gebeuren wanneer binnen de, op basis van het vooronderzoek, afgebakende onderzoekszone alle archeologische sporen geregistreerd en volledig onderzocht worden door middel van een opgraving. Enkel op deze wijze kan voldoende informatie bekomen worden over de uitgestrektheid van de vindplaats(en), de aard, datering, en hun betekenis binnen het geheel van de archeologische kennis van de (supra)regio.

Aangezien tijdens het proefsleuvenonderzoek geen indicaties voor de aanwezigheid van meerdere archeologische niveaus werden aangetroffen kan voor de strategie bij de vlakdekkende opgraving uitgegaan worden van een opgraving op één archeologisch niveau. Op de zone waarvoor deze nota is opgemaakt, is ook verkennend en waarderend archeologisch booronderzoek uitgevoerd, dat is aangevuld met 2 proefputten in functie van steentijd. Er zijn echter geen steentijd artefactensites aangetroffen. Wanneer echter toch tijdens de opgraving steentijd artefacten worden gevonden, moet de zone hierrond opnieuw opgeschaafd worden met aandacht voor eventuele bijkomende steentijd artefacten. Indien sprake blijkt van een

aanwezige concentratie aan steentijd artefacten, dient deze concentratie ruimtelijk afgebakend te worden en moet binnen deze afbakening de Code van Goede Praktijk “Hoofdstuk 18: opgraving steentijd artefactensites” gevolgd worden.

Van alle lagen, sporen en structuren waarvan natuurwetenschappelijk onderzoek relevante informatie over de vindplaats kan opleveren worden stalen genomen op de wijze beschreven in de Code van Goede Praktijk “Hoofdstuk 20: natuurwetenschappelijk onderzoek bij opgravingen”. Wat betreft de strategie voor conservatie moeten de voorschriften van de Code van Goede Praktijk (“20.4 Conservatie” en “Deel 4: Conservatie en langdurige bewaring van archeologische ensembles”) in acht genomen worden.

Het gaat om een opgraving op een grote oppervlakte, die wellicht in verschillende fasen zal worden uitgevoerd. De focus zal in de eerste plaats liggen op de zones waar wegenis wordt aangelegd, daarna worden de bufferbekkens opgegraven en tot slot de zones van de bouwlotten aan westelijke zijde. Het is mogelijk om deze strategie nog bij te stellen, indien dit in functie van de werken noodzakelijk blijkt.

## 2.5. Onderzoekstechnieken

Voorafgaand aan het afgraven van de onderzoekszone dient deze nauwgezet met een GPS-toestel in het plangebied uitgezet te worden. Het afgraven van de onderzoekszone gebeurt met een graafmachine, voorzien van rupsbanden en een tandeloze 2m brede graafbak. Er wordt machinaal afgegraven tot de diepte van het archeologisch niveau — de diepte waarop archeologische sporen zichtbaar worden. Deze diepte wordt bepaald door de archeologen die de kraan bij het afgraven van het terrein begeleiden. Dit begeleidend team omvat minstens de veldwerkleider en/of de assistent-archeoloog. Er wordt aangeraden om te werken met zo groot mogelijke vlakken, om voldoende inzicht te krijgen in de ruimtelijke samenhang van de sporen en de structuren in grote vlakken te onderzoeken. Tijdens of na de aanleg van het archeologisch vlak dient het volledige vlak opgeschaafd te worden om een goede leesbaarheid van de bodem en de aanwezige sporen te garanderen en een goede registratie van de sporen te kunnen uitvoeren. Alle onderzoek en registraties gebeuren volgens de voorschriften uit de Code van Goede Praktijk.

Indien waterputten worden aangetroffen, wat goed mogelijk is aangezien er al enkele exemplaren tijdens het proefsleuvenonderzoek zijn herkend, dienen deze extra aandacht te krijgen. Om dit type sporen kwalitatief en veilig te onderzoeken moet een grondwaterbemaling voorzien worden. Bij aanwezigheid van waterputten wordt de handleiding voor het correct opgraven en bemonsteren van waterputten, beschikbaar gesteld door Onroerend Erfgoed, gevolgd.

## 2.6. Voorziene afwijkingen van de Code van Goede Praktijk

Bij de opgraving aan langs de Ringbaan in Maldegem worden voorlopig geen afwijkingen gepland tegenover de Code van Goede Praktijk.

## 2.7. Criteria voor afwijkingen van de voorziene strategie.

Er zijn geen criteria die toelaten alsnog af te zien van de uitvoering van de opgraving van de afgebakende opgravingszone, tenzij geplande ontwikkeling niet doorgaat. De opgraving kan pas worden afgerond wanneer de onderzoeksvragen en -doelstellingen uit “Deel 3 Programma van maatregelen: 2.3. Vraagstelling en onderzoeksdoelen” respectievelijk beantwoord en behaald zijn.

## 2.8. Geschatte tijdsduur en kostenraming van de archeologische opgraving

Na de uitvoering van het proefsleuvenonderzoek aan de Ringbaan in Maldegem kan een inschatting gemaakt worden over het nodige budget, de tijdsduur, de personeelsbezetting, de personeelskwalificaties en gespecialiseerde begeleiding voor het vervolgonderzoek op de zones van de infrastructuur en de loten in het westen van het plangebied. Het gaat om een zone van 6,97ha voor de infrastructuur en 1,90ha voor de westelijke bouwlotten. De duur van het veldwerk wordt op een totaal van ongeveer 1250 tot 1500 mandagen geschat. Voor



de verwerking en rapportage van het onderzoek wordt een termijn van ongeveer 330 tot 450 mandagen verwacht, zowel door de veldwerkleider, materiaalspecialisten, topograaf en andere specialisten. Voor de uitvoering van het terreinwerk wordt geadviseerd om te werken met een groot team. Het team staat onder leiding van een erkend archeoloog/veldwerkleider. Daarnaast zijn er verschillende teams die instaan voor begeleiding van de kraan, registratie van de sporen en couperen van de sporen. Deze verschillende teams kunnen onder leiding staan van assistent-archeologen. Het team wordt aangevuld met archeologen. Daarnaast moet een assistent-aardkundige of aardkundige worden ingezet. Andere teamsamenstellingen zijn uiteraard mogelijk, zolang deze een gedegen aanpak van het onderzoek garanderen, gericht op kwalitatief onderzoek, waarbij alle onderzoeksvragen zo goed mogelijk beantwoord worden.

De verwerking gebeurt minstens door de veldwerkleider en de assistent-archeologen, best aangevuld met andere archeologen die bij de opgraving betrokken waren. Het budget van de opgraving wordt geraamd op €650.000 tot €700.000. Dit omvat het terreinwerk en de kraankosten. Voor de verwerking wordt een budget tussen €145.000 en €175.000 voorzien. In deze kosten is nog geen bemaling opgenomen, de inzet ervan hangt af van het al dan niet aantreffen van watervoerende structuren en de noodzaak van de inzet van een grondwatertafelbemaling.

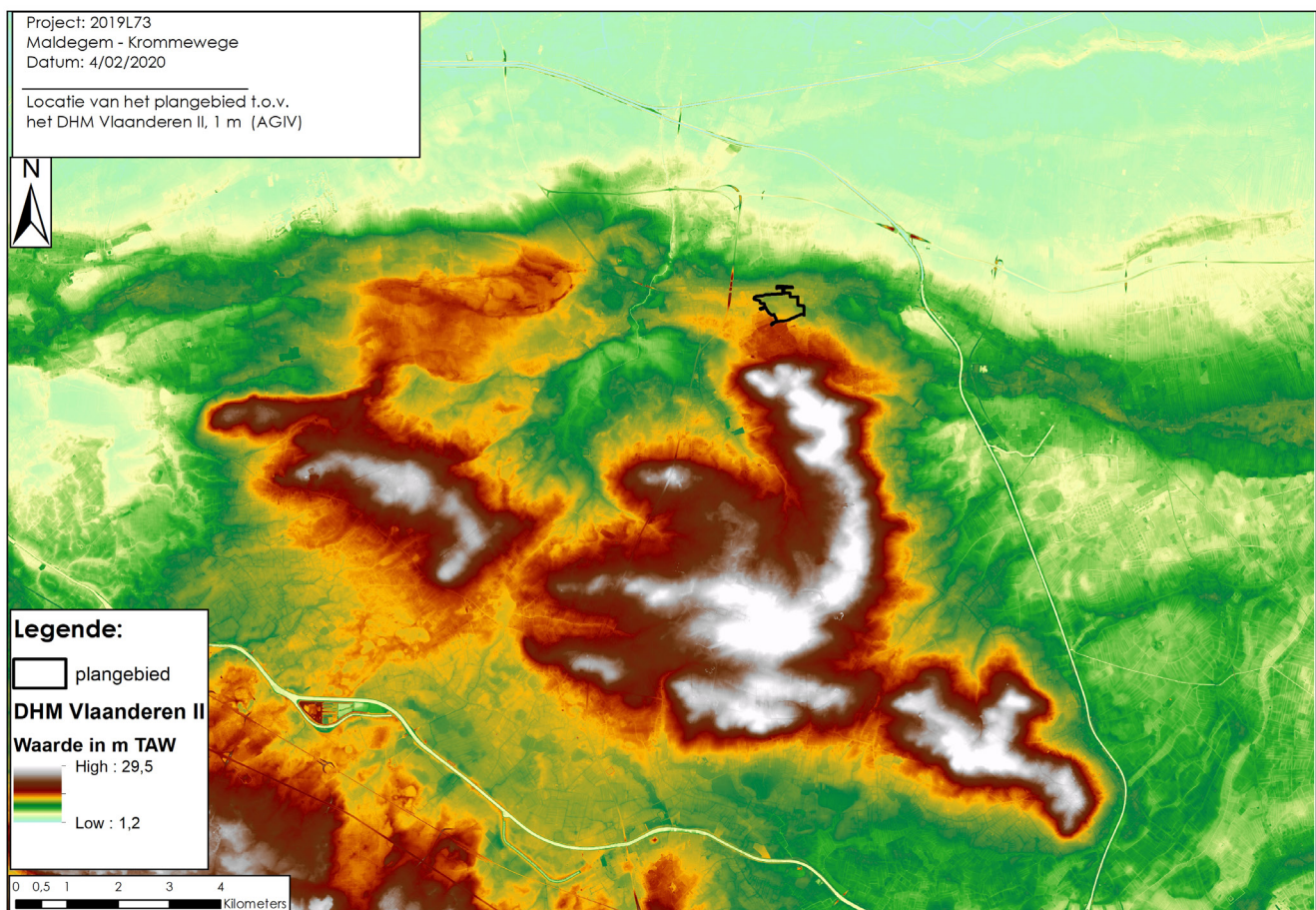
Bijkomend dient nog een budget voorzien te worden voor natuurwetenschappelijk onderzoek. Dit wordt procentueel berekend en zal maximaal 20% van het totaalbudget zijn voor natuurwetenschappelijk onderzoek en maximaal 2% voor conservatie. Dit komt op ongeveer €160.000 voor natuurwetenschappelijk onderzoek en €16.000 voor conservatie, voor het adviesgebied van 8,87ha. Dit budget kan vrij ingezet worden in functie van het beantwoorden van de diverse vraagstellingen. Er wordt geadviseerd om in de eerste plaats te focussen op het dateren van contexten/structuren. Indien er een goede fasering gekend is, kan er bepaald worden voor welke contexten het interessant is om palynologisch en/of macrobotanisch onderzoek te laten uitvoeren.

Wanneer keuzes worden gemaakt in verband met de uitvoering van dit onderzoek, dient rekening gehouden te worden met de vraagstelling die ook op basis van de aanliggende zones geformuleerd kan worden. Het onderzoek op deze zones kan hier niet los van gezien worden. Alle kennis die door één of meerdere opgravingen over dit projectgebied wordt bekomen, dient in één eindverslag gerapporteerd te worden. Per nota wordt een afzonderlijk archeologierapport opgemaakt.

## 2.9. Competenties uitvoerders archeologische opgraving

De veldwerkleider dient te voldoen aan de definitie van archeoloog zoals bepaald in de Code van Goede Praktijk, en moet beschikken over minstens 440 werkdagen opgravingservaring op zandgrond, minstens 3 projecten als leidinggevende gewerkt hebben, en minstens 220 werkdagen ervaring op landelijke meerperiodensites daterend in de ijzertijd, Romeinse periode en middeleeuwen in Vlaanderen. De assistent-archeologen moeten eveneens voldoen aan de definitie van archeoloog volgens de Code van Goede Praktijk, en moeten beschikken over minstens 220 werkdagen opgravingservaring waarvan minstens 110 werkdagen op landelijke meerperiodensites daterend uit de ijzertijd, Romeinse periode en middeleeuwen in Vlaanderen. Het team wordt aangevuld met verschillende veldmedewerkers waaraan geen specifieke vereisten worden opgelegd. Voor de beschrijving en studie van de bodemkunde dient een assistent-bodemkundige geraadpleegd te worden. Deze dient te voldoen aan de definitie van assistent-bodemkundige zoals bepaald in de Code van Goede Praktijk. Alle actoren handelen volgens de bepalingen van de Code van Goede Praktijk. De expertise van de hierboven opgesomde actoren zou moeten voldoen voor de correcte uitvoering van de opgraving. Wanneer de veldwerkleider tijdens het onderzoek echter van oordeel is dat op basis van de verzamelde gegevens nood is aan bijstand door of advies van een bodemkundige, een natuurwetenschapper, geofysicus, conservator, een materiaal- of periodedeskundige, dienen deze bij het onderzoek betrokken te worden.





Figuur 142: Situering van het plangebied t.o.v. het DHM- Vlaanderen (AGIV)

## 2.10. Bewaring van het archeologisch ensemble

Het volledige archeologisch ensemble, bestaande uit de verzamelde data, archeologienota, nota, archeologierapport, eindverslag en vondsten, zijn eigendom van de initiatiefnemer en dienen bewaard te worden zoals het een goede huisvader betaamt. Indien de initiatiefnemer afstand wenst te doen van het archeologisch ensemble, wordt in de eerste plaats contact opgenomen met het erkend onroerendergoedepot van Ename. Indien het depot niet bij machte is om het archeologisch ensemble in bewaring te nemen, dient een ander depot gezocht te worden of wordt een afspraak gemaakt met het uitvoerend bedrijf voor een goede opslag. Een kopie van het digitale archief blijft steeds bewaard binnen het uitvoerende bedrijf.

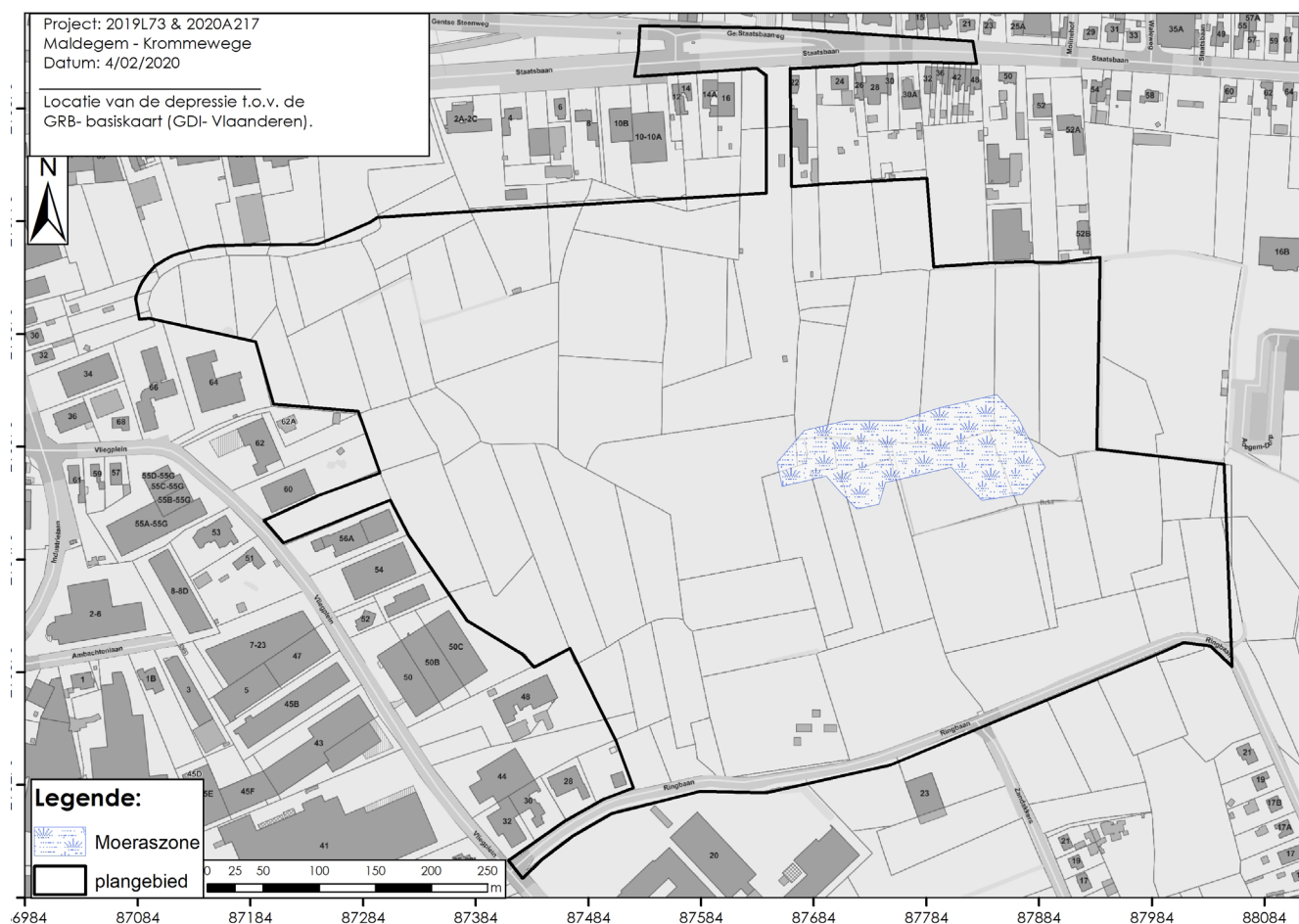
## 3. Vervolgonderzoek van natuurlijke sequenties (i.k.v. paleoecologisch onderzoek)

### 3.1. Administratieve gegevens

Zie hoofdstuk 2.1. van dit programma van maatregelen

### 3.2. Afbakening van het te onderzoeken gebied

Geomorfologisch situeert het onderzoeksgebied zich op de grote denkzandrug van Maldegem-Stekene, een landschapselement dat zijn ontstaan kent op het einde van het Pleni-Glaciaal (Figuur 142). Door de extreme koude ging de fluviatiele activiteit van de Vlaamse vallei sterk achteruit en was er omgekeerd een sterke toename van de eolische activiteit (VERBRUGGEN, DENYS & KIDEN 1991). Dikke pakketten van herwerkte fluviatiele afzettingen werden in de vorm van dekzanden afgezet. De dekzandrug Maldegem-Stekene ontstond in die periode en zijn oost-west-oriëntatie is een rechtstreeks gevolg van de toen overheersende noord-noordwest-winden. Deze grote dekzandrug dient niet gezien te worden als één massieve entiteit maar als een complex van kleinere dekzandruggen met daartussenin depressies.



Figuur 143: Locatie van de depressie t.o.v. de GRB- basiskaart (GDI- Vlaanderen)

Tijdens de Dryas I (15000-14650 BP) ontstonden onmiddellijk ten zuiden van deze grote dekzandrug een aantal grote, ondiepe plassen waarvan de grootste de Moervaartdepressie is (DE MOOR & HEYSE 1978). Deze ontstonden doordat de dekzandrug een noordelijke afvloeit verhoinderde. De klimaatafkoeling tijdens Dryas III (12850-11650 BP) zorgde er voor dat deze plassen uitdroogden en uiteindelijk verdwenen.

De depressies binnen het dekzandrugcomplex ontstonden tijdens de koudere fasen (i.e. Dryas I en/of II) ten gevolge van windwerking. Deze depressies, zogenaamde duinpannen, waren in bepaalde perioden gevuld met water, in andere vielen deze weer droog (meer bepaald in de periode voorjaar/zomer). Indien ze ondiep water bevatten dat niet opdroogde in de zomer, ontstond er veen in deze depressies.

Centraal binnen het plangebied werd een dergelijke depressie gedetecteerd bij het landschappelijk bodemonderzoek (Figuur 143). Op basis van de data van de boringen van het landschappelijk, verkennend en waarderend onderzoek werd een DHM van de top van de begraven paleobodem en/of moerasafzettingen gereconstrueerd met behulp van 'kriging' (Figuur 144). Het paleoreliëf kenmerkt zich door de aanwezigheid van een algemeen noordwest – zuidoost georiënteerde rug in de zuidelijke helft van het plangebied. Net ten noorden van deze rug bevindt zich een depressie, waarin de juiste condities aanwezig waren voor de vorming van sterk organische moerasafzettingen. Vanaf de noordelijke oever van de depressie zakt het reliëf geleidelijk in de richting van de noordelijke grens van het plangebied.

Voor dit gedeelte van het vervolgonderzoek wordt de aanleg van een 30m lange sleuf geadviseerd, om inzicht te krijgen in de opbouw van het laatglaciale landschap. De sleuf met NNO-ZZW oriëntatie zal centraal in het adviesgebied worden aangelegd (zie *infra*).



### 3.3. Vraagstelling en onderzoeksdoelen

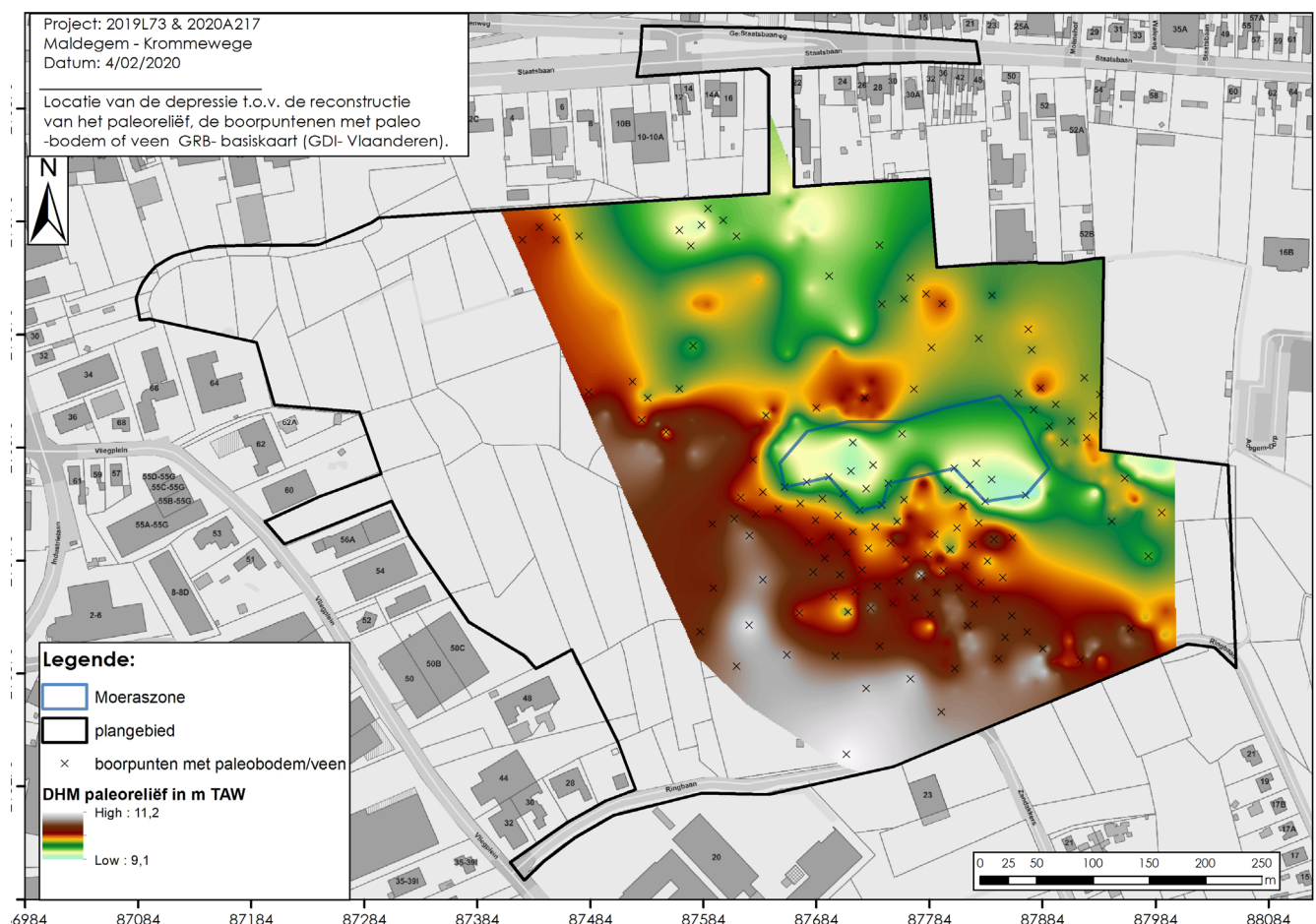
Een tweede aspect van de archeologische opgraving behelst het onderzoek van de laatglaciale depressie.

Het doel van het voorliggende onderzoek is meerledig:

(1) vragen beantwoorden i.v.m. de depressie zelf: enerzijds zal het onderzoek licht werpen op de chronologie van het ontstaan, de opvulling en de afdekking van de depressie. De sedimentologische analyses zullen toelaten om (kortstondige) variaties in sedimentaanvoer of waterstand vast te stellen. Anderzijds biedt onderzoek van de venige opvulling de kans om zicht te krijgen op de vegetatie ten tijde van de laatglaciale depressie. Door de anaerobe condities bleven pollen en zaden en vruchten vermoedelijk goed bewaard. De combinatie van pollen- en macrorestenonderzoek zal toelaten zicht te krijgen op de lokale en regionale vegetatie ten tijde van de depressie. De kennis over het landschap en de vegetatie in die periode is vrij beperkt en fragmentair. Onderzoek van de laatglaciale depressie te Maldegem Krommewege zal dan ook een unieke mogelijkheid bieden deze kennis te verruimen.

(2) vragen beantwoorden i.v.m. de eerste kolonisatie na het laat glaciaal maximum (zie bvb. CROMBÉ 2020): de kans is aanzienlijk dat de depressie in de Bølling (14650-14000 BP) of de Allerød-periode (13900-12850 BP) dient geplaatst te worden. Beide periodes zijn warmere fasen op het einde van de laatste ijstijd. In die periode vond een herkolonisatie van onze gewesten plaats, wat blijkt uit de talrijke finaal-paleolithische sites die bij veldprospectie op de grote dekzandrug aan het licht kwamen. Helaas werden totnogtoe amper finaal-paleolithische sites opgegraven waardoor onze kennis van die periode beperkt is. Voor deze periode zijn bovendien geen archeologische sporen te vinden waarop vegetatiereconstructies kunnen gebeuren waardoor natuurlijke sequenties de enige bron van informatie zijn. Het lijkt geen twijfel dat het landschap en zijn vegetatie een grote rol

Figuur 144: Locatie van de depressie t.o.v. de reconstructie van het paleoreliëf en de GRB- basiskaart (GDI- Vlaanderen)



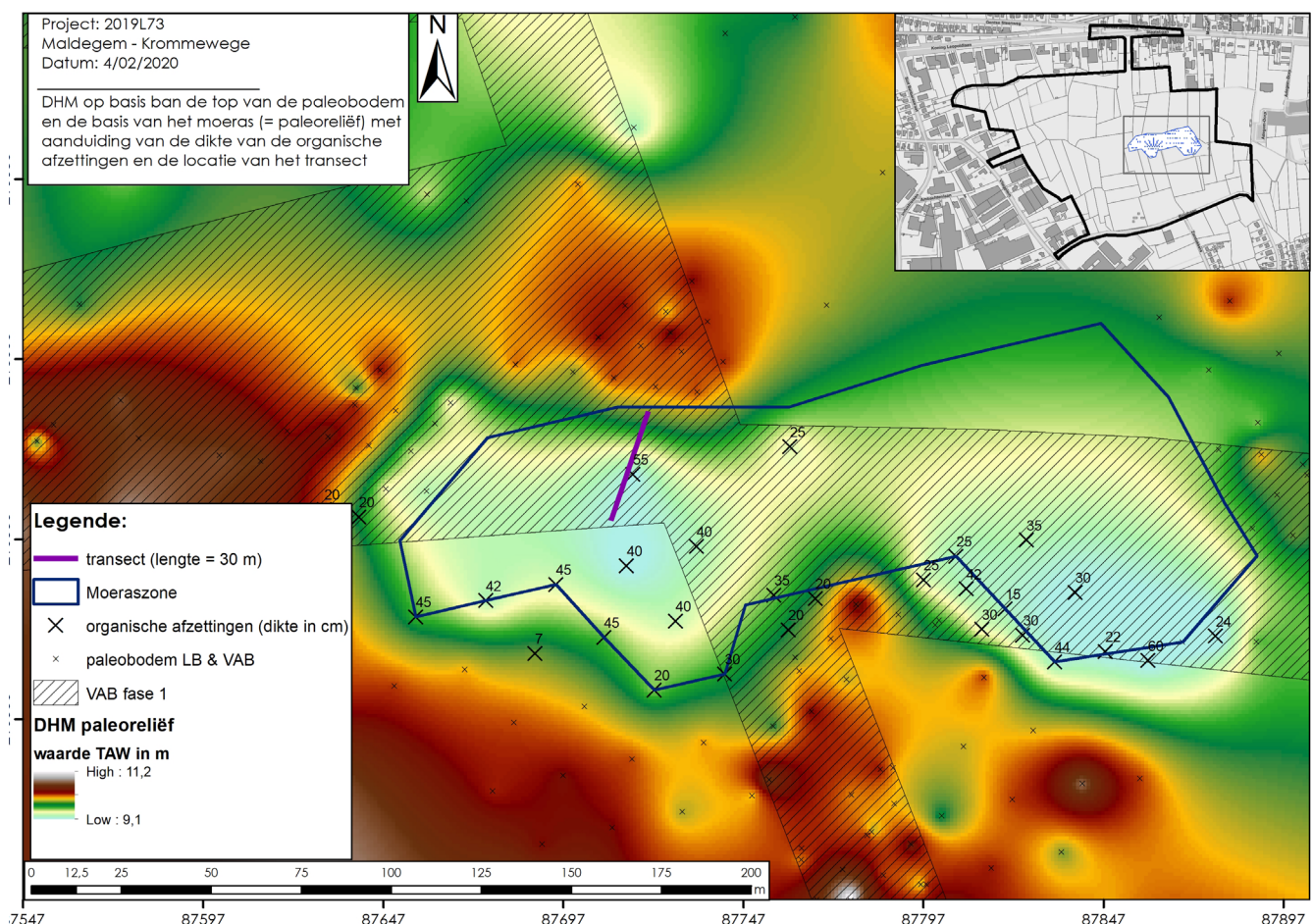
speelden in de herkolonisatie en vanuit die optiek zal kennisverruiming hieromtrent inzichten bieden in de finaal-paleolithische land use systems. De snelle klimaatschommelingen in het laatglaciaal zorgden immers voor sterke verschuivingen in het landschap (vegetatie, aquatisch milieu), die op hun beurt de verspreiding van mens en dier bepaalden. De reactie van de vegetatie op het klimaat en de meerontwikkeling/verlanding in de depressie zijn dan ook belangrijke onderzoeksvragen die een hoge verticale resolutie vergen wegens de snelle klimaatveranderingen op korte tijd in de betreffende periode.

(3) vragen beantwoorden i.v.m. de vorming van het ruimere landschap: de resultaten van het onderzoek bieden immers ruimere inzichten dan enkel maar over de (opvulling van) de depressie. Met dit onderzoek willen we achterhalen waarom het huidige lokale landschap geëvolueerd is en er uit ziet zoals het nu is. Op die manier kunnen we niet alleen zicht krijgen op de evolutie maar dit kan ook aanleiding geven tot inzichten in bepaald menselijk handelen.

Hierbij worden concreet volgende onderzoeksvragen geformuleerd:

- Wat is de genese en ouderdom van de aanwezige paleobodem?
- Wat is de genese en ouderdom van de depressie? Bevatte deze daadwerkelijk water, zo ja in welke periode?
- Hoe verliep de afdekking? Kan deze gedateerd worden?
- Wat is de aard van de lokale vegetatie (i.e. in en rond de depressie) in het laatglaciaal? Valt er een evolutie te onderkennen?
- Kunnen regionale gegevens verkregen worden over het ruimere landschap en zijn evolutie?

*Figuur 145: Detail van de reconstructie van het paleoreliëf met aanduiding van de locatie van het transect en de dikte van de organische afzettingen*





### 3.4. Onderzoeksstrategie en -methode

De archeologische opgraving van de laatglaciale depressie en daaropvolgende rapportage dient te worden uitgevoerd conform de geldende bepalingen uit de Code van Goede Praktijk (v. 4.0). Algemeen wensen we aan te geven dat het onderzoek onder gunstige omstandigheden dient te worden uitgevoerd.

Hieronder volgt een 'Plan van Aanpak' van het natuurwetenschappelijk onderzoek van de laatglaciale depressie.

#### A. De sleuf

Vooreerst dient een sleuf met een lengte van ca. 30 m (machinaal) getrokken te worden waarin de bemonstering kan gebeuren (Figuur 145). De locatie van de sleuf werd bepaald aan de hand van de beschikbare paleolandschappelijke informatie afkomstig van de landschappelijke en archeologische boringen. Er werd voornamelijk gefocust op de dikte van het venige pakket en het daaronder liggende organische pakket. Bij analyse van de boordata bleek dat de beste locatie voor bemonstering zich in de westelijke helft van de depressie bevindt. De sleuf zal haaks op de rand van de depressie geplaatst worden, vertrekkende van één van de diepst geregistreerde puntlocaties van de depressie tot aan de rand van de depressie.

Gezien de diepte van de aan te leggen profielen (tot ca. 2,5 m onder het maaiveld) zal de sleuf, i.k.v. van de veiligheid, getrapt dienen te worden aangelegd. Dit betekent dat de sleuf bovenaan een breedte zal hebben van ca. 4 m. In een eerste fase dient de sleuf over de volledige breedte van 4 m ca. 1 m machinaal verdiept te worden, met waar nodig vlakregistratie(s) en profielregistratie (en -bemonstering). In een tweede fase dient de sleuf centraal over 2 m breedte machinaal verdiept te worden tot ca. 2 m, waarna de registratie van het volledige profiel kan gebeuren. De aanleg van de profielen moet ook op een zodanige manier gebeuren dat nadien de geregistreerde profielen naadloos op elkaar kunnen worden aangesloten. De uitgegraven grond moet tevens ver genoeg van de sleufrand gestapeld worden (min. 3 m verder) zodat deze geen zijdelingse druk geeft op de profielwand.

Omwille van de uitgraafdiepte en het gemiddelde niveau van de grondwatertafel zullen tevens twee lijnen bemaling gestoken worden langs de sleuf teneinde de bemonstering in optimale omstandigheden te kunnen verrichten. Deze twee lijnen dienen 8 m uit elkaar gezet te worden, waardoor er voldoende ruimte tussenin is om de sleuf uit te graven.

#### B. De studie en de bemonstering van het profiel

Na het uitgraven van de sleuf dient het profiel manueel met de schop opgekuist te worden. Eens dit voltooid is, dient een geo(morfo)loog het profiel te bestuderen en te registreren, teneinde zicht te krijgen op de genese van de depressie. De geo(morfo)loog zal op een daartoe geschikte locatie het profiel bemonsteren voor OSL-datering (i.e. thermoluminescentie) (VH=5), een dateringswijze die geschikt is voor het dateren van klastische sedimenten (bv. eolische afzettingen). Tevens dient de geoloog de locaties aan te duiden die in aanmerking komen voor bemonstering in functie van palynologie, macrorestenonderzoek en sedimentologisch onderzoek, die vervolgens door de archeologen kunnen bemonsterd worden. Er dient rekening gehouden te worden met 5 lopende meter (multifunctionele) brede pollenbakken (VH) en 10 lopende meter smalle pollenbakken (VH) evenals met 30 bulkmonsters (niveaus van 4 cm, telkens 10 l) (VH=30) ten behoeve van macroresten.

#### C. De waardering van de genomen pollen- en macrorestenstalen

De genomen pollenstalen zullen vervolgens in een labo gesubsampled worden. Hierbij wordt uitgegaan van niveaus met tussenafstand 4 cm. Er zal gefocust worden op de organische pakketten van de depressie.

Daarna zullen deze substalen evenals de stalen voor macroresten geprepareerd/gezeefd worden en vervolgens gewaardeerd.

- waardering van 15 pollenstalen (VH): het doel is een eerste zicht te krijgen op de samenstelling evenals te achterhalen of er voldoende goed bewaard pollen in de stalen aanwezig is om over te gaan tot analyse. Op basis van deze informatie zal een selectie gebeuren van daadwerkelijk te analyseren stalen.

- waardering van 10 stalen macroresten (VH): het doel is een eerste zicht te krijgen op de samenstelling evenals te achterhalen of er voldoende goed bewaarde macroresten in de stalen aanwezig zijn om over te gaan tot analyse. Op basis van deze informatie zal een selectie gebeuren van daadwerkelijk te analyseren stalen. Tevens zal de macrorestenspecialist een selectie maken van zaden die in aanmerking komen om een  $^{14}\text{C}$ -datering op uit te voeren (VH=5).

D. De analyse van stalen 'Loss on ignition' (LOI) en granulometrie

Deze analysemethoden worden toegepast om de 4 cm op het volledige profiel, i.e. zowel op de eolische als organische pakketten. Bij een profiel van 2 m (exclusief de ploeglaag) gaat het dus om 50 stalen granulometrie (a) en 50 stalen LOI (b). Er moet op toegezien worden dat het subsamplen op hetzelfde niveau gebeurt als het subsamplen van de pollenstalen. De stalen dienen vlakbij de stalen van de pollenanalyse genomen te worden, bij voorkeur gebeurt dit in dezelfde pollenbak als de pollenstalen. Doel is na te gaan wat (a) de korrelgrootte is van de bemonsterde sedimenten en (b) wat het gehalte aan organisch materiaal is. De resultaten dienen om theorieën omtrent de genese van de depressie en de dekzanden te ondersteunen of bij te sturen, aangezien de subtiele variaties in sedimentsamenstelling niet met het blote oog zichtbaar zijn. Dergelijke variaties worden verwacht als reactie op de snelle klimaatschommelingen die in het laatglaciaal plaatsvonden.

E. De analyse van een selectie van pollen- en macrorestenstalen

Op basis van de waarderingen van pollen- en macrorestenstalen dient beslist te worden welke stalen in aanmerking komen voor analyse (VH=10 voor palynologie en VH=6 voor macroresten). De OSL- en  $^{14}\text{C}$ -stalen dienen naar een labo getransporteerd te worden waar deze dateringen kunnen worden verricht.

F. De rapportage

Vervolgens zullen de resultaten van alle waarderingen en analyses gebundeld worden in de rapportage. De confrontatie van deze data zal leiden tot inzichten in de lokale en regionale landschapsevolutie (cf. *infra*) als reactie op de snelle klimaatschommelingen die in het laatglaciaal plaatsvonden.

### 3.5. Voorziene afwijkingen van de Code van Goede Praktijk

Er worden geen afwijkingen ten opzichte van de Code van Goede Praktijk verwacht.

### 3.6. Criteria voor afwijkingen van de voorziene strategie.

Met betrekking tot de risico's dienen de algemeen geldende veiligheidsmaatregelen in acht genomen te worden. Wat betreft de aanleg van de sleuf op de laatglaciale depressie i.k.v. natuurwetenschappelijk onderzoek dienen de veiligheidsregels in acht genomen te worden (i.e. indien dieper gegraven wordt dan 1,20m dient het uitgraven getrapt te gebeuren – cf. *supra*). De grond afkomstig van het uitgraven van de sleuf moet tevens ver genoeg van de sleufwand gestapeld worden (min. 3 m verder) zodat dit uitgegraven sediment geen zijdelingse druk geeft op de profielwand.

De aanleg van deze sleuf zal gebeuren na het uitvoeren van de archeologische opgraving op het terrein. Indien blijkt dat diepere structuren (zoals waterputten) zich op de geplande locatie van deze sleuf bevinden, dan zal de ligging worden aangepast naar een positie waar er zo weinig mogelijk verstoring is.

### 3.7. Geschatte tijdsduur en kostenraming van de archeologische opgraving

Voor de aanleg van de sleuf op de laatglaciale depressie dient deze eerst uitgezet te worden door een topograaf.

De duur van het uitgraven van de sleuf, het schoonmaken en de registratie van het profiel evenals het bemonsteren op het terrein i.k.v. natuurwetenschappelijk onderzoek wordt geschat op ca. 4 werkdagen voor een team minimaal bestaande uit één veldwerkleider, een archeoloog-assistent en een aardkundige. Er dient tevens één dag voorzien te worden voor een natuurwetenschapper i.k.v. monsternamen.

Bovenstaande timing houdt geen rekening met het plaatsen van bronbemaling. Deze bronbemaling dient minstens 7 kalenderdagen te draaien voor het onderzoek van de depressie kan starten.

Naast de aanleg van de sleuf en de bemaling dient ook het nodige budget voorzien te worden voor natuurwetenschappelijke monsternamen, waarderungen en analyses. We denken hier op basis van het vooronderzoek aan volgende dateringen en waarderungen/analyses:

- <sup>14</sup>C-dateringen
- OSL-dateringen
- Waardering macroresten
- Analyse macroresten
- Waardering pollenstaal
- Analyse pollenstaal
- Loss on ignition (LOI)
- Granulometrie

Op basis van bovenstaande inschattingen komen we tot volgende kostenraming :

- Uitzetten en uitgraven van de sleuf, schoonmaken en registratie profielwand, monsternamen op het terrein: ca. 8.500 euro (excl. BTW)
- Bemaling: ca. 2.500 euro (excl. BTW)
- Waardering van pollenstalen (VH=15), waardering macroresten (VH=10), LOI (VH=50) en Granulometrie (VH=50): ca. 8.500 euro (excl. BTW)
- Dateringen <sup>14</sup>C (VH=5) en OSL (VH=5): ca. 7.800 euro (excl. BTW)
- Analyse pollen (VH=10) en analyse zaden en vruchten (VH=6): ca. 16.000 euro (excl. BTW)

**Totaal onderzoek depressie: 43.300 euro (excl. BTW)**

### 3.8. Competenties uitvoerders archeologische opgraving

Voor het uitvoeren van het terreinwerk dient minimaal een veldwerkleider, een archeoloog-assistent en een geoloog ingezet te worden.

De veldwerkleider bezit aantoonbare ervaring in het aanleggen van proefsleuven en/of opgravingen in zandgronden en ook ervaring met registreren en bemonsteren van natuurlijke sequenties (3 referentieprojecten waarvan minstens één in een leidende functie), aantoonbaar met door OE goedgekeurde rapportages.

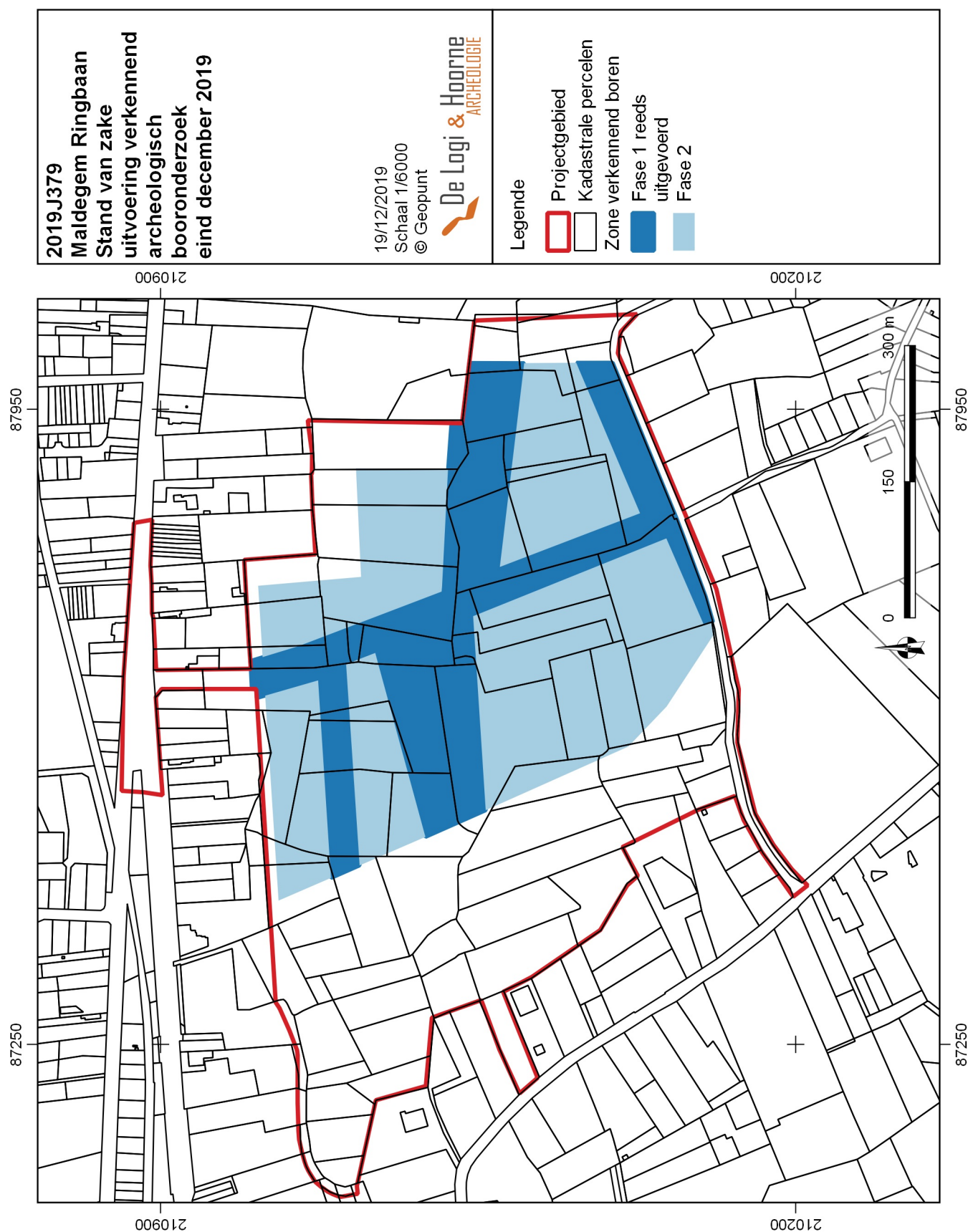
De archeoloog-assistent dient ervaring te hebben met het bemonsteren van profielen (min. 2 referentieprojecten).

De geoloog bezit aantoonbare ervaring in de registratie, studie en bemonstering van laat-glaciale afzettingen, (3 referentieprojecten), aantoonbaar met door OE goedgekeurde rapportages. Hij dient op de hoogte te zijn hoe de monsternamen (i.e. voor OSL, LOI, granulometrie,...) op het terrein dienen te gebeuren.

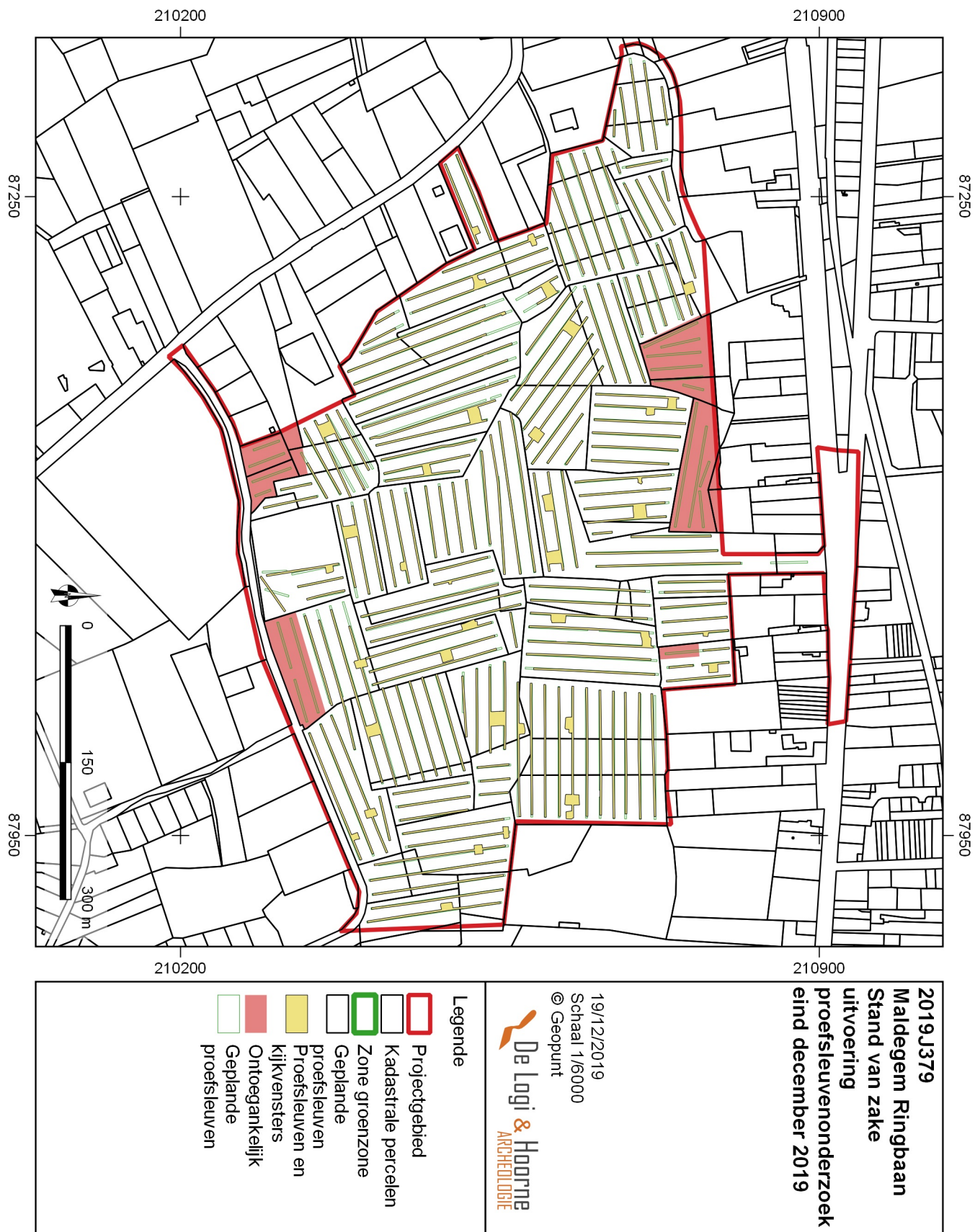
### 3.9. Bewaring van het archeologisch ensemble

Het volledige archeologisch ensemble is eigendom van de initiatiefnemer en dienen bewaard te worden zoals het een goede huisvader betaamt. Indien de initiatiefnemer afstand wenst te doen van het archeologisch ensemble, wordt in de eerste plaats contact opgenomen met het erkend onroerenderfgoeddepot van Ename. Indien het depot niet bij machte is om het archeologisch ensemble in bewaring te nemen, dient een ander depot gezocht te worden of wordt een afspraak gemaakt met het uitvoerend bedrijf voor een goede opslag. Een kopie van het digitale archief blijft steeds bewaard binnen het uitvoerende bedrijf.





Figuur 146: Donkerblauwe zone is reeds volledig onderzocht met verkennende en waarderende archeologische boringen en proefputten in functie van steentijd. Op de lichtblauwe zone moet nog verder vooronderzoek gebeuren



Figuur 147: Overzicht van het uitgevoerde proefsleuvenonderzoek op het plangebied

## 4. Stand van zake vooronderzoek en nota's Maldegem – Ringbaan

In de archeologienota voor dit project (ID 7989) wordt vermeld dat de rapportage van het vooronderzoek zou gebeuren in twee nota's. De oorspronkelijke fasering is tijdens het opstarten van het project aangepast.

Het landschappelijk bodemonderzoek kon voor het volledige projectgebied worden uitgevoerd. Op basis hiervan bleek dat er op een deel van het terrein verder verkennend booronderzoek nodig is, om na te gaan of een aanwezige begraven bodem steentijdartefacten bevat. Dit onderzoek kon al deels worden uitgevoerd op de zones waar de aanleg van infrastructuur gepland is. Op twee locaties was er een positieve boring. Om na te gaan of er op deze zones steentijd artefactensites aanwezig waren, is verder waarderend archeologisch booronderzoek uitgevoerd rondom de positieve punten. Dit leverde geen nieuwe positieve boringen. De twee positieve locaties konden na een onderzoek met proefputten worden vrijgegeven.

Op het zuidelijke deel van het plangebied is een archeologische werfbegeleiding gebeurd, in het kader van een munitiedetectie. Op basis van de vaststellingen bij dit onderzoek, konden enkele zones afgebakend worden voor verder onderzoek. In november en december 2019 is het proefsleuvenonderzoek opgestart. Dit kon op zo goed als het volledige terrein worden uitgevoerd. Enkel de sleuven op een bosje in het noorden konden nog niet worden uitgevoerd, omdat het bos nog gerooid moet worden. Een perceel aan de zuidwestelijke zijde blijft ontoegankelijk tot het in 2022 in eigendom van de initiatiefnemer zal komen. Het proefsleuvenonderzoek geeft aan dat aanzienlijke delen van het projectgebied verder vlakdekkend onderzocht moeten worden met een opgraving.

Er wordt voorzien om het uitgestelde vooronderzoek te rapporteren in 4 afzonderlijke nota's. De eerste nota heeft betrekking op de groenzone aan de noordelijke rand van het plangebied (Nota ID 13422).

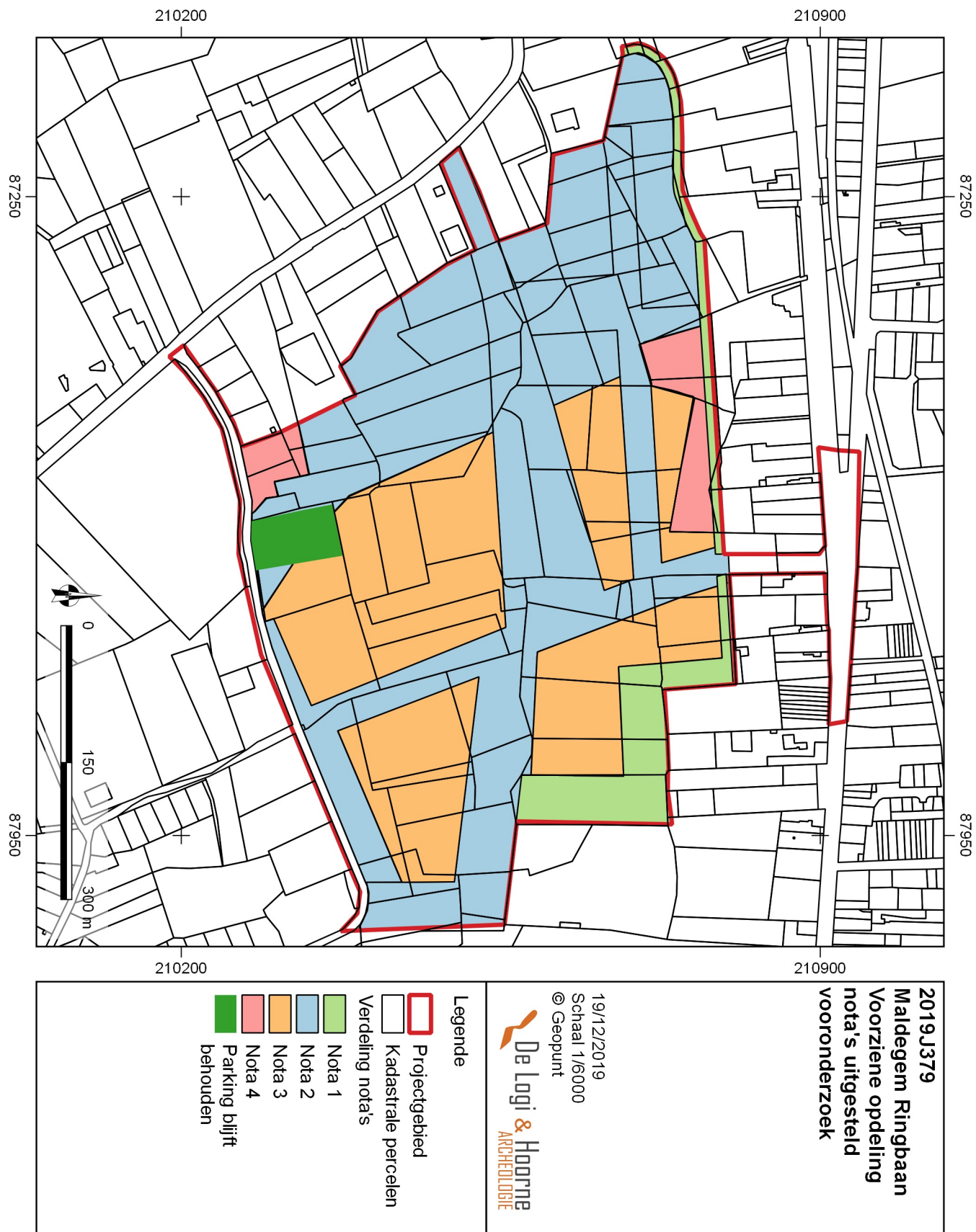
Deze huidige nota is de tweede nota, waarin het volledig uitgevoerde vooronderzoek besproken wordt en een advies gegeven wordt voor de zones waar infrastructuur wordt aangelegd. Dit zijn de zones met wegenis, buffer- en infiltratiebekkens en een kleine groenzone hierlangs. Deze werken worden als eerste van de volledige ontwikkeling uitgevoerd. Dit dient te gebeuren voor de ontwikkeling van de diverse bouwloten, vandaar dat dit ook prioritair is. Deze nota zal zowel de reeds uitgevoerde booronderzoeken (landschappelijke, verkennende en waarderende archeologische boringen naar paleobodem en proefputten), de werfbegeleiding van de munitiedetectie en het proefsleuvenonderzoek omvatten.

In een derde nota worden de afzonderlijke loten besproken die tussen de wegenis liggen. Het proefsleuvenonderzoek is hierop wel al uitgevoerd. Het verkennend archeologisch booronderzoek zal in de eerste helft van 2020 worden uitgevoerd. Afhankelijk van de resultaten hiervan, zal bepaald worden of verder onderzoek (waarderend boren) nodig is. De timing van de rapportage zal afhangen van dit advies.

Een vierde nota heeft betrekking op het bosje in het noorden en de ontoegankelijke percelen aan de zuidwestelijke hoek van het projectgebied.

Indien in deze nota's verder onderzoek door middel van een opgraving wordt geadviseerd, dan zal dit in een afzonderlijk archeologierapport besproken worden na beëindigen van het onderzoek. Het uiteindelijke verslag van deze verdere opgravingen wordt gebundeld in één eindverslag om zo er voor te zorgen dat de archeologische kenniswinst op optimale wijze kan bereikt worden en dat de site als één geheel beschouwd wordt.





Figuur 148: De rapportage van het vooronderzoek zal in verschillende nota's gebeuren. Er gebeurde al een aktenamenote voor nota 1 groenzone (ID 13422). De huidige nota betreft de blauwe zone waar infrastructuur wordt aangelegd en de loten waar het vooronderzoek is afgerond



## 5. Bibliografie

### Digitale bronnen:

- [www.geopunt.be](http://www.geopunt.be)
- <https://dov.vlaanderen.be>
- <https://inventaris.onroerenderfgoed.be>

### Literatuur:

CROMBÉ Ph., 2020. The environmental setting for the Lateglacial recolonization of the Scheldt basin (North-west Europe) by the Federmesser Gruppen, *RGZM-Tagungen* 40: 51-66.

DE MOOR G. & HEYSE I., 1978. De morfologische evolutie van de Vlaamse Vallei, *De Aardrijkskunde* 4-1: 343-376.

VERBRUGGEN C., DENYS L. & KIDEN P., 1991. Paleoecologische en geomorfologische evolutie van Laag- en Midden-België tijdens het Laat-Kwartair, *De Aardrijkskunde* 15-3: 357-376.