

Industriezone Terbekehof, Wilrijk

Programma van Maatregelen

Auteur:

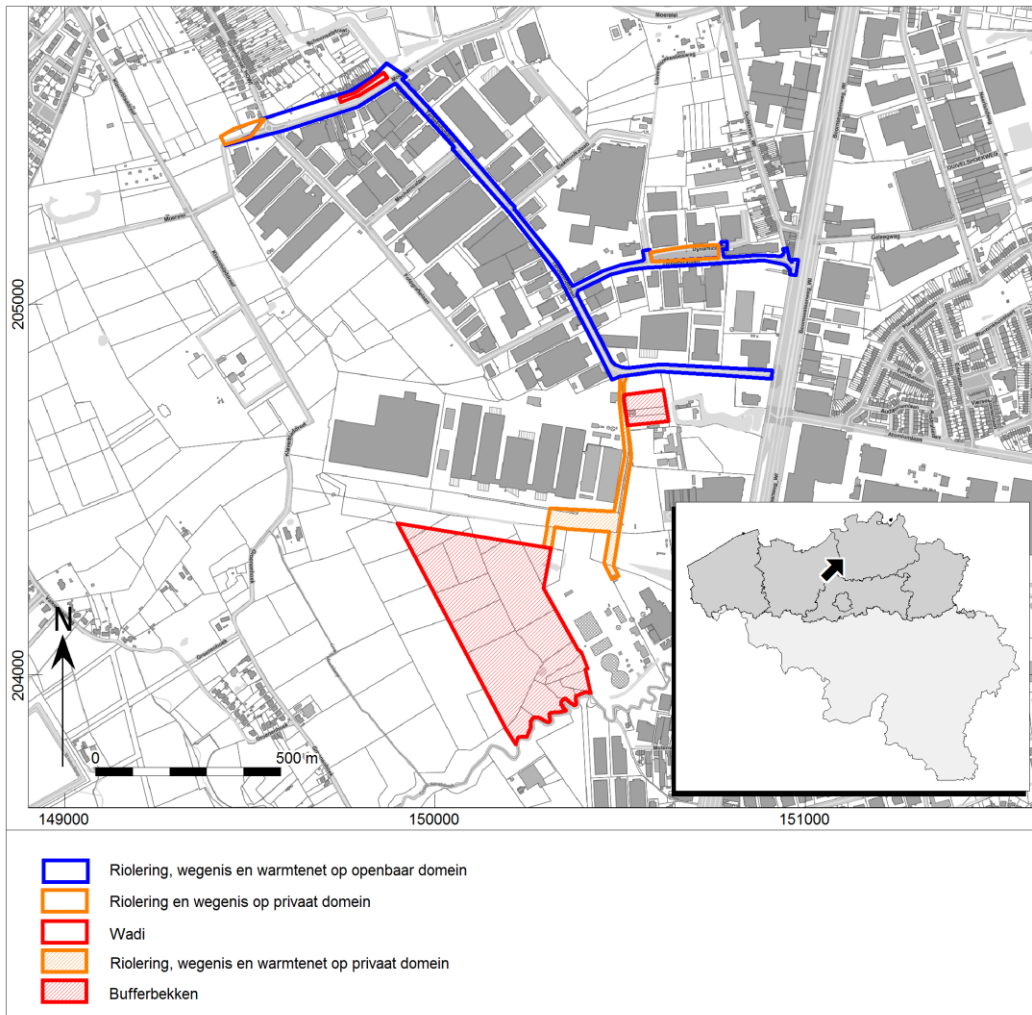
H.G. Pape (veldwerkleider)

Autorisatie:

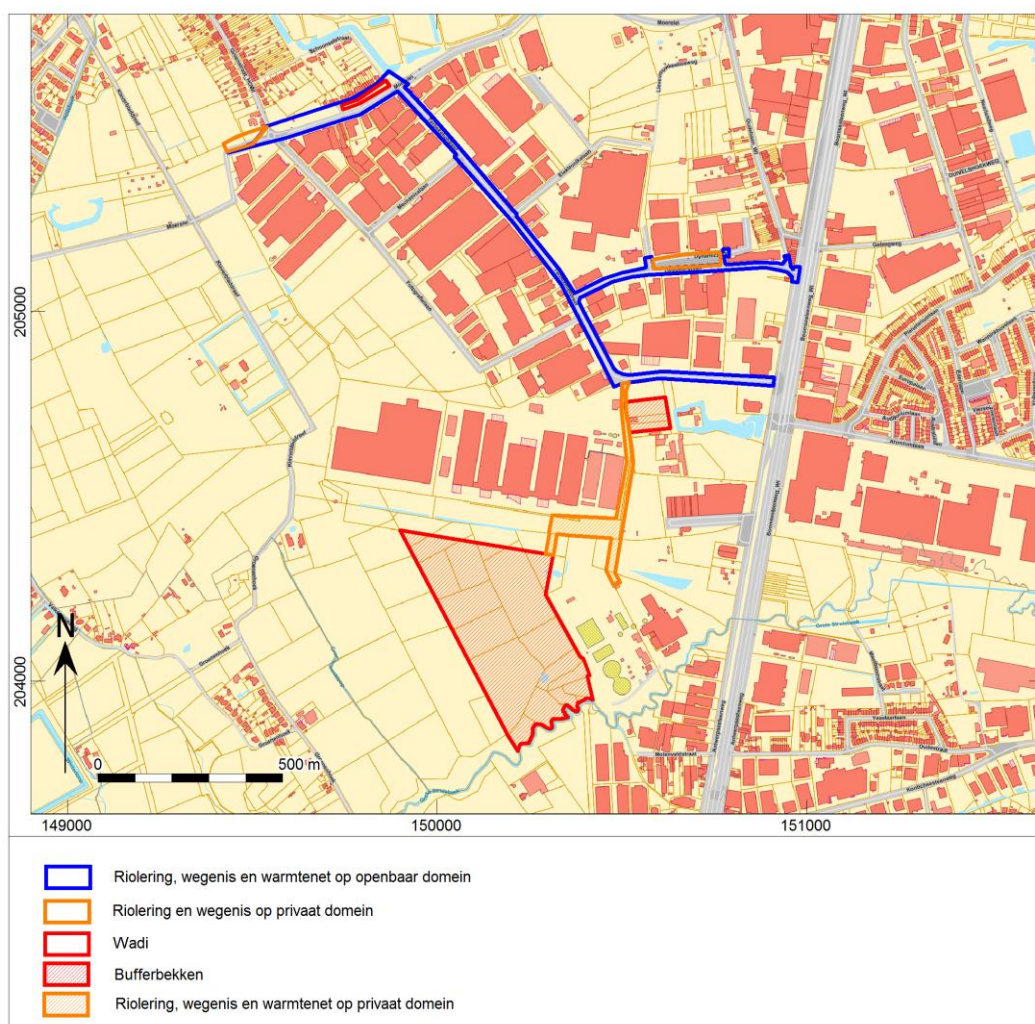
J.A.G. van Rooij (OE/ERK/Archeoloog/2017/00169)

1 Inleiding

In opdracht heeft Vlaams Erfgoed Centrum in april en mei 2017 een archeologienota opgesteld naar de archeologische waarde van de locatie Industriezone Terbekehof, te stad Wilrijk, gemeente Antwerpen (afb. 1 en 2). De archeologienota bestaat uit een bureauonderzoek en is uitgevoerd naar aanleiding van de voorgenomen vernieuwing van de infrastructuur (inclusief riolering, bufferbekkens, wadi en wegenis) en de aanleg van een warmtenet in het plangebied.



Afb. 1. Locatiekaart van het plangebied.



Afb. 2. Aanduiding van het uit te voeren archeologisch onderzoek op het plan van de bestaande toestand op het terrein.

2 Uitgevoerde vooronderzoek zonder ingreep in de bodem

Het was mogelijk was om al het vooronderzoek uit te voeren dat noodzakelijk is om met voldoende zekerheid een uitspraak te doen over de aan- of afwezigheid van archeologisch erfgoed, de waarde daarvan (kennispotentieel) en de omgang hiermee. Dit vooronderzoek is uitgevoerd in de vorm van een archeologienota zonder ingreep in de bodem.

- De voor het bureauonderzoek opgestelde onderzoeksvraag *“Zijn mogelijk archeologische waarden in het plangebied aanwezig, en zo ja, wat is de specifieke archeologische verwachting?”* kan als volgt worden beantwoord:

Op basis van het bureauonderzoek is er in het algemeen sprake van een middelhoge archeologische verwachting voor de periode Mesolithicum – Nieuwe Tijd. Deze verwachting is gebaseerd op de landschapsgenese van het plangebied, de daarmee samenhangende bewoningsgeschiedenis, bekende archeologische waarden in en rond het plangebied en de aanblik van het plangebied op geraadpleegd historisch kaartmateriaal.

Specifiek kan worden gesteld dat ter plaatse van de lager gelegen natte zandleembodems in het plangebied, zoals in het beekdal van de Grote Struisbeek, met name sprake is van een verwachting op sporen van tijdelijke bewoning en gebruik, zoals jachtkampen. Daarnaast moet rekening worden gehouden met *mobilia*, waaronder viswieren en eventuele rituele deposities van bijvoorbeeld vuurstenen artefacten. Deze bodems komen vooral in het zuidelijke en centrale deel van het plangebied voor. Onverbrande organische resten

kunnen in de natte zandleembodems goed bewaard zijn gebleven, terwijl metalen voorwerpen (sterk) gecorrodeerd kunnen zijn.

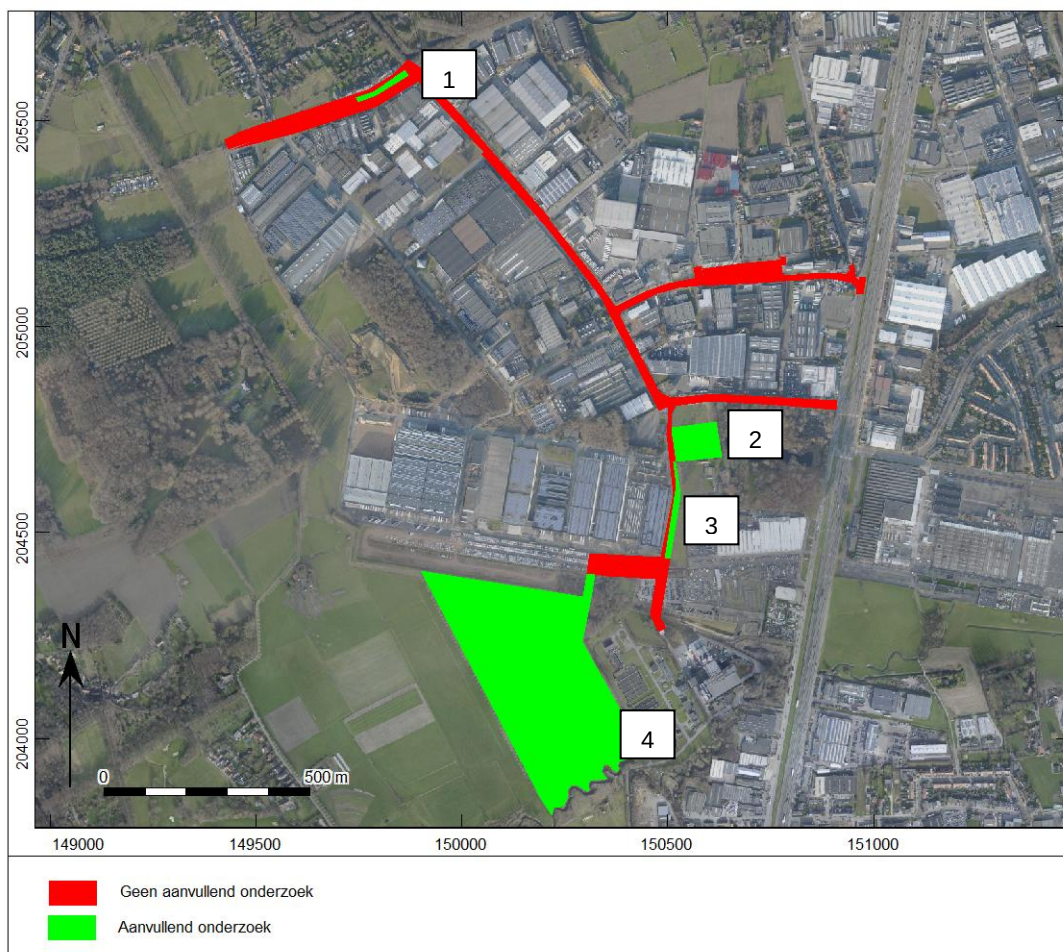
In de noordelijke, westelijke en oostelijke delen van het plangebied is sprake van drogere zandleembodems, welke hoger gelegen zijn en eerder een verwachting hebben voor sporen van (permanente) bewoning en begraving. In deze drogere bodems wordt onverbrand organisch materiaal doorgaans slecht bewaard, tenzij het onder de grondwaterspiegel wordt aangetroffen zoals in diep ingegraven sporen (o.a. in waterputten). Steentijdvindplaatsen worden op deze hoger gelegen delen echter niet uitgesloten.

De kans is aanwezig dat er archeologische resten bedreigd worden door de geplande werkzaamheden in de onverharde delen van het plangebied.

Het gaat daarbij specifiek om:

1. De aan te leggen wadi aan de Moerelei;
2. Het aan te leggen bufferbekken Ter Beke;
3. De aan te leggen riolering in het onverharde gebied tussen de Terbekehofdreef en bufferbekken Grote Struisbeek (tussen bedrijven Essers en Cardoen).
4. Het aan te leggen bufferbekken Grote Struisbeek;

Deze zones zijn weergegeven in afb. 3.



Afb. 3. Aanduiding van de voor veldonderzoek geselecteerde zones binnen het plangebied.

In de vier bovenstaande zones zullen bodemingrepen plaatsvinden in onverhard en mogelijk onverstoord terrein. Het is mogelijk dat zich ter plaatse nog archeologische resten bevinden, gezien de resultaten van dit bureauonderzoek.

De bodem ter plaatse van de bestaande wegen in het plangebied is daarentegen zeer waarschijnlijk dermate verstoord door de aanleg van de huidige riolering en infrastructuur, dat de kans om archeologische resten *in situ* aan te treffen zeer gering is. Op deze locaties ontbreekt het potentieel tot kennisvermeerdering.

- De beantwoording van de overige onderzoeksvraag, *“Worden mogelijk archeologische resten bedreigd door de geplande werkzaamheden?”*, is als volgt:

Ja, de ontgravingsdieptes en -oppervlaktes ter plaatse van de nieuwe wadi, bufferbekkens en riolering in onverhard terrein zijn van dien aard dat eventueel aanwezige archeologische resten worden bedreigd door de geplande werkzaamheden.

Gelet op de zeer lage archeologische verwachting in het verharde deel van het plangebied en het feit dat de nieuwe riolering voor het overgrote deel op dezelfde diepte zal worden aangelegd als de huidige riolering, is de kans zeer klein dat er in het verharde deel van het plangebied archeologische resten bedreigd worden door de geplande werkzaamheden.

Het advies luidt dat uitgesteld vooronderzoek moet plaatsvinden na het aanvragen of bekomen van de stedenbouwkundige vergunning aangezien de percelen nog niet in eigendom zijn. Het desbetreffende Programma van Maatregelen (PvM) wordt opgemaakt (zie hoofdstuk 12.6.3.1).

2.1 Resultaten van het bureauonderzoek

Op basis van het bureauonderzoek is er in het algemeen sprake van een middelhoge archeologische verwachting voor de periode Mesolithicum – Nieuwe Tijd. Deze verwachting is gebaseerd op de landschapsgenese van het plangebied, de daarmee samenhangende bewoningsgeschiedenis, bekende archeologische waarden in en rond het plangebied en de aanblik van het plangebied op geraadpleegd historisch kaartmateriaal.

Specifiek kan worden gesteld dat ter plaatse van de lager gelegen natte zandleembodems in het plangebied, zoals in het beekdal van de Grote Struisbeek, sprake is van een verwachting op sporen van tijdelijke bewoning en gebruik, zoals jachtkampen. Daarnaast moet rekening worden gehouden met *mobilia*, waaronder viswieren en eventuele rituele deposities van bijvoorbeeld vuurstenen artefacten. Deze bodems komen vooral in het zuidelijke en centrale deel van het plangebied voor. Onverbrande organische resten kunnen in de natte zandleembodems goed bewaard zijn gebleven, terwijl metalen voorwerpen (sterk) gecorrodeerd kunnen zijn.

In de noordelijke, westelijke en oostelijke delen van het plangebied is sprake van drogere zandleembodems, welke hoger gelegen zijn en eerder een verwachting hebben voor sporen van (permanente) bewoning en begraving. In deze drogere bodems wordt onverbrand organisch materiaal doorgaans slecht bewaard, tenzij het onder de grondwaterspiegel wordt aangetroffen zoals in diep ingegraven sporen (o.a. in waterputten).

De kans is aanwezig dat er archeologische resten bedreigd worden door de geplande werkzaamheden in de onverharde delen van het plangebied.

Vlaams Erfgoed Centrum adviseert een landschappelijk bodemonderzoek met veldkartering uit te voeren in de onverharde delen van het plangebied, gevolgd door verkennend/waarderend archeologisch booronderzoek (met proefputten) en proefsleuvenonderzoek. Dit onderzoek dient uitgevoerd te worden om 1) een representatief beeld te kunnen vormen van het volledige terrein en 2) vervolgens mogelijk zones binnen het plangebied te kunnen aanwijzen die niet of minder bedreigd worden door bodemingrepen voor wat betreft archeologie. Dit kan leiden tot een advies tot plaanpassing. Indien plaanpassing niet mogelijk is en er vanuit het vooronderzoek aanleiding is tot vervolgonderzoek, dan zal dit plaats vinden middels een opgraving. De eisen en randvoorwaarden aan het boor- en proefsleuvenonderzoek worden verwoord in dit Programma van Maatregelen (PvM). Een geofysisch onderzoek wordt niet noodzakelijk geacht wegens gebrek aan specifieke fenomenen waarvoor dit onderzoek geijkt is (o.a. kasteelterreinen met muurresten) en het feit dat de andere vormen van vooronderzoek adequaat worden geacht voor het

vaststellen van de archeologische waarde van de zones binnen het plangebied die zijn geselecteerd voor veldonderzoek.

2.2 Geplande werken

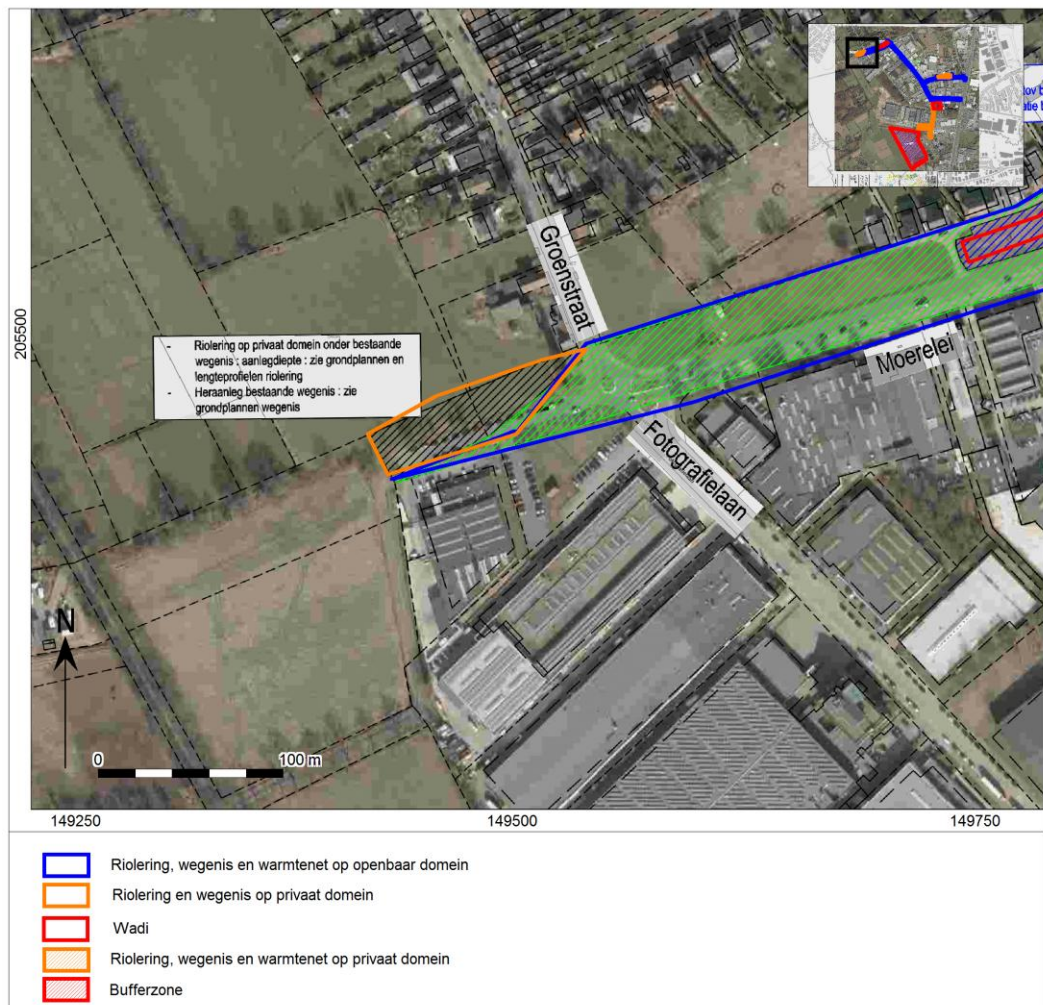
Ter plaatse van het plangebied, Industriezone Terbekehof langs de A12 (parallel aan de Boomsesteenweg), zijn meerdere ingrepen gepland, zoals te zien is op de overzichtskaart (afb. 4). Er wordt gewerkt in de volgende straten (van noord naar zuid): Moerelei, Terbekehofdreef en Dynamicalaan.

Naast de werken op openbaar domein in de hierboven opgesomde straten wordt er ook op privaat domein gewerkt, zowel in verharde zones als onverharde zones. De te vernieuwen infrastructuur behelst de riolering en de wegenis. Naast deze vernieuwing van de infrastructuur wordt een warmtenet aangelegd. Dit warmtenet zorgt voor een transport van warmte tussen Isvag en de bedrijven op het bedrijventerrein.

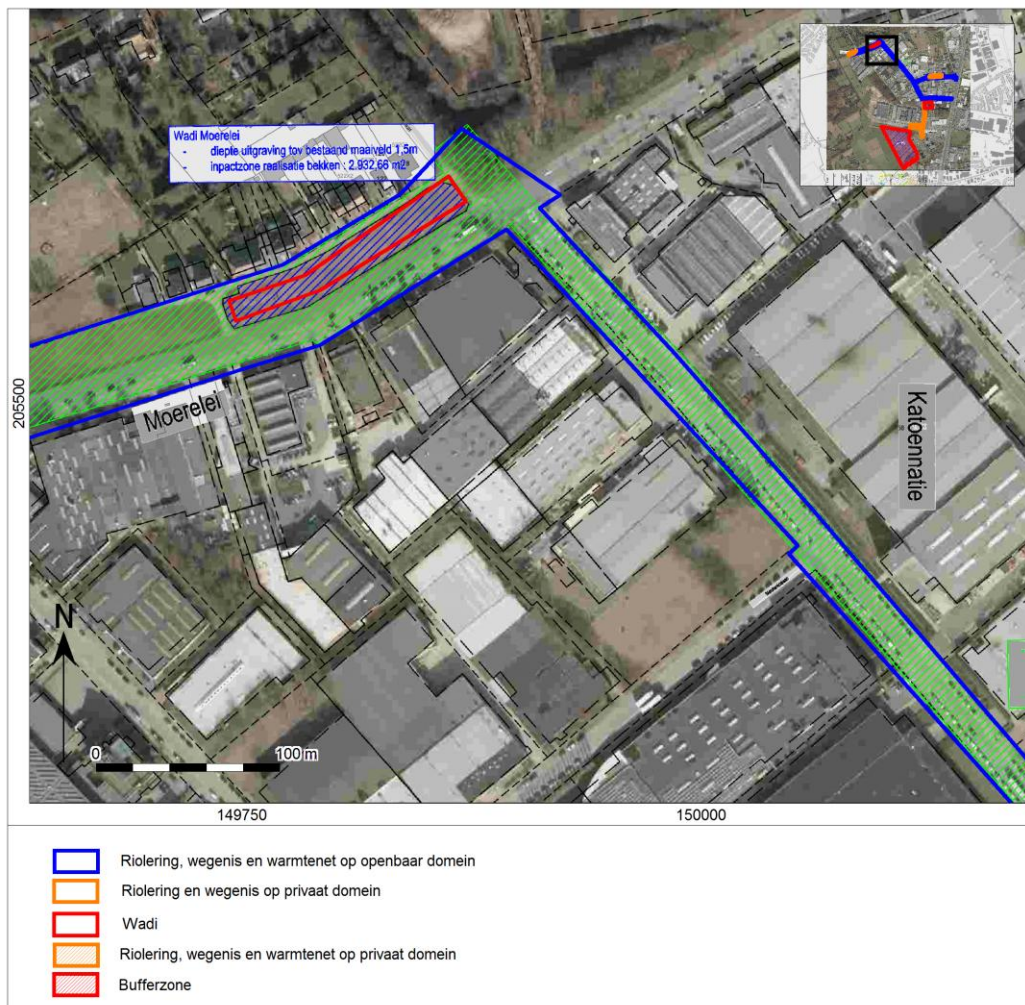


Afb. 4. Overzichtskaart van het plangebied. In zwart de geplande riolering, wegenis en warmtenet op privaat domein. In groen de geplande riolering, wegenis en warmtenet op openbaar domein. In blauw de geplande bufferbekkens en wadi. Bron: opdrachtgever.

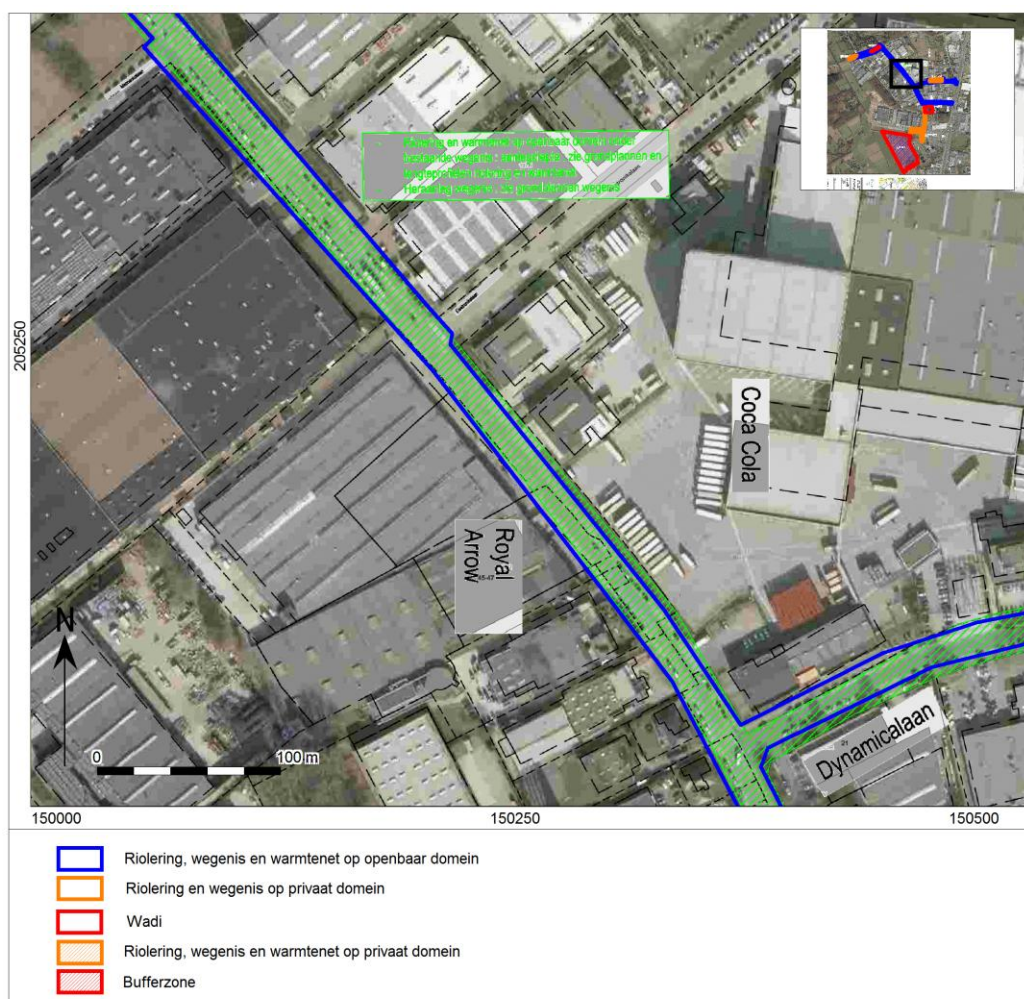
In afb. 5-15 zijn detailopnames te zien van de overzichtskaart in afb. 4.



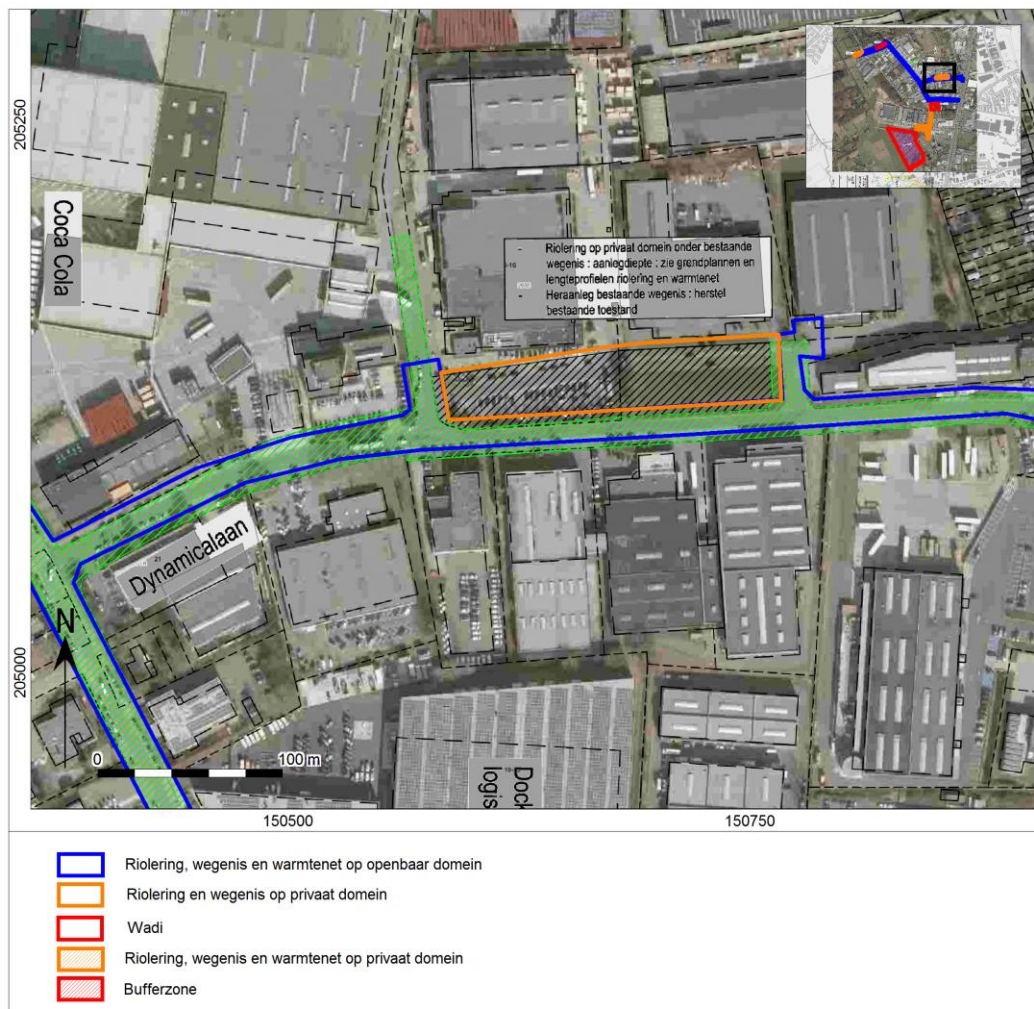
Afb. 5. Detailopname van de overzichtskaart (deel 1). Bron: opdrachtgever.



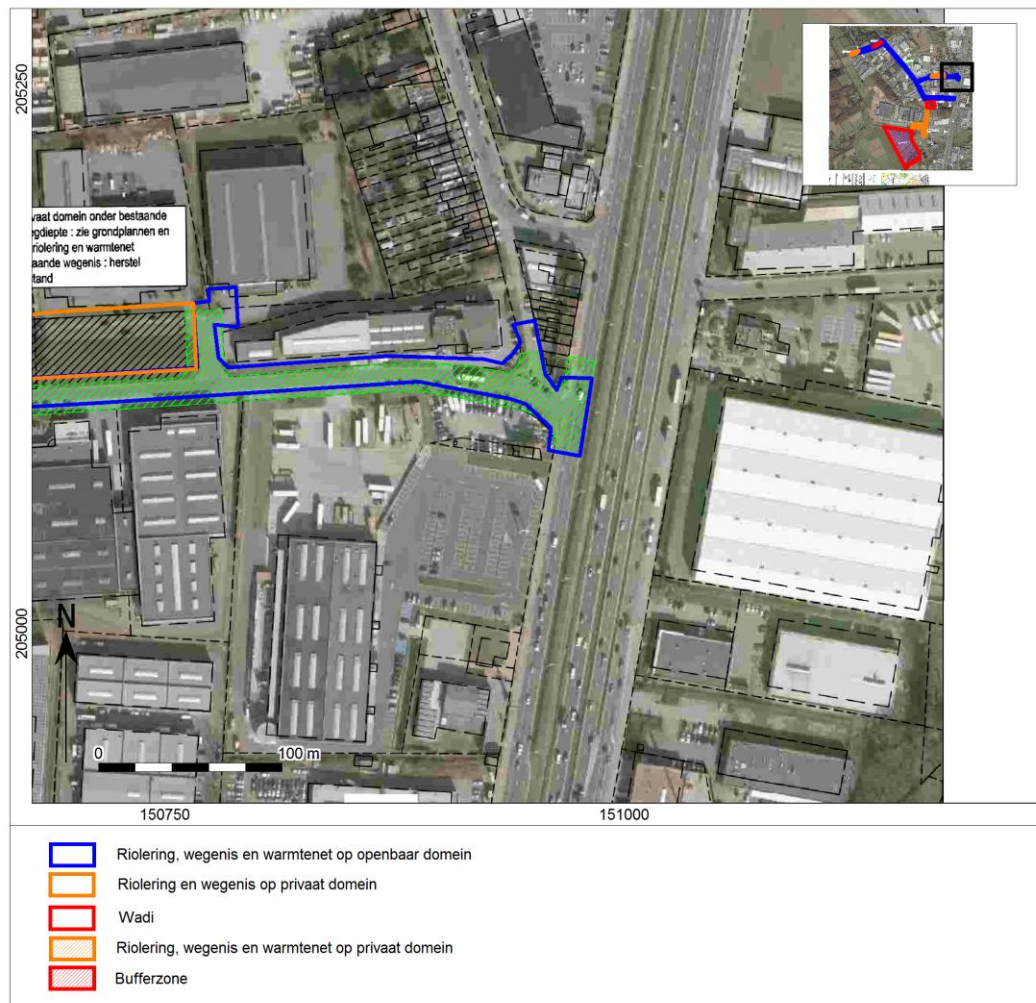
Afb. 6. Detailopname van de overzichtskaart (deel 2). Bron: opdrachtgever.



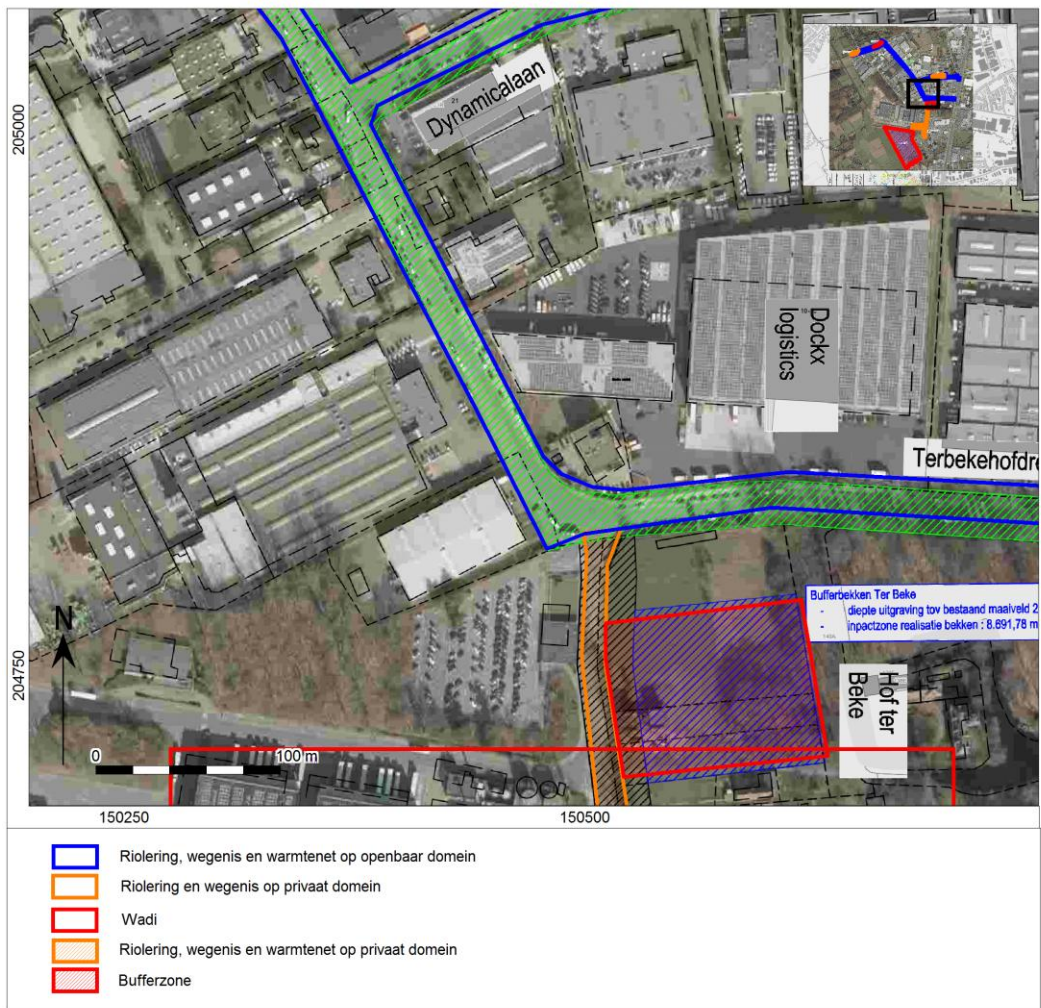
Afb. 7. Detailopname van de overzichtskaart (deel 3). Bron: opdrachtgever.



Afb. 8. Detailopname van de overzichtskaart (deel 4). Bron: opdrachtgever.



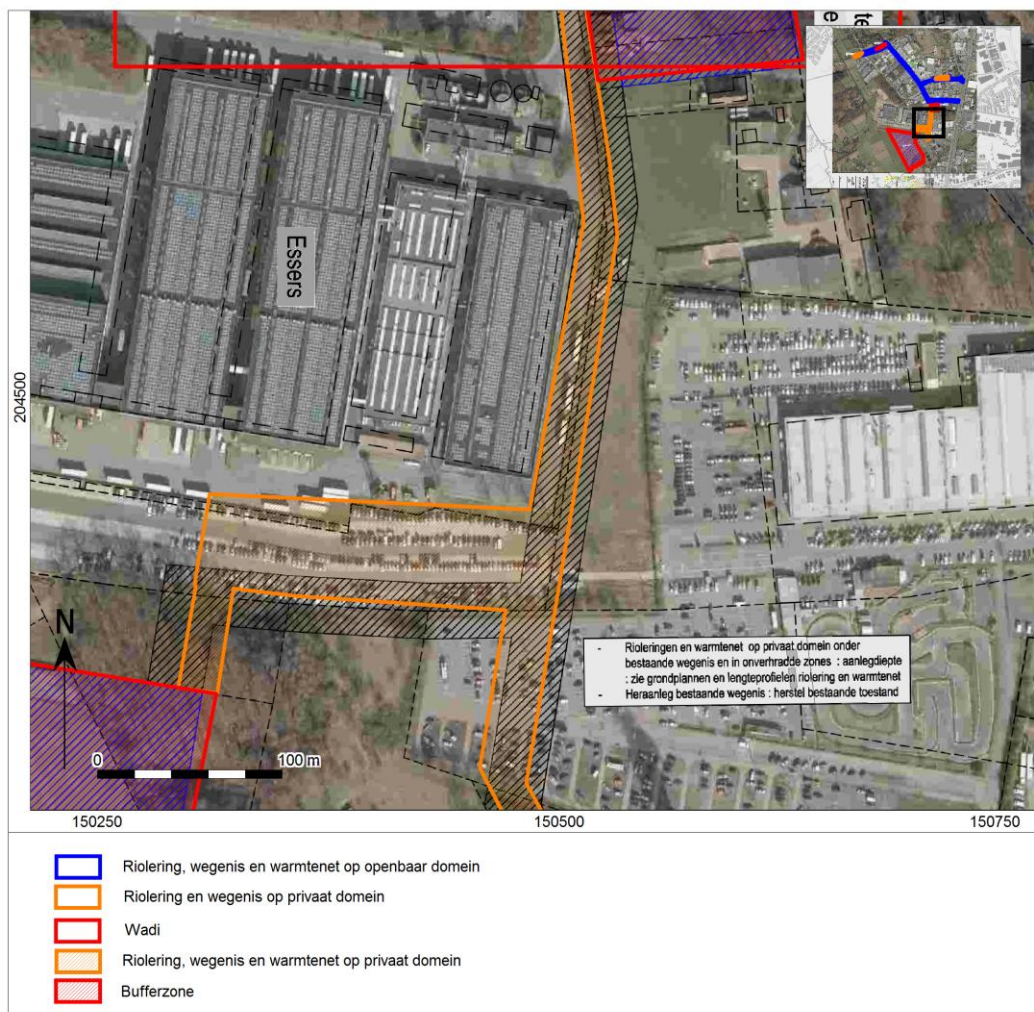
Afb. 9. Detailopname van de overzichtskaart (deel 5). Bron: opdrachtgever.



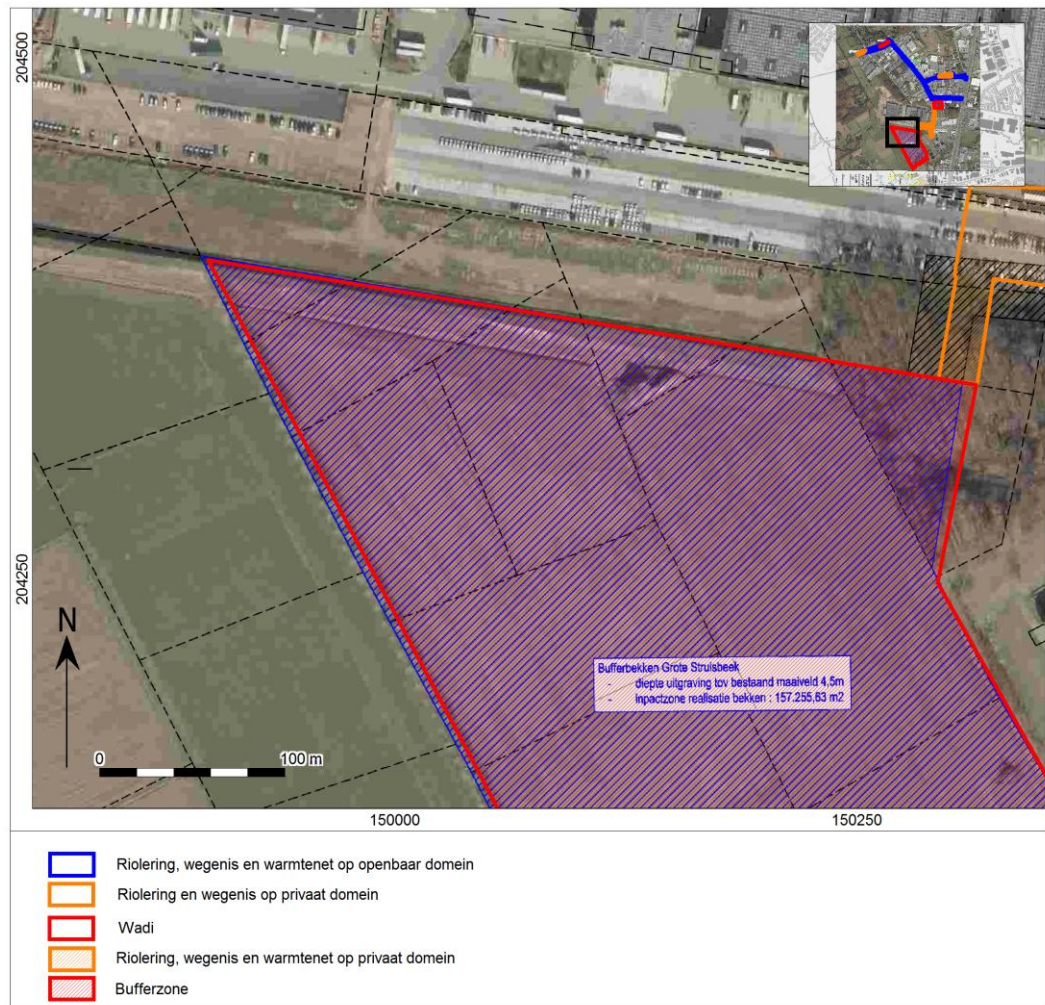
Afb. 10. Detailopname van de overzichtskaart (deel 6). Bron: opdrachtgever.



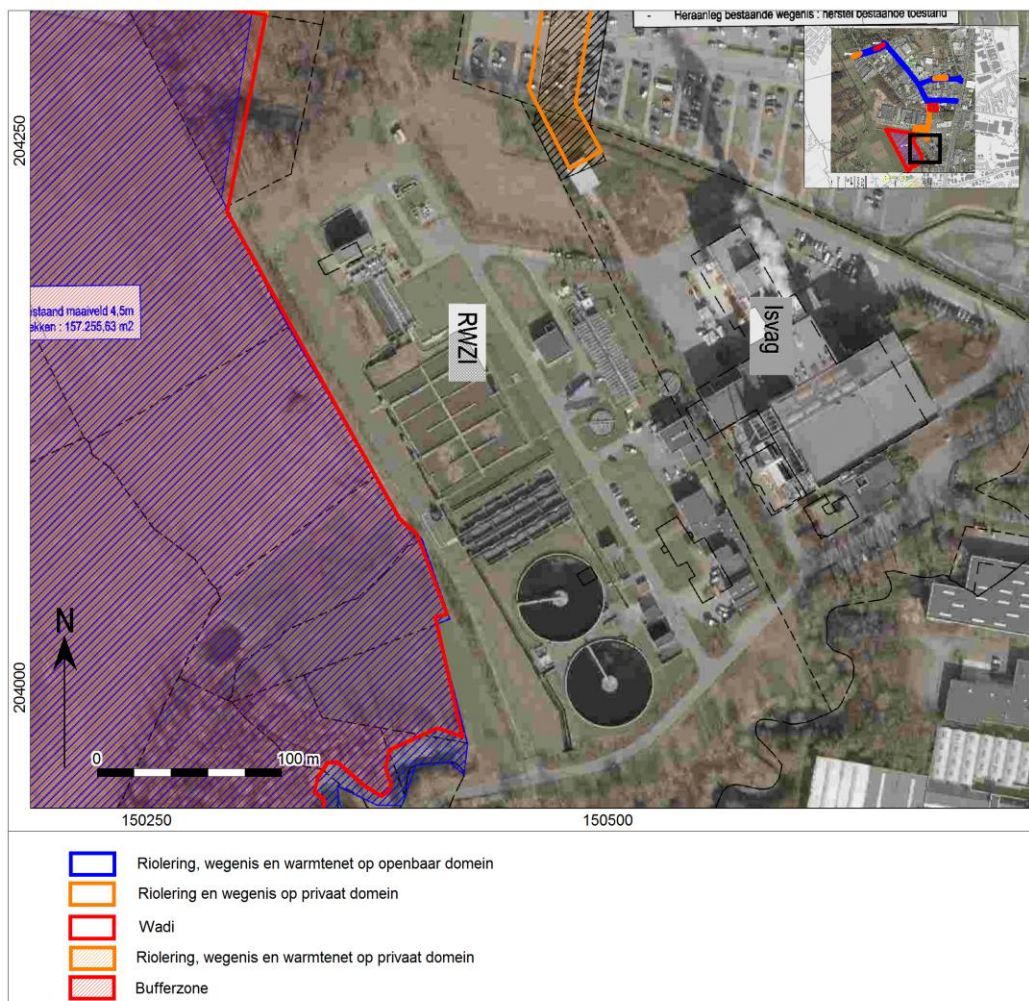
Afb. 11. Detailopname van de overzichtskaart (deel 7). Bron: opdrachtgever.



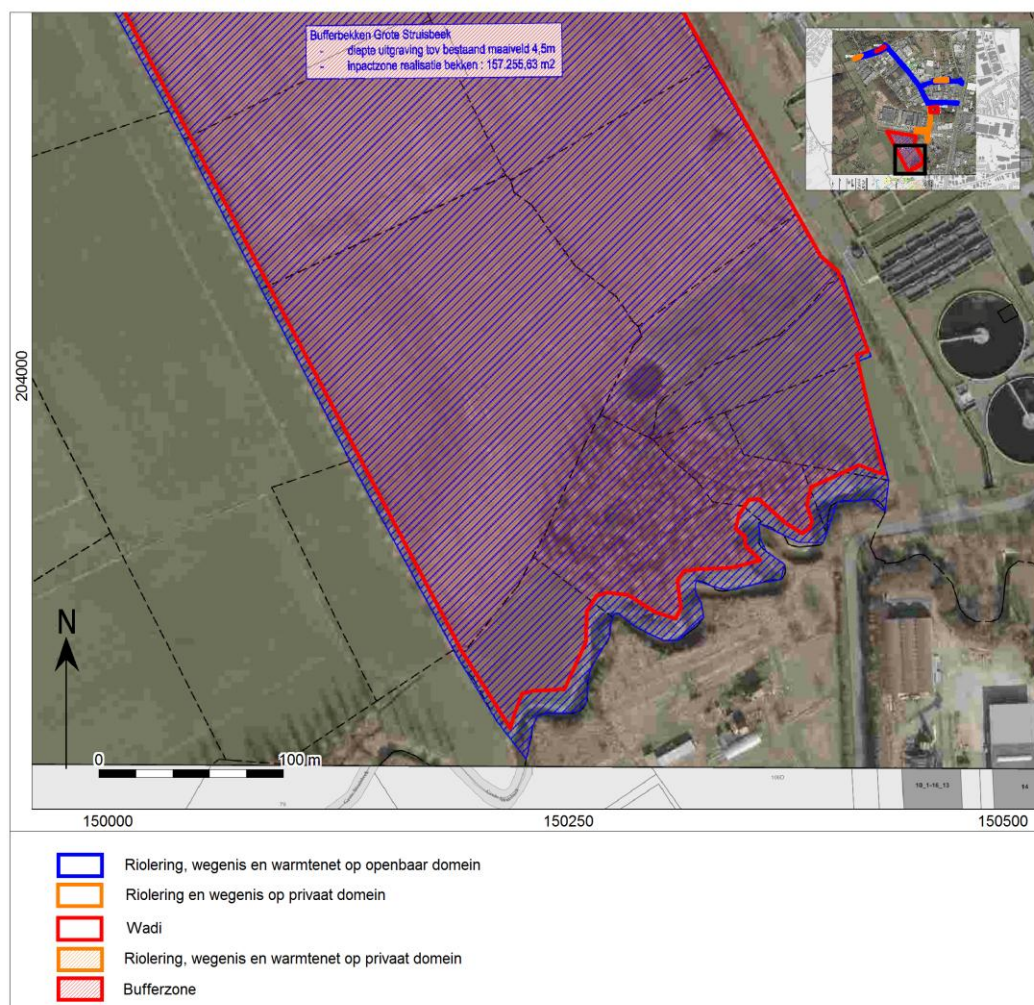
Afb. 12. Detailopname van de overzichtskaart (deel 8). Bron: opdrachtgever.



Afb. 13. Detailopname van de overzichtskaart (deel 9). Bron: opdrachtgever.



Afb. 14. Detailopname van de overzichtskaart (deel 10). Bron: opdrachtgever.



Afb. 15. Detailopname van de overzichtskaart (deel 11). Bron: opdrachtgever.

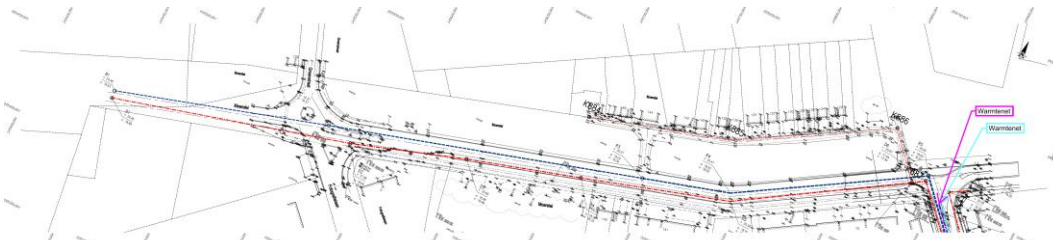
In het navolgende stuk worden de ingrepen verder toegelicht en geïllustreerd middels technische tekeningen.

Vernieuwing infrastructuur

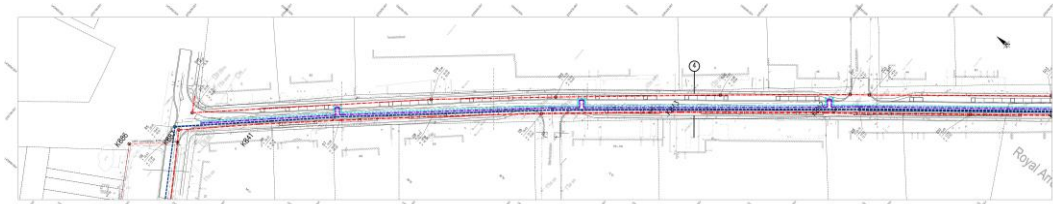
Riolering

Het betreft hier de vernieuwing van de riolering. De bestaande riolering wordt vervangen door een gescheiden stelsel. Dit gescheiden stelsel bestaat uit een DWA (droogweerafvoer, sterk geconcentreerd afvalwater) aan de even zijde van de weg en een RWA (regenwaterafvoer) aan de oneven zijde van de weg.

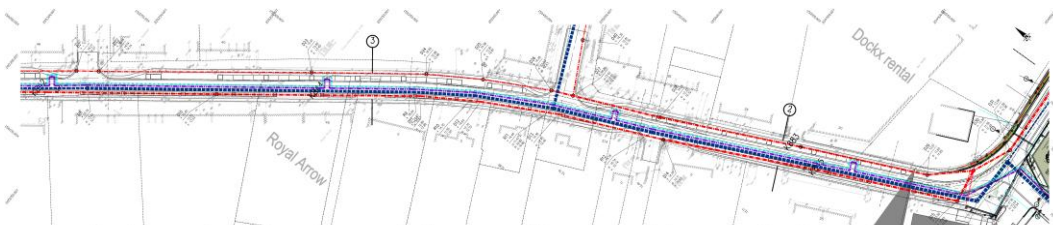
- Er wordt in de volgende zones gewerkt aan de riolering: 1) Moerelei, 2) Terbekehofdreef tot aan de Boomtestraatweg/A12, 3) Dynamicalaan, 4) doorsteek RWA via de bedrijven Essers en Cardoen richting Grote Struisbeek;
- In de Terbekehofdreef tussen de Moerelei en de bocht richting Boomsestraatweg/A12 wordt aan beide zijden een nieuwe DWA voorzien. De diepteligging van de nieuwe DWA is ongeveer gelijk aan de bestaande gemengde riolering, maximaal 300 cm –mv. De nieuwe RWA ligt meestal dieper dan de nieuwe DWA, maximaal 400 cm –mv. De nieuwe riolering zal over het algemeen in de verharde bermen worden gelegd;
- Beide leidingen zijn in respectievelijk rood (DWA) en blauw (RWA) te zien op de plantekeningen in afb. 16-22.



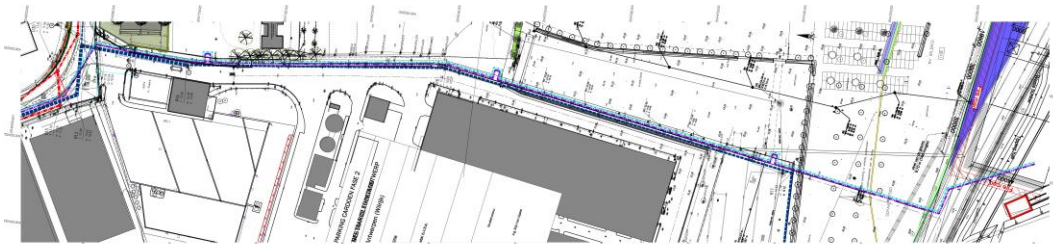
Afb. 16. Plantekening van de riolering en het warmtenet in het plangebied (deel 1). Bron: opdrachtgever.



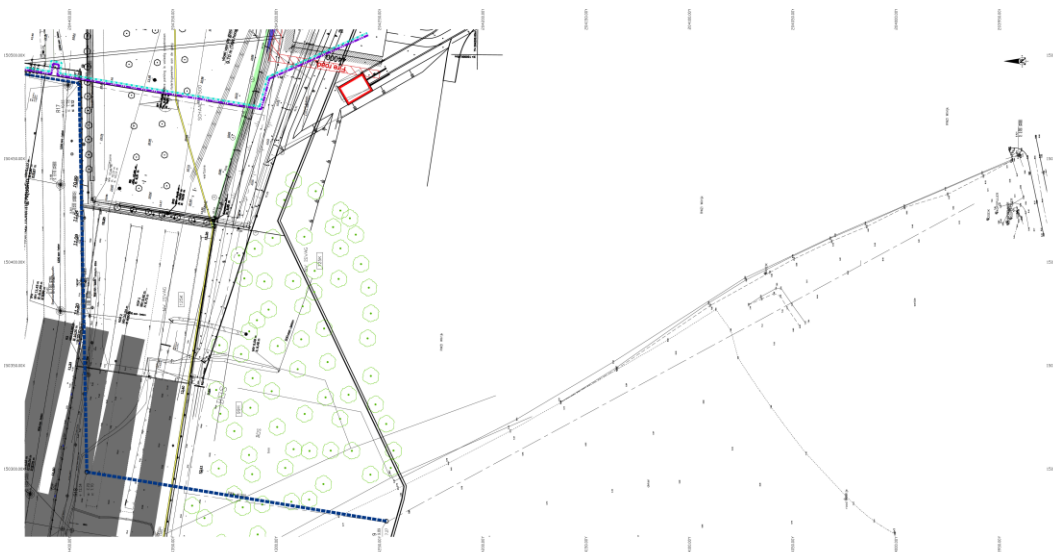
Afb. 17. Plantekening van de riolering en het warmtenet in het plangebied (deel 2). Bron: opdrachtgever.



Afb. 18. Plantekening van de riolering en het warmtenet in het plangebied (deel 3). Bron: opdrachtgever.



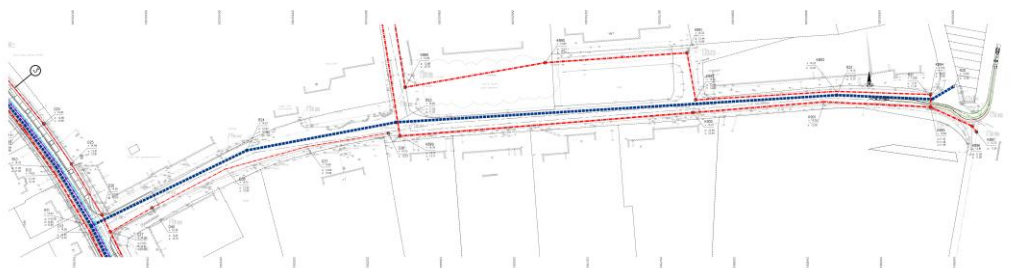
Afb. 19. Plantekening van de riolering en het warmtenet in het plangebied (deel 4). Bron: opdrachtgever.



Afb. 20. Plantekening van de riolering en het warmtenet in het plangebied (deel 5). Bron: opdrachtgever.



Afb. 21. Plantekening van de riolering en het warmtenet in het plangebied (deel 6). Bron: opdrachtgever.



Afb. 22. Plantekening van de riolering en het warmtenet in het plangebied (deel 7). Bron: opdrachtgever.

Bufferbekkens en wadi

Om het regenwater te bufferen worden twee bufferbekkens (bufferbekken Ter Beke en bufferbekken Grote Struisbeek) en een wadi (Wadi Moerelei) aangelegd.

- De wadi is voorzien langs de Moerelei, zal een oppervlakte kennen van circa 2933 m² en voor de aanleg zal tot circa 250 cm –mv worden ontgraven;
- Het eerste bufferbekken wordt voorzien op een aantal private percelen ten zuiden van de Terbekehofdreef, tussen bedrijf Essers en het Hof ter Beke. De geplande oppervlakte bedraagt circa 8692 m² en de ontgravingsdiepte circa 200 cm –mv.;
- Het tweede bufferbekken wordt aangelegd tegen de Grote Struisbeek aan, langs het bestaande RWZI van Aquafin. Hiervan bedraagt de geplande oppervlakte circa 157256 m², met een ontgravingsdiepte van circa 450 cm –mv.

Wegenis

De bestaande wegenis, die opgebroken wordt voor aanleg van de riolering en het warmtenet, wordt vervangen door een volledig nieuwe aanleg binnen het gabarit van de bestaande wegenis.

Er is geen uitbreiding van de wegenis voorzien. De grondplannen van de wegenis zijn weergegeven in afb. 23-28.



Afb. 23. Plantekening van de wegnis in het plangebied (deel 1). Bron: opdrachtgever.



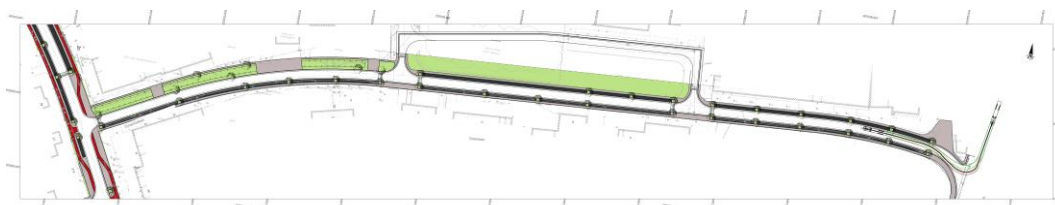
Afb. 24. Plantekening van de wegnis in het plangebied (deel 2). Bron: opdrachtgever.



Afb. 25. Plantekening van de wegnis in het plangebied (deel 3). Bron: opdrachtgever.



Afb. 26. Plantekening van de wegnis in het plangebied (deel 4). Bron: opdrachtgever.



Afb. 27. Plantekening van de wegnis in het plangebied (deel 5). Bron: opdrachtgever.

Warmtenet

Het warmtenet zorgt voor een verdeling van warmte vanuit de verbrandingsoven van Isvag naar de bedrijven op het bedrijventerrein. Deze warmte wordt getransporteerd via ondergrondse leidingen aangelegd onder de nieuwe wegenis. De leidingen worden aangelegd zoals de riolering, namelijk in open sleuf. Het betreft hier een dubbele leiding aangezien de warmte dient rondgepompt te worden. Er worden ondergrondse lussen in deze leidingen voorzien. In het algemeen is het warmtenet gepland op een diepte tot maximaal 200 cm –mv.

Er wordt in de volgend zones gewerkt aan het warmtenet: 1) Terbekehofdreef tussen Moerelei en de bocht richting Boomsestraatweg/A12, 2) doorsteek via de bedrijven Essers en Cardoen richting afvalverbrandingsoven Isvag

Beide leidingen van het warmtenet waren reeds te zien op de plantekeningen in afb. 16-22, in lichtblauw en paars.

De consequentie van de voorgenomen ingrepen kan zijn dat eventuele aanwezige waardevolle archeologische resten in de ondergrond worden aangetast.

3 Programma van maatregelen voor uitgesteld vooronderzoek met ingreep in de bodem

3.1 Administratieve gegevens

Uitgevoerde fasen binnen archeologienota:	Bureauonderzoek
Aanleiding:	Vernieuwing infrastructuur (inclusief riolering, bufferbekkens, wadi en wegenis) en aanleg van een warmtenet
Locatie:	Industriezone Terbekehof (Moerelei, Terbekehoflaan, Terbekehofdreef, Dynamicalaan)
Plaats:	Wilrijk
Gemeente:	Antwerpen
Provincie:	Antwerpen
Kadastrale gegevens:	Antwerpen, 44 ^e afdeling/Wilrijk, 3 ^e afdeling, sectie D
Coördinaten (<i>bounding box</i> ; <i>Lambertcoördinaten</i> (<i>EPSG:31370</i>))	149.422 / 203.820 (MIN) 150.975 / 205.650 (MAX) 150.198 / 204.735 (CNT)

3.2 Vraagstelling en onderzoeksdoelen

Omdat de aanwezigheid van archeologische resten nauw verbonden is met de landschappelijke ligging van het plangebied en de intactheid van de bodem, lijkt in eerste instantie een landschappelijk bodemonderzoek de juiste methode om de potentiële archeologische waarde van het gebied te onderzoeken. Tijdens dit onderzoek wordt vastgesteld of de bodem intact is en een potentie heeft voor het herbergen van archeologische resten. Deze tussenstap behoedt de opdrachtgever voor eventuele onnodige kosten. Vanwege de verhoogde trefkans op archeologische resten uit de Steentijd wordt aanbevolen om het landschappelijk bodemonderzoek te combineren met een veldkartering. Dit onderzoek kan echter alleen op een correcte manier uitgevoerd worden als de vondstzichtbaarheid dat toelaat, i.e. een geploegde akker. Een veldkartering geeft indicaties voor de aanwezigheid voor, en een meer specifieke datering van een site uit de Steentijd, maar geeft geen inzicht in de omvang en intactheid van een dergelijke site. Indien een veldkartering niet kan worden uitgevoerd, zal de vraagstelling wat betreft aanwezigheid en datering van een site uit de Steentijd beantwoord moeten worden tijdens een archeologisch booronderzoek.

Een geofysisch onderzoek wordt niet nuttig geacht, omdat de onderzoeksgebieden zich buiten de dorpskern van Wilrijk bevinden, in een gebied, waarvan bekend is dat het in gebruik is geweest als akker en/of bos.

Indien op basis van de veldkartering en landschappelijk bodemonderzoek nog steeds een archeologische verwachting voor een site uit de Steentijd geldt, zal een aanvullend onderzoek uitgevoerd worden in de vorm van een verkennend en waarderend archeologisch booronderzoek. Dit is een goede methode om de verhoogde verwachting voor resten uit de Steentijd te toetsen. Ook kan hiermee de omvang en diepteligging van de site nader worden bepaald. Een archeologisch booronderzoek is in dit stadium nuttig

en noodzakelijk om de omvang van het vervolgonderzoek vast te stellen. Daarnaast zijn deze boringen relatief weinig schadelijk en laten ze toe om een eventuele Steentijdsite zonder veel bodemverstoringen vrijwel volledig op te graven. Wanneer de locatie van de steentijdconcentratie vastgesteld is, dient overgegaan te worden tot proefputten.

Wanneer uit het verkennend/waardierend archeologisch booronderzoek blijkt dat de verwachting voor archeologische waarden uit de prehistorie laag is, kan de archeologische verwachting voor archeologische sporen daterend van het Neolithicum tot en met de Nieuwe Tijd het best worden getoetst door middel van een proefsleuvenonderzoek.

Niet alle delen van het plangebied zijn geselecteerd voor veldonderzoek

Op basis van de geplande werken, van de actuele archeologische kennis over het terrein en van de verwachting ten aanzien van de archeologische waarde ervan, zijn de doelstelling van het vooronderzoek met ingreep in de bodem, evenals de specifieke onderzoeksvragen die moeten beantwoord worden, als volgt beschreven.

a. Onderzoeksdoelen

Het onderzoek heeft tot doel om 1) een representatief beeld te kunnen vormen van het volledige terrein en 2) vervolgens mogelijk zones binnen het plangebied te kunnen aanwijzen die niet of minder bedreigd worden door bodemingrepen voor wat betreft archeologie.

b. Onderzoeksvragen

Vragen voor landschappelijk bodemonderzoek:

- Wat is de geo(morfo)logische en bodemkundige opbouw van de ondergrond in het plangebied?
- In hoeverre is deze opbouw nog intact?
- Bevinden zich archeologisch relevante afzettingen in het plangebied?
- Zo ja, op welke diepte ten opzichte van het maaiveld en het NAP?
- Hoewel niet het doel van het landschappelijk bodemonderzoek, zijn er bij toeval indicatoren aangetroffen die verband houden met archeologische vindplaatsen? Zo ja:
 - Op welke diepte ten opzichte van het maaiveld en het NAP zijn deze archeologische indicatoren aangetroffen?
 - Wat is de horizontaal ruimtelijke spreiding van deze archeologische indicatoren?
 - Wat is de aard en ouderdom van deze indicatoren?

Vragen voor de veldkartering:

- Zijn er indicatoren aangetroffen die verband houden met het verwachte type archeologische vindplaatsen? Zo ja:
 - Wat is de horizontaal ruimtelijke spreiding van deze archeologische indicatoren?
 - Wat is de aard en ouderdom van deze indicatoren?

Algemene onderzoeksvragen

- In welk opzicht kan op basis van het veldonderzoek de archeologische verwachting worden bijgesteld?
- In hoeverre worden de (mogelijk aanwezige) archeologische waarden bedreigd door toekomstige planontwikkeling?
- Kunnen de archeologische waarden in de zone voor grondverbetering in situ behouden blijven wanneer alleen de teelaarde wordt afgegraven, of zijn aanvullende maatregelen noodzakelijk?

Vragen voor verkennend/waardierend archeologisch booronderzoek en proefputten:

- Welke zijn de waargenomen horizonten in de bodem, beschrijving + duiding? Komt dit overeen met de vaststellingen uit het landschappelijk booronderzoek?
- Waardoor kan het ontbreken van een horizont verklaard worden?
- Is er een prehistorische vindplaats aanwezig?
- Indien er een prehistorische vindplaats aanwezig is wat is de aard (basiskamp,...), de bewaringstoestand (primaire context, secundair, ...) van deze vindplaats?
- Wat is de vermoedelijke verticale en horizontale verspreiding van de site (afbakening)?
- Wat is de relatie tussen de bodem en de artefacten?

- Wat is de relatie tussen de bodem en de landschappelijke context (landschap algemeen, geomorfologie, ...)?
- Kunnen prehistorische vindplaatsen in tijd, ruimte en functie afgebakend worden (incl. de argumentatie)?
- Wat is de vastgestelde en verwachte bewaringstoestand van elke prehistorische vindplaats?
- Wat is de waarde van elke vastgestelde prehistorische vindplaats?
- Wat is de potentiële impact van de geplande ruimtelijke ontwikkeling op de waardevolle prehistorische vindplaatsen?
- Voor waardevolle prehistorische vindplaatsen die bedreigd worden door de geplande ruimtelijke ontwikkeling: hoe kan deze bedreiging weggenomen of verminderd worden (maatregelen behoud *in situ*)?
- Voor waardevolle prehistorische vindplaatsen die bedreigd worden door de geplande ruimtelijke ontwikkeling en die niet *in situ* bewaard kunnen blijven:
 1. Wat is de ruimtelijke afbakening (in drie dimensies) van de zones voor vervolgonderzoek?
 2. Welke aspecten verdienen bijzondere aandacht, zowel vanuit methodologie als aanpak voor het vervolgonderzoek?
- Welke vraagstellingen zijn voor vervolgonderzoek relevant?
- Zijn er voor de beantwoording van deze vraagstellingen natuurwetenschappelijke onderzoeken nodig? Zo ja, welke type staalnames zijn hiervoor noodzakelijk en in welke hoeveelheid?

Vragen voor proefsleuvenonderzoek:

- Welke zijn de waargenomen horizonten in de bodem, beschrijving + duiding? Komt dit overeen met de vaststellingen uit het booronderzoek?
- Waardoor kan het ontbreken van een horizont verklaard worden?
- Zijn er sporen aanwezig? Zo ja, geef een beknopte omschrijving.
- Zijn de sporen natuurlijk of antropogeen?
- Hoe is de bewaringstoestand van de sporen?
- Maken de sporen deel uit van één of meerdere structuren?
- Behoren de sporen tot één of meerdere periodes?
- Kan op basis van het sporenbestand in de proefsleuven een uitspraak worden gedaan over de aard en omvang van occupatie?
- Zijn er indicaties (greppels, grachten, lineaire paalzettings, ...) die kunnen wijzen op een inrichting van een erf/nederzetting?
- Zijn er indicaties voor de aanwezigheid van funeraire contexten? Zo ja;
 - Hoeveel niveaus zijn er te onderscheiden?
 - Wat is de omvang?
 - Komen er oversnijdingen voor?
 - Wat is het, geschatte, aantal individuen?
- Wat is de relatie tussen de bodem en de archeologische sporen?
- Wat is de relatie tussen de bodem en de landschappelijke context (landschap algemeen, geomorfologie, ...)?
- Is er een bodemkundige verklaring voor de gedeeltelijke afwezigheid van archeologische sporen? Zo ja, waarom? Zo nee, waarom niet?
- Kunnen archeologische vindplaatsen in tijd, ruimte en functie afgebakend worden (incl. de argumentatie)?
- Wat is de vastgestelde en verwachte bewaringstoestand van elke archeologische vindplaats?
- Wat is de waarde van elke vastgestelde archeologische vindplaats?
- Wat is de potentiële impact van de geplande ruimtelijke ontwikkeling op de waardevolle archeologische vindplaatsen?
- Welke vraagstellingen zijn voor vervolgonderzoek relevant?

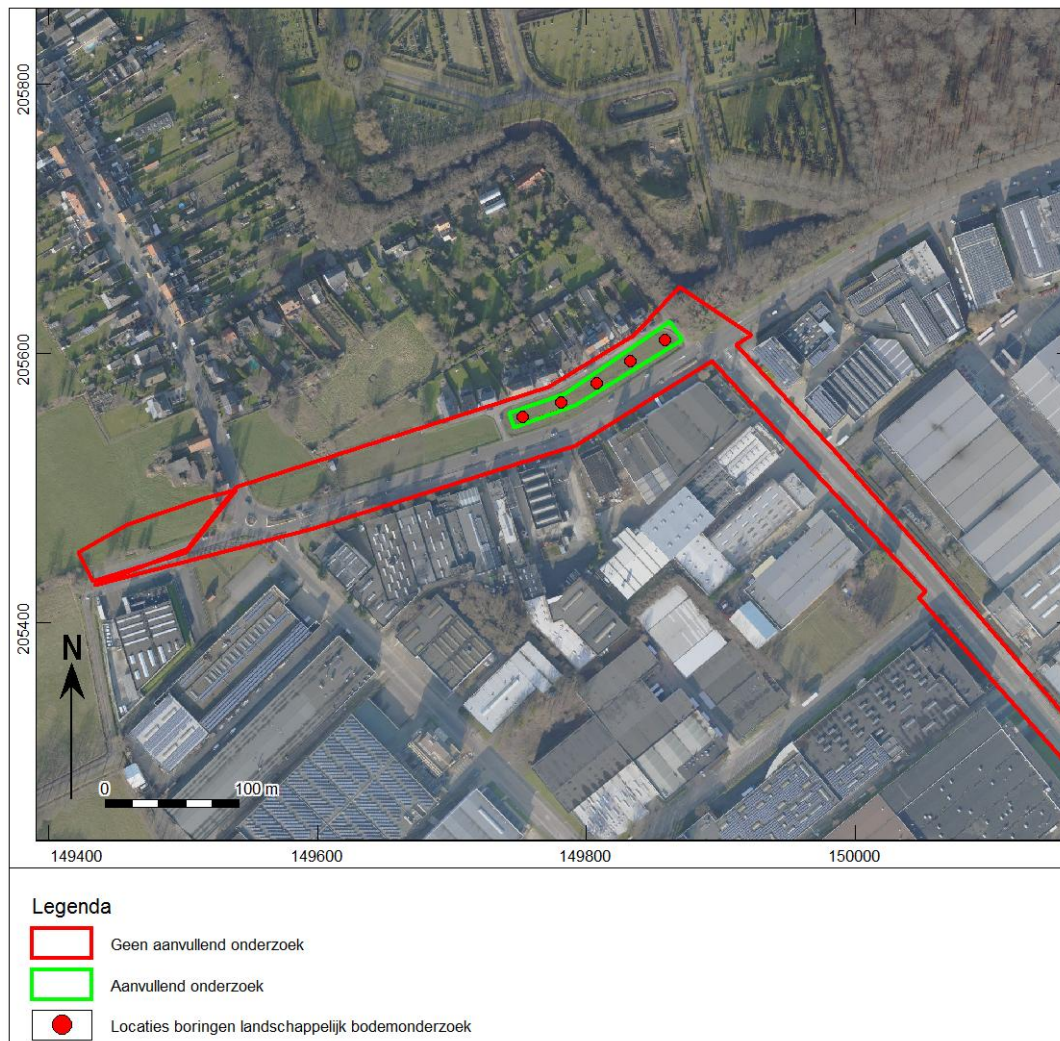
3.3 Onderzoeksmethoden, strategieën en technieken

a. Methodologie en onderzoekstechnieken landschappelijk bodemonderzoek

Het landschappelijk bodemonderzoek wordt noodzakelijk geacht om een beter beeld te krijgen van de archeologische potentie van het gebied en de bodemkundige opbouw. Omdat de kans op het aantreffen

van goed bewaarde steentijdvindplaatsen reëel is, is het aangewezen om in eerste instantie een landschappelijk bodemonderzoek uit te voeren. Op deze manier kan de intactheid van de bodem in kaart gebracht worden.

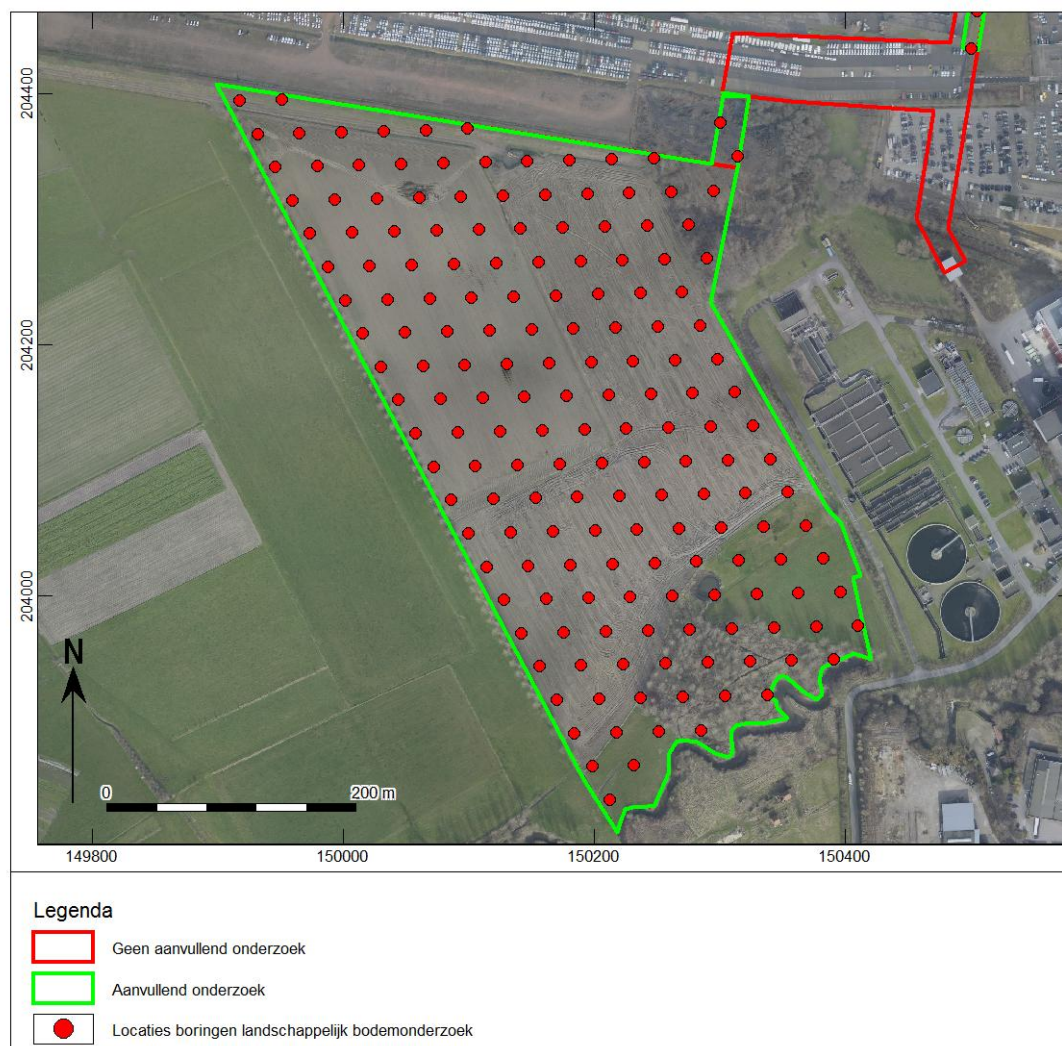
De boringen worden met een 7 cm Edelmanboor in een systematisch verspringend 30 m x 30 m boorgrid geplaatst tot minimaal 50 cm in de onverstoorte afzettingen relevant voor de archeologie, tot circa 200 cm –mv. Ter hoogte van de nieuwe rioleringen worden de boringen om de 30 m gezet, op het hart van het te verstoren gebied.



Afb. 28. Boorpuntenkaart landschappelijk bodemonderzoek aan te leggen wadi aan de Moerelei



Afb. 29. Boorpuntenkaart landschappelijk bodemonderzoek riolering tussen de Terbekehofdreef en bufferbekken Grote Struisbeek en bufferbekken Ter Beke



Afb. 30. Boorpuntenkaart landschappelijk bodemonderzoek aan te leggen bufferbekken Grote Struisbeek.

Alle boringen worden beschreven per horizont volgens het FAO Unesco systeem op textuur, kleur en eventuele insluitsels. De boorbeschrijvingen zijn opgenomen in bijlage 1. Alvorens de boringen werden gezet, zijn de punten met een *robotic Total Station (rTS)* uitgezet om in een zo nauwkeurig mogelijk grid te kunnen onderzoeken. Na het boren worden de punten nogmaals ingemeten om de juiste positionering en hoogte vast te kunnen leggen.

b. Methodologie en onderzoekstechnieken veldkartering

Indien mogelijk wordt het landschappelijk bodemonderzoek gecombineerd met een veldkartering. De veldkartering heeft als doel het plangebied systematisch te onderzoeken op het voorkomen van archeologische resten die door landbewerking (ploegen) aan de oppervlakte terecht zijn gekomen. Een veldkartering is alleen geschikt indien sprake is van een goede vondstzichtbaarheid. De afstand tussen de te belopen raaien bedraagt 5 meter. De X- en Y-coördinaten van de vondsten worden ingemeten met een GPS (planimetrie in Lambertcoördinaten (EPSG:31370)). Relevante archeologische indicatoren zullen worden verzameld en indien mogelijk worden gedetermineerd. Het onderzoek wordt uitgevoerd conform de bepalingen in de Code van Goede praktijk, specifiek zoals verwoord in hoofdstukken 7 en 12.

c. Methodologie en onderzoekstechnieken verkennend archeologisch booronderzoek

Indien het landschappelijk bodemonderzoek aantoont dat binnen het gebied intacte afzettingen en een archeologische potentie bestaat, wordt, vanwege de aard van de te verwachte archeologische resten uit de Steentijd, geopteerd voor aanvullend onderzoek in de vorm een verkennend en/of waarderend booronderzoek. Met name het zuidelijke deel van het plangebied bevindt zich op een gunstige ligging (nabij

een beek) voor resten uit de steentijd. Het overige deel heeft overigens tevens een potentie voor vuursteenvindplaatsen.

Tenzij veldkartering en het landschappelijk bodemonderzoek vondsten uit later periodes aan het licht zouden brengen lijkt een verkennend en/of waarderend bodemonderzoek de gepaste methode om mogelijke vuursteenconcentraties aan te tonen.

- De boringen voor het verkennend archeologisch booronderzoek worden gezet in een grid van 12x10 m geschrinkt.
- Boringen worden met de hand gezet door middel van een Edelmanboor met een diameter van 12 cm. De diepte van de boringen hangt samen met de hoogte van de archeologisch relevante laag.
- Boringen worden per horizont gezeefd over een zeefwijdte van 1 mm. Het residu wordt onderzocht op het voorkomen van op archeologische indicatoren zoals aardewerkfragmenten en houtskool, maar voornamelijk op de aanwezigheid van lithische fragmenten. De grotere afslagen en/of werktuigen zouden via deze methode herkend moeten worden.



Afb. 31. Boorpuntenkaart verkennend archeologisch booronderzoek aan te leggen wadi aan de Moerelei



Afb. 32. Boorpuntenkaart verkennend archeologisch booronderzoek riolering tussen de Terbekehofdreef en bufferbekken Grote Struisbeek en bufferbekken Ter Beke



Afb. 33. Boorpuntenkaart verkennend archeologisch booronderzoek aan te leggen bufferbekken Grote Struisbeek;.

d. Methodologie en onderzoekstechnieken waarderend archeologisch booronderzoek

Indien bij het verkennend archeologisch booronderzoek een vindplaats wordt aangetroffen, dan dient de vindplaats te worden begrensd door middel van een waarderend archeologisch booronderzoek.

- De boringen voor het waarderend archeologische booronderzoek worden gezet in een grid van 6x5 m rondom de 'positieve' boring uit het verkennend archeologisch booronderzoek..
- Boringen worden met de hand gezet door middel van een Edelmanboor met een diameter van 12 cm. De diepte van de boringen hangt samen met de hoogte van de archeologisch relevante laag.
- Boringen worden per horizont gezeefd over een zeefwijdte van 1 mm. Het residu wordt onderzocht op het voorkomen van op archeologische indicatoren zoals aardewerkfragmenten en houtskool, maar voornamelijk op de aanwezigheid van lithische fragmenten. De grotere afslagen en/of werktuigen zouden via deze methode herkend moeten worden.

Omdat op voorhand niet bekend is wat de resultaten van het verkennend booronderzoek zijn, en waar de boringen in de waarderende fase verricht moeten worden, kan geen boorpuntenkaart voor het waarderend booronderzoek vervaardigd worden.

e. Methodologie en onderzoekstechnieken proefputtenonderzoek

Een proefputtenonderzoek vormt de laatste stap in de evaluatie van de steentijdvindplaatsen. Hierna wordt een besluit genomen over het al dan niet opgraven van de vindplaatsen. Ook dit onderzoek is afhankelijk

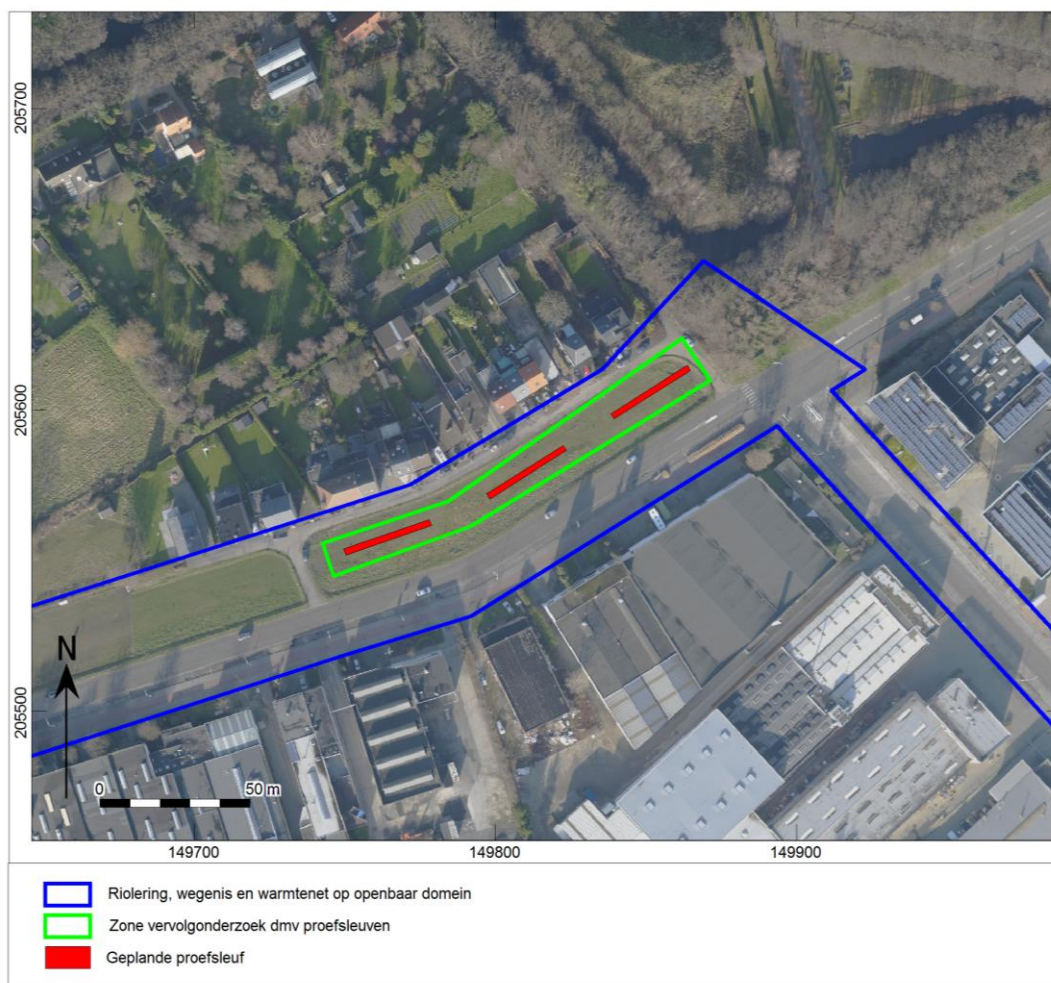
van voorgaande onderzoeken. Het aantal en de inplanting van de proefputten is afhankelijk van de spreiding van de positieve boringen.

- De proefputten zijn 1 m² groot en alle proefputten worden genummerd en hun zuidwestelijk punt wordt ingemeten, inclusief hoogtemeting.
- De grond wordt uitgezeefd volgens bodemhorizont tot in de C horizont op een zeef met maaswijdte van maximaal 3 mm.
- Alle vondsten (menselijke artefacten) worden ingezameld met vermelding van boornummer en horizont.
- Het meest representatieve profiel per proefput wordt gefotografeerd en beschreven (FAO/Unesco: A, E, B, C; met waar nodig/mogelijk onderverdelingen).
- De foto's worden voorzien van een proefputnummer, de benaming van het profiel (noord, zuid, west, oost) een noordpijl en een schaal aanduiding.
- De inplanting van de proefputten met bijhorende nummers wordt aangeduid op een algemeen overzichtsplan met een leesbare schaal. Het opmetingsplan is georeferentieerd en digitaal (inplantingen proefputten op topokaart in PDF formaat) beschikbaar.
- Indien uit het onderzoek blijkt dat er vondstlocaties uit de prehistorie aanwezig zijn worden deze zones verder opgegraven. Hiervoor worden nieuwe bijzondere voorwaarden opgemaakt. Indien geen diagnostisch materiaal aangetroffen wordt of het materiaal behoort tot het neolithicum of later, dient overgegaan te worden naar het proefsleuvenonderzoek.

f. Methodologie en onderzoekstechnieken proefsleuvenonderzoek

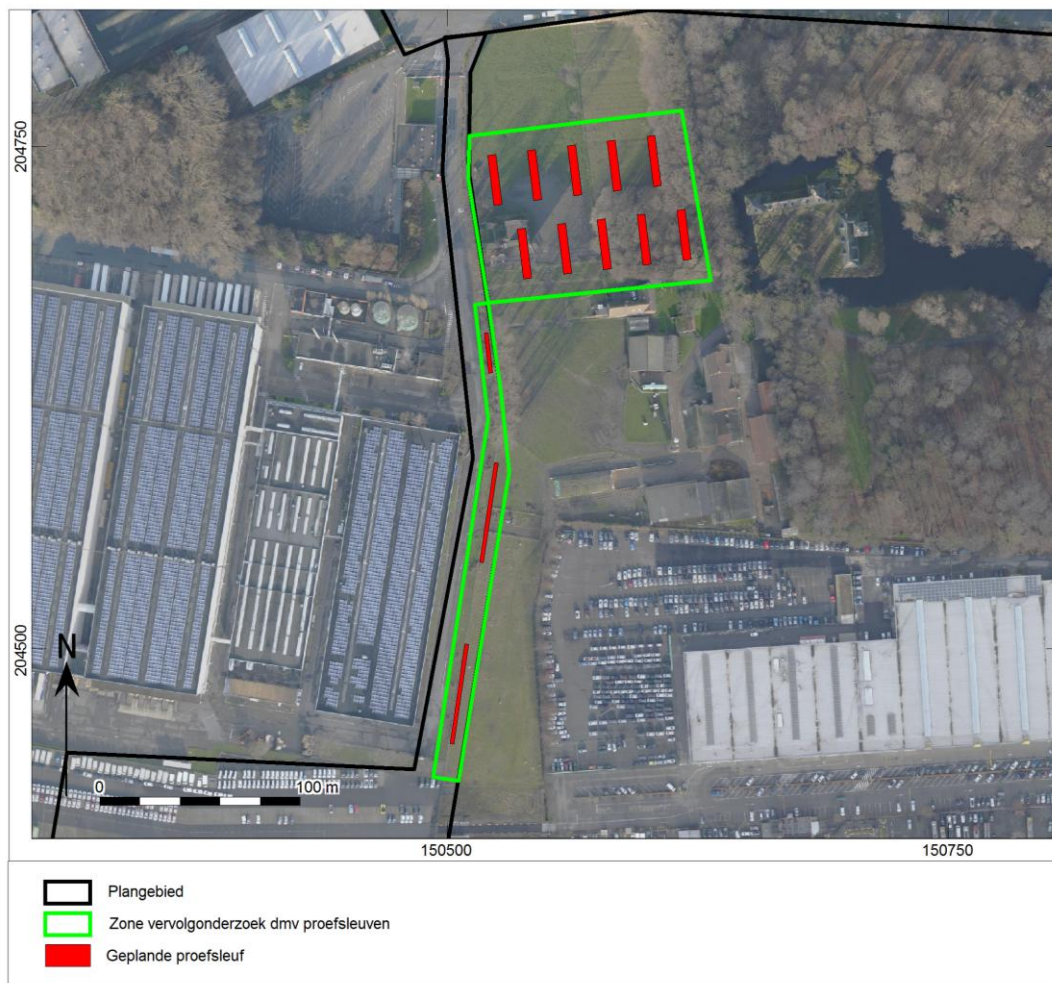
Om een betrouwbaar beeld te kunnen vormen van de aanwezige archeologie binnen de zone voor grondverbetering, zal een oppervlakte van ongeveer 10% worden onderzocht door middel van proefsleuvenonderzoek. Er is gekozen voor dit percentage omdat op die manier genoeg oppervlakte onderzocht kan worden om een goede archeologische verwachting te bekomen van het plangebied. Verder concentreren de proefsleuven zich op de gebieden waar de archeologische verwachting het grootste is, namelijk daar waar de bodem intact is. Het proefsleuvenonderzoek dient alleen om een beter grip te krijgen op de archeologische verwachting. Indien er archeologie aanwezig blijkt te zijn, dient een vervolgonderzoek plaats te vinden in de vorm van een vlakdekkende opgraving in de zones waar uit het proefsleuvenonderzoek archeologische resten aanwezig blijken te zijn.

In totaal worden er ter hoogte van de aan te leggen wadi aan de Moerelei drie proefsleuven gepland (afb. 34). Deze hebben een afmeting van 2 x 30 m en hebben een oost-west oriëntatie. In totaal beslaan de proefsleuven een oppervlakte van 180 m², wat overeenkomt met ongeveer 10% van het plangebied.



Afb. 34. De proefsleuven gepland op de aan te leggen wadi aan de Moerelei.

Ter hoogte van de aan te leggen bufferbekken Ter Beke en de aan te riolering in het onverharde gebied tussen de Terbekehofdreef en bufferbekken Grote Struisbeek, wordt in totaal een gebied van 1240 m^2 onderzocht door middel van het aanleggen van tien sleuven van $4 \text{ m} \times 25 \text{ m}$, twee van $2 \text{ m} \times 50 \text{ m}$ en één van $2 \text{ m} \times 10 \text{ m}$ (afb. 35). De 1240 m^2 is tevens een onderzoeksdichtheid van 10%.



Afb. 35. De proefsleuven gepland op het bufferbekken Ter Beke en de te realiseren riolering tussen de Terbekehofdreef en bufferbekken Grote Struisbeek

Tot slot zijn op het deelgebied Grote Struisbeek 78 sleuven van 4 m x 50 m voorzien (afb. 36). De totale oppervlakte van de geplande sleuven is 1,56 ha, een dekingsgraad van 10%.



Afb. 36. De proefsleuven gepland bufferbekken Grote Struisbeek

Verder is voor alle gebieden nog ruimte voor ongeveer 2,5% van het plangebied om extra kijkvensters te plaatsen waar nodig. De proefsleuven zullen worden uitgegraven tot op het eerste archeologisch leesbare niveau. De aanleg van kijkvensters is nodig om een spoor of een concentratie van sporen waarvan de interpretatie en de waardering niet onmiddellijk duidelijk is, beter te kunnen onderzoeken. Mogelijk kunnen deze ook een schijnbare afwezigheid van sporen aantonen. Kijkvensters worden, afgezien van hun ligging, afmeting en vorm, op dezelfde wijze als proefsleuven aangelegd.

Het proefsleuvenonderzoek zal als volgt worden uitgevoerd:

- Er zal worden gegraven met een graafmachine met gladde bak.
- Op alle locaties vindt het graven plaats op aansturing van een archeoloog.
- Bij het verdiepen worden vondsten per stratigrafische laag verzameld. Het vlak en stort wordt met een professionele metaaldetector systematisch en vlakdekkend onderzocht. De vulling uit de gecoupeerde sporen wordt ook nagezocht met de metaaldetector.
- Bij de aanleg van de vlakken wordt vondstmateriaal per stratigrafische eenheid of per spoor verzameld. Indien deze niet herkenbaar of aanwezig zijn, worden vondsten in vakken van 2 x 2 m verzameld. De verzamelstrategie kan al naar gelang de bevindingen worden aangepast.
- Indien sprake is van vondstconcentraties (crematies, concentraties scherven, vuursteen), worden deze als puntlocaties ingemeten. Metaalvondsten (uitgezonderd spijkers) worden eveneens als puntlocaties ingemeten.
- Vondsten worden zoveel mogelijk aan een spoor of laag toegewezen. Gesloten vondstcomplexen worden integraal verzameld. Stortvondsten worden indien mogelijk per sleuf verzameld en geregistreerd.

- Het te documenteren vlak wordt waar nodig geschaafd, gefotografeerd, ingekrast en direct digitaal ingemeten met een *robotic Total Station* (rTS). Met de rTS worden vlak- en maaiveldhoogtes digitaal ingemeten.
- Een representatief deel van de sporen wordt gecoupeerd voor het beantwoorden van de onderzoeksvragen.
- Alle antropogene sporen worden gefotografeerd, ingetekend (schaal 1:20) en beschreven. Het restant van de gecoupeerde sporen wordt vervolgens stratigrafische afgewerkt. Waar mogelijk worden sporen bemonsterd voor natuurwetenschappelijk onderzoek.
- Er worden gedurende het veldwerk foto's gemaakt van de algemene situatie, de vlakken, de profielen, van grondsporen in het vlak en van de coupes. Voor publicitaire doeleinden en/of eventuele communicatie-uitingen worden geregeld actie- en sfeerfoto's gemaakt.
- Fragiele en/of belangwekkende vondsten worden op de plaats van aantreffen gefotografeerd alvorens gelicht te worden.
- Profielen en coupes worden schaal 1:20 getekend. De profielen zullen bij een eenduidig profiel gedocumenteerd worden door middel van profielkolommen om de 20 meter. Indien de stratigrafische bodemopbouw complex is of sterk afwisselend is, zal een lengteprofiel worden gedocumenteerd. Op de profieltekeningen worden de TAW-hoogten gezet en tevens zal de hoogte van het opgravingsvlak aangegeven worden op de tekening. Bij grote profieltekeningen kan, na afstemming met het bevoegd gezag, een andere schaal worden gehanteerd.
- Bij het aantreffen van bijzondere archeologische resten, worden opdrachtgever en bevoegde overheid onmiddellijk gewaarschuwd. In gezamenlijk overleg tussen partijen zal vervolgens worden bepaald hoe met deze resten dient te worden omgegaan.
- Indien een proefsleuf niet volledig kan worden aangelegd zoals gepland als gevolg van hevige begroeiing of bebouwing, dient de proefsleuf in overleg met de bevoegde overheid te worden verplaatst of opgedeeld, waarbij de sleuf zo veel mogelijk zijn oorspronkelijke positie zal behouden.
- De grond wordt gestockeerd langs de werkputten. Daarbij wordt de bovengrond gescheiden gehouden van de andere grond. Na het documenteren en afwerken van de werkput wordt de grond terug gestort (in lagen van max. 50 cm) en aangereden.

Het onderzoek wordt uitgevoerd conform de bepalingen in de Code van Goede praktijk, specifiek zoals verwoord in hoofdstukken 7 tot 12.

3.4 Voorziene afwijkingen ten aanzien van de Code van Goede Praktijk

Er worden geen afwijkingen voorzien ten aanzien van de Code van Goede Praktijk. Indien tijdens het veldwerk blijkt dat een afwijking noodzakelijk dan wordt dit gemotiveerd beschreven in de nota.