



Molenstraat, Kapelle-op-den-Bos

Programma van Maatregelen

Auteur:

A. Schoups
P. Valentijn

Autorisatie:

X. Alma (OE/ERK/Archeoloog/2016/00094)

1 Inleiding

In opdracht heeft Vlaams Erfgoed Centrum in de periode april 2018-december 2020 een archeologienota opgesteld naar de archeologische waarde van de locatie Molenstraat te Kapelle-op-den-Bos (afb. 1 en 2). De archeologienota bestaat uit een bureauonderzoek en een landschappelijk bodemonderzoek (prospectie zonder ingreep in de bodem) en is uitgevoerd naar aanleiding van de voorgenomen wegenis- en rioleringswerken.

Na afronding van het landschappelijk booronderzoek werd het ontwerp voor de geplande werken aangepast en afgerond.

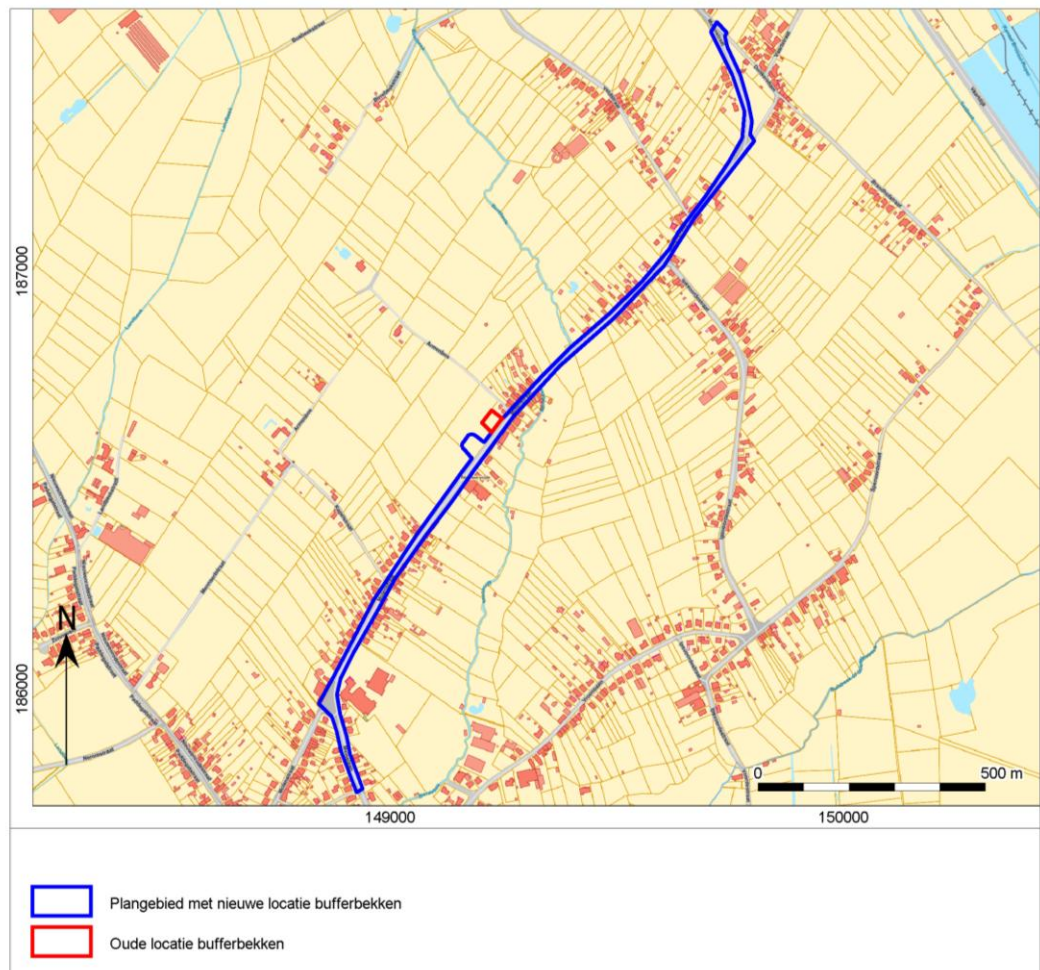
Ten opzichte van de eerste versie van de plannen zijn er geen veranderingen in de locatie, omvang en diepte van de geplande werken die van invloed zijn op de verwachte impact van de werken op eventuele archeologische vindplaatsen. Een uitzondering is echter de omvang en locatie van het bufferbekken, waar reeds landschappelijk booronderzoek had plaatsgevonden. Het bekken wordt echter slechts 25 m naar het zuiden verschoven en het huidige gebruik, en de aardkundige en historische situatie op kaarmateriaal binnen de oude en nieuwe locatie van het bufferbekken is identiek. De bodemopbouw zal binnen de nieuwe locatie naar alle waarschijnlijkheid gelijk zijn aan die zoals vastgesteld tijdens het landschappelijk booronderzoek op de oude locatie. De archeologische verwachting en impact van de werken is dan ook identiek.

In overleg met erfgoedconsulente E. Patrouille werd daarom besloten dat het landschappelijk niet hoeft te worden overgedaan op de nieuwe locatie.¹ Om de procesgang en keuzes tijdens het reeds uitgevoerde vooronderzoek helder te maken, is er voor gekozen om in het verslag van de bureaustudie de eerste versie van het ontwerp van de geplande werken weer te geven en de planaanpassing in een afsluitende paragraaf, na het verslag van het landschappelijk booronderzoek, te beschrijven.

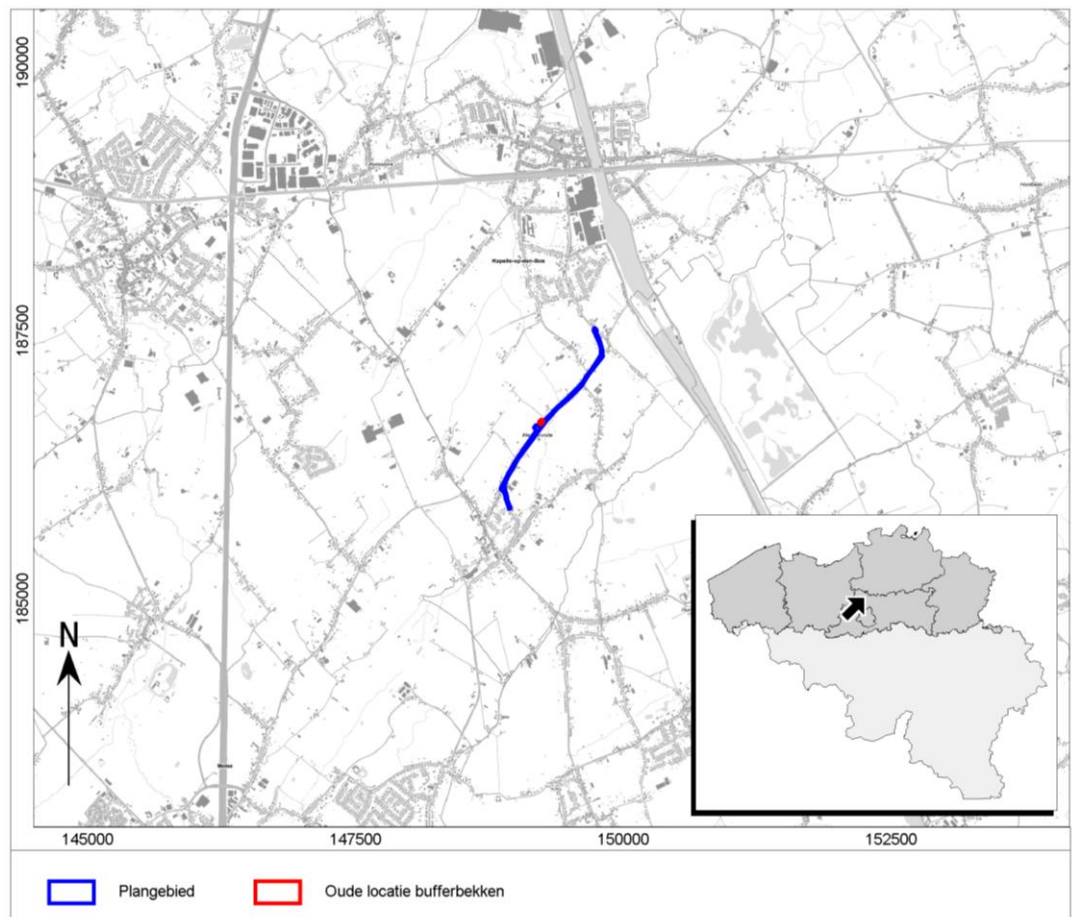
Er is een Programma van Maatregelen voor vooronderzoek in uitgesteld traject opgesteld. De opzet van dit PvM is gelijk aan dat van eerder verleende toelating², behalve dat het onderzoeksgebied is aangepast aan de nieuwe locatie van het bufferbekken.

¹ Telefonisch contact 18-3-2020.

² https://id.erfgoed.net/archeologie/toelatingen_vooronderzoek_vi/646



Afb. 1. Het plangebied op de Basiskaart Vlaanderen (GRB). (Bron: Agentschap Informatie Vlaanderen)



Afb. 2. Het plangebied en omgeving op de Basiskaart Vlaanderen (GRB). (Bron: Agentschap Informatie Vlaanderen)

2 Aanleiding van het onderzoek

De gemeente Kapelle-op-den Bos heeft een ingenieursbureau opdracht gegeven plannen te maken voor wegenis- en rioleringswerken in de Molenstraat-Meiselaan.

De wegeniswerken omvatten het vernieuwen van de huidige wegverharding en voetpad alsmede de aanleg van fietspaden. Tegelijkertijd zal de bestaande gemengde afvoer van regen- en afvalwater worden vervangen door een gescheiden systeem. De toekomstige droogweerafvoer (DWA) zal onder de rijbaan komen, de regenwaterafvoer (RWA) gaat deels ondergronds, deels via bestaande en aan te leggen grachten alsmede een bufferbekken lopen. Het tracé van de werken heeft een lengte van 2.200 meter. De aanleg van een tijdelijke werfzone zal opgelegd worden aan de aannemer en zit bijgevolg niet vervat in de lopende stedenbouwkundige aanvraag.

Normaal wordt er van stroomafwaarts naar stroomopwaarts gewerkt. In functie van de overkoppeling van bestaande woningen op de nieuwe riolering wordt hier wel eens van afgeweken. Dit dient nog nader uitgewerkt te worden met de gemeente.³

Samengevat zullen de toekomstige ingrepen bestaan uit:

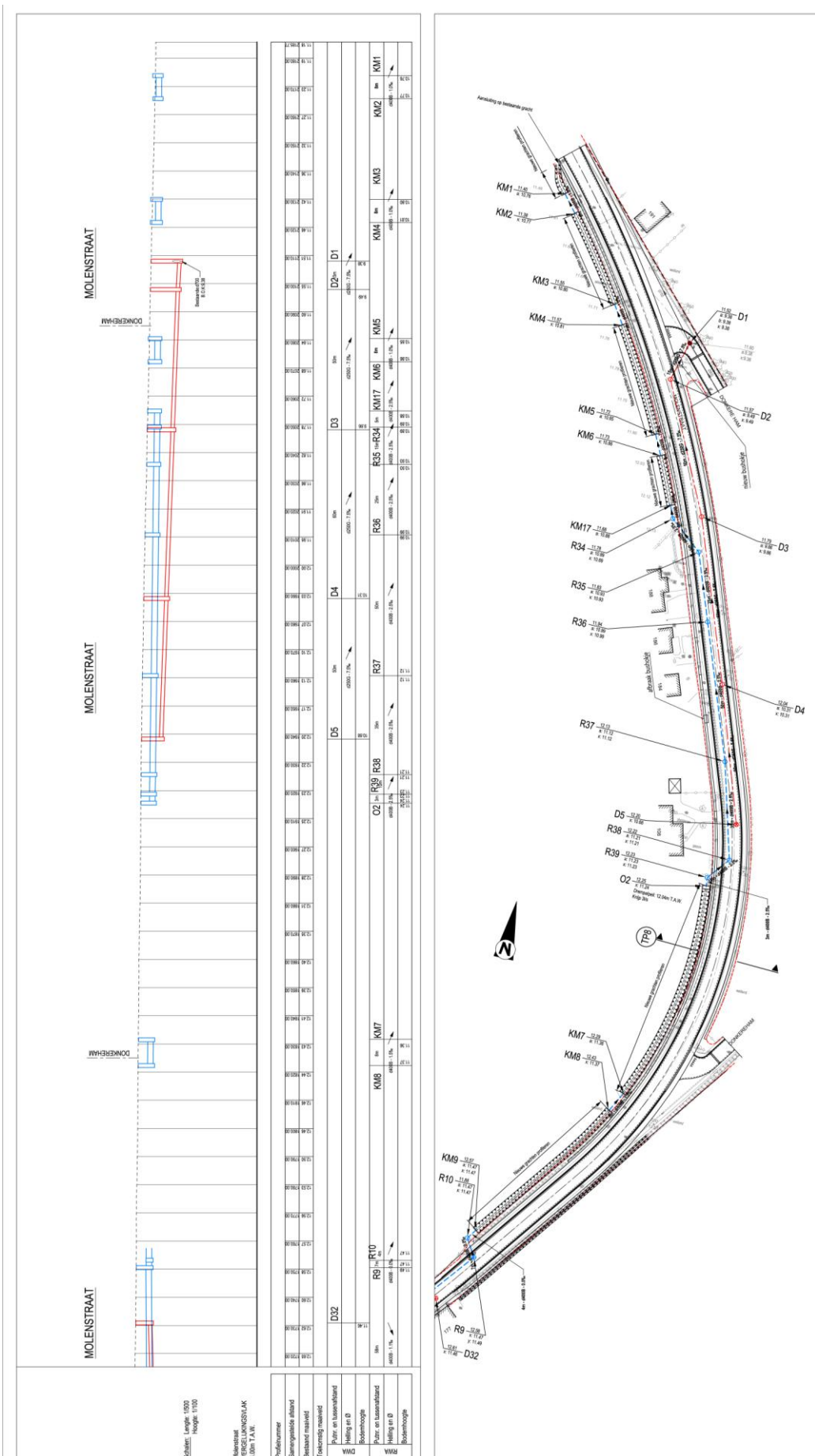
- Verwijderen verharding wegenis / voetpaden Molenstraat-Meiselaan, lengte 2.200 m, dikte 25 cm
- Uitgraven wegkoffer Molenstraat-Meiselaan, lengte 2.200 m, breedte 6,90 m, tot 70 cm –mv
- Uitgraven wegkoffer fietspaden-bermen, lengte 2.200 m, breedte 7,10 m, tot 55 cm –mv
- Opbraak bestaande riolering, huis- en kolkaansluitingen
- Uitgraven nieuwe riolering (DWA en RWA). Uitgraving totaal 9.956 m³
- Uitgraven grachten, totale lengte 605 m, breedte 2,5-4 m; diepte 1-1,5 m –mv. Uitgraving totaal 1.599 m³
 - zuidwest (Molenstraat 82-90) lengte 260 m diep 1,5 m -mv
 - noord (Molenstraat 108-118) 65 m 1,4 m -mv
 - noord (Molenstraat 158-180) 140 m 1,4 m -mv
 - noord (Molenstraat 188 e.v.) 140 m 1,0 m -mv
- Uitgraven bufferbekken 32 x 29 m, diepte 1,1 m –mv. Uitgraving 825 m³
- Aanleg fietspaden
- Aanleg/verleggen kabels & leidingen
- Vernieuwen verharding wegenis en voetpaden

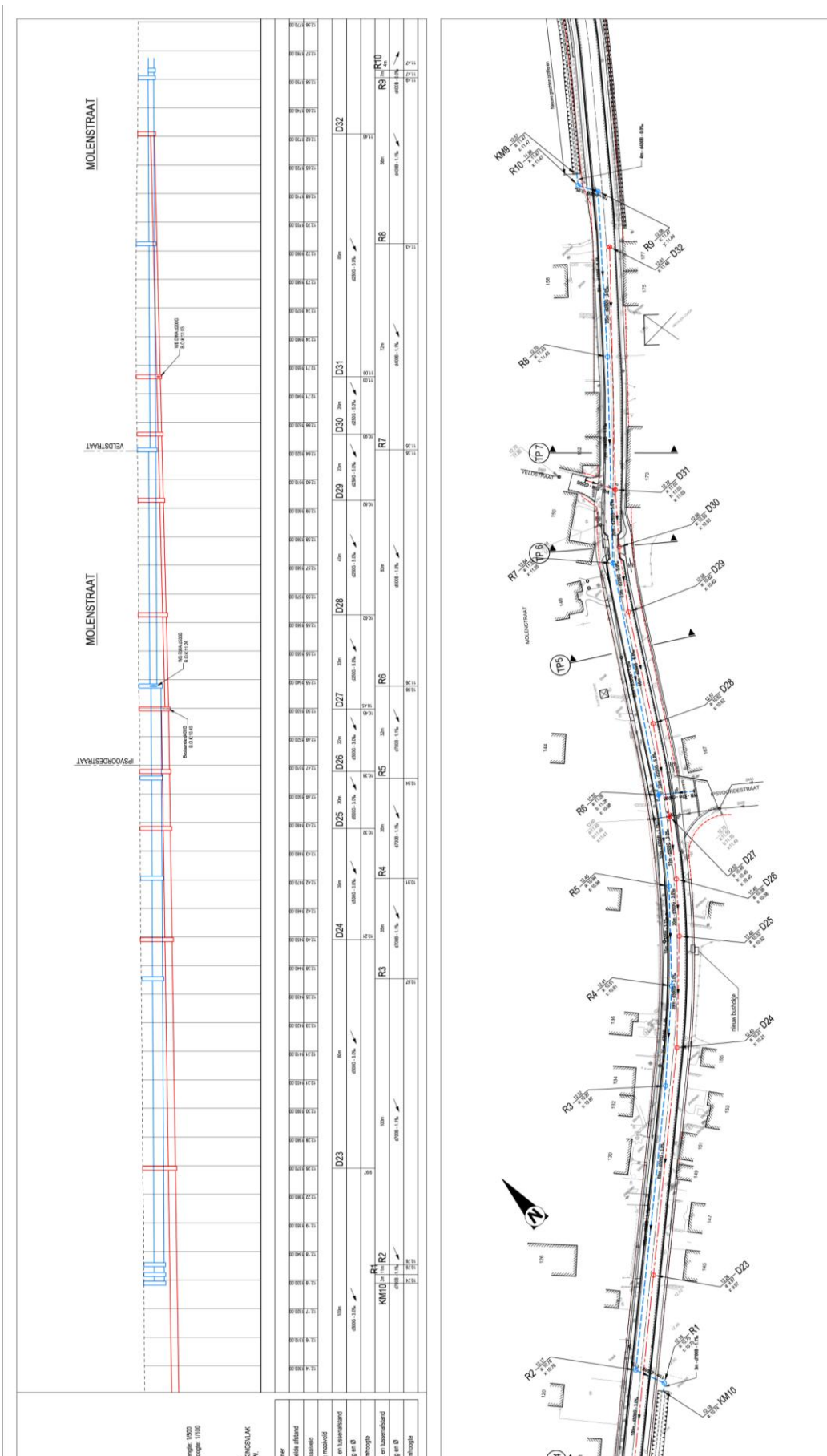
De werken worden uitgevoerd volgens een vastgelegd fasering:

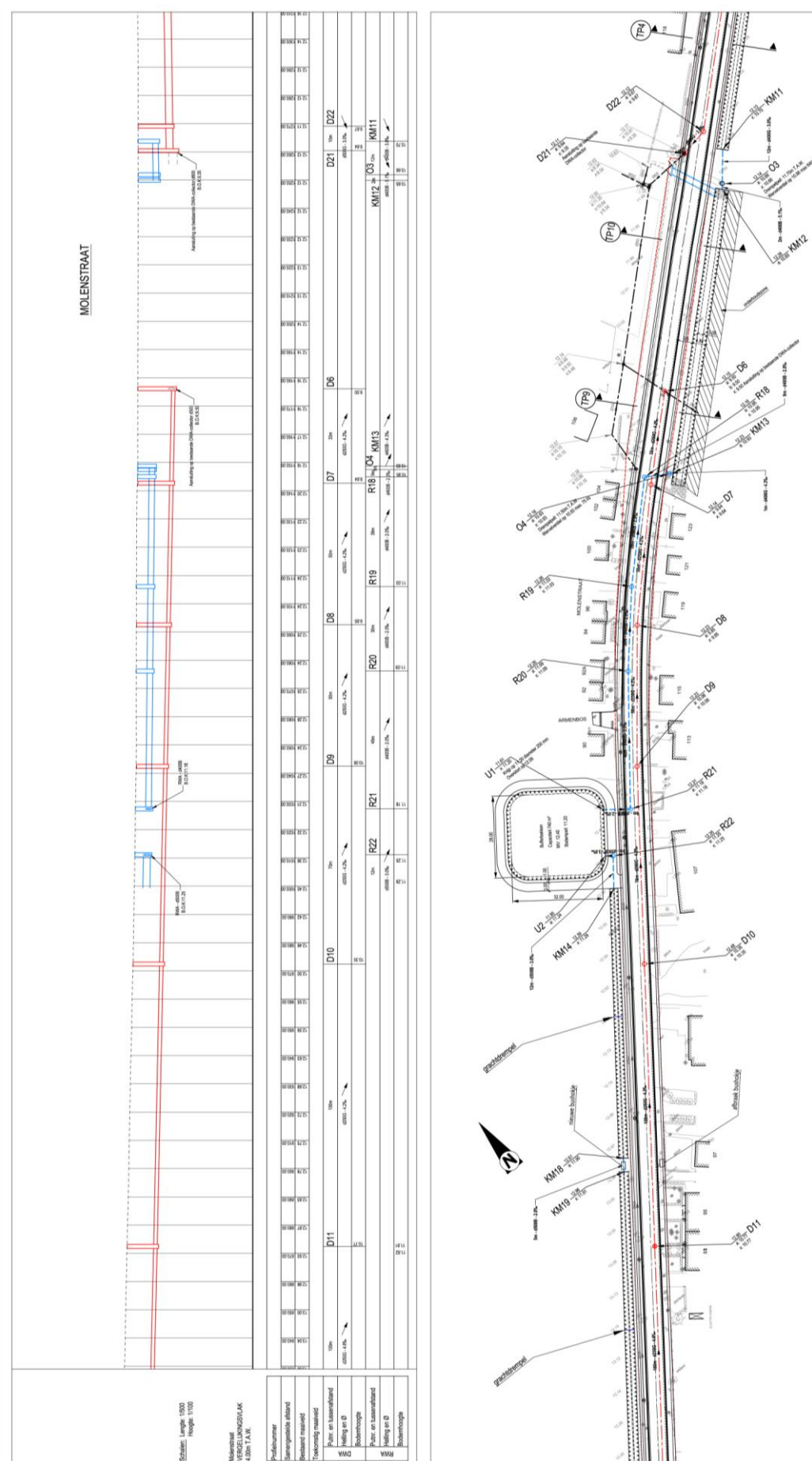
- Fase 1: De werken vanaf het Mulderkerke tot en met de aansluiting van de Birrebeek (lengte ca. 1000 m, 140 wd)
- Fase 2: De werken vanaf het Mulderkerke tot de grens der werken Meiselaan (lengte ca. 300 m, 70 wd)
- Fase 3: De werken vanaf de Birrebeek tot en met het kruispunt Veldstraat (lengte ca. 400 m, 50 wd)
- Fase 4: De werken vanaf de Veldstraat tot de grens der werken Molenstraat (lengte ca. 500 m, 50 wd)

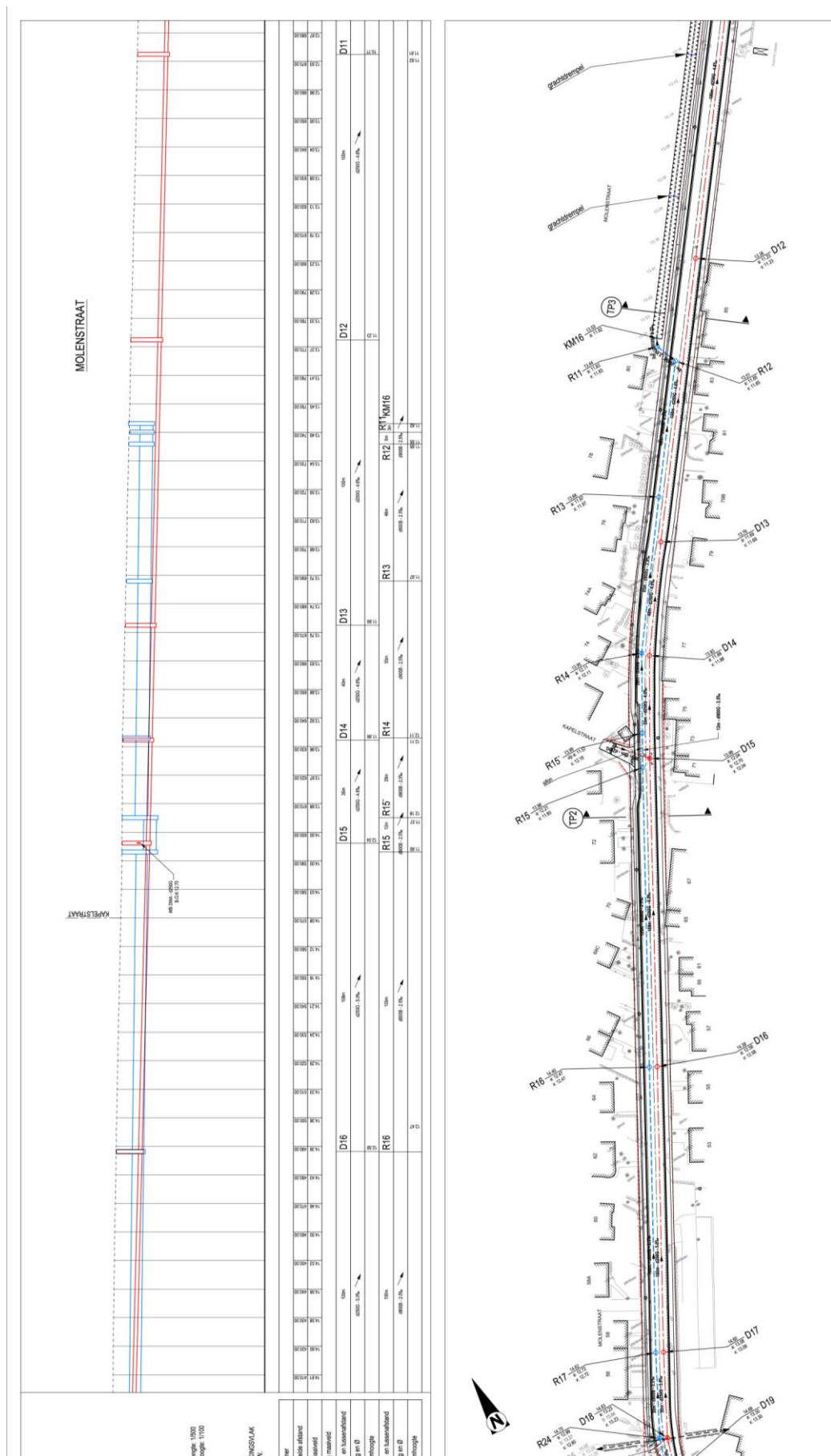
Hieronder zullen de werken nader worden toegelicht.

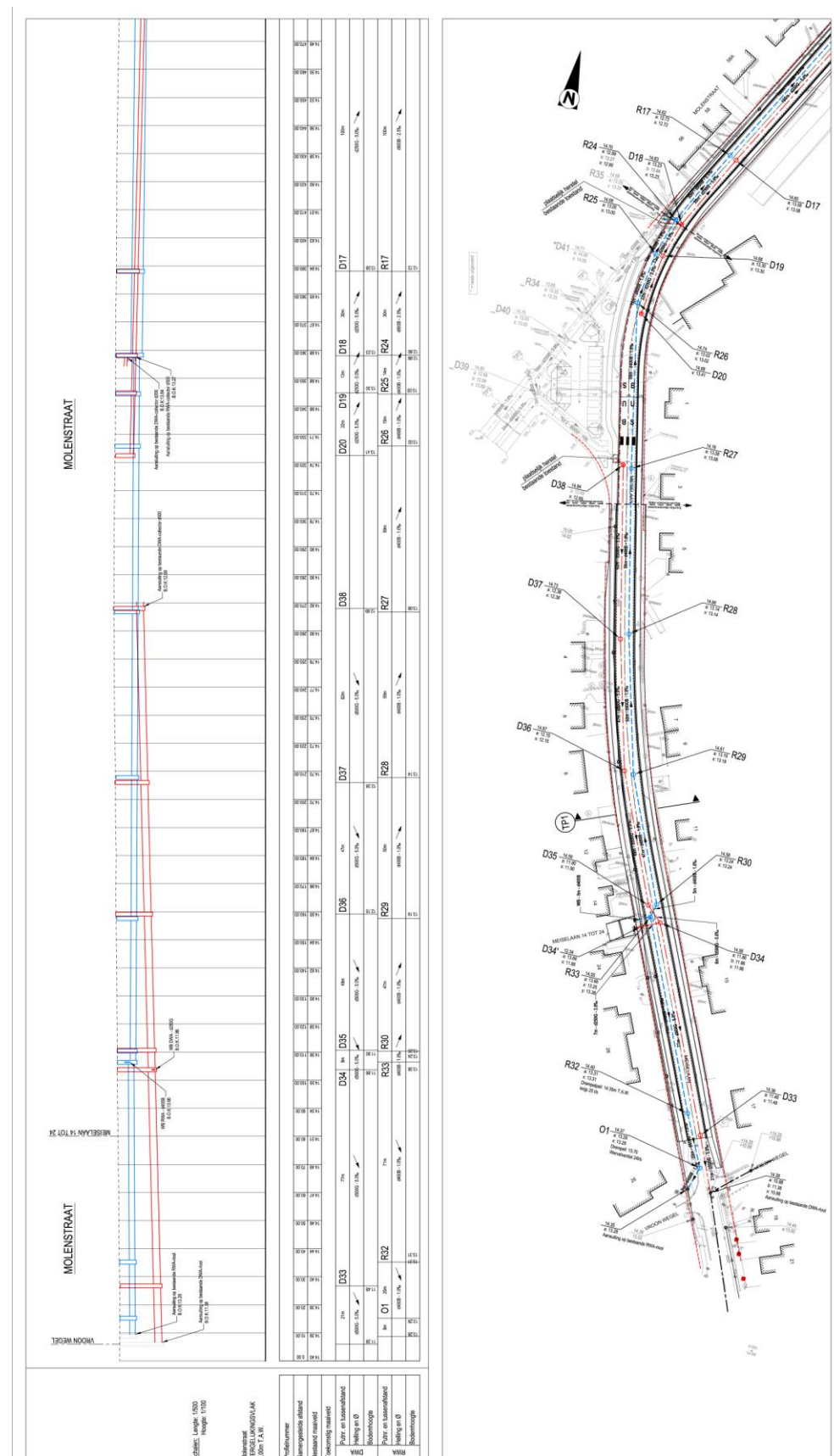
³ E-mail 5-4-2018 van L. Loomans/Arcadis











Afb. 3. Het plangebied, in 5 deeluitsneden, van noord naar zuid

Aanleg van het gescheiden afvoersysteem DWA / RWA

DWA-riolering

Vanuit de Meiselaan voorbij de kruising met de Vroonwegel zal een droogweer-riolering (DWA) worden aangelegd. Deze sluit hier aan op de bestaande riolering in de Meiselaan.

De DWA komt onder de oostzijde van de weg te liggen om ter hoogte van Meiselaan 14-24 naar de westzijde van de straat te gaan. Ter hoogte van de aansluiting van de Meiselaan op de Molenstraat sluit de riolering aan op een bestaande collector in die straat. In de bocht van de straat zet de DWA zich voort onder de oostzijde van de straat om voorbij Molenstraat 123 aan te sluiten op de bestaande DWA-collector. Even vóór huisnr. 118 vervolgt de DWA zijn weg onder de oostzijde van de straat. Tussen de Molenstraat 177 en Donkere Ham 108 ligt geen DWA omdat hier geen bebouwing staat. Waar de Donkere Ham uitkomt op de Molenstraat eindigt de DWA bij de bestaande aansluiting onder de Donkere Ham. De DWA-buizen hebben een diameter van 50 en 70 cm. De breedte van de leidingsleuf bedraagt ongeveer 1,2 m, de diepte ca. 2 m –mv. Na het leggen van de leiding wordt de sleuf weer aangevuld en verdicht.

RWA-riolering

Voor de afvoer van regenwater wordt er een RWA-riolering aangelegd onder de rijweg. Deze sluit hier aan op de bestaande riolering in de Meiselaan. Vanaf de kruising Meiselaan-Vroonwegel komt de RWA onder de westzijde van de straat te liggen en steekt ter hoogte van Meiselaan 14-24 over naar de oostzijde. Bij de aansluiting van de Meiselaan op de Molenstraat schuift de RWA terug naar de westzijde. Ter hoogte van Molenstraat 80-83 vervolgt de RWA zijn weg via de gracht langs de westzijde van de straat om uit te komen in het bufferbekken (zie onder). Vanuit het bassin gaat de riolering verder onder de westzijde van de straat om voorbij huisnr. 104 weer onder de straat door te lopen naar de gracht langs de oostzijde van de straat. Vóór nummer 118 steekt de RWA over naar de volgende gracht.

Volgens een andere variant komt de RWA onder de westzijde van de straat te liggen om kort voor de aansluiting van de Donkere Ham op de Molenstraat weer via een naastliggende gracht verder te lopen tot nummer 108 waar de riolering terug gaat onder de westzijde van de straat tot nr. 188. Voor het verdere verloop zullen hier enkele grachten worden uitgegraven.

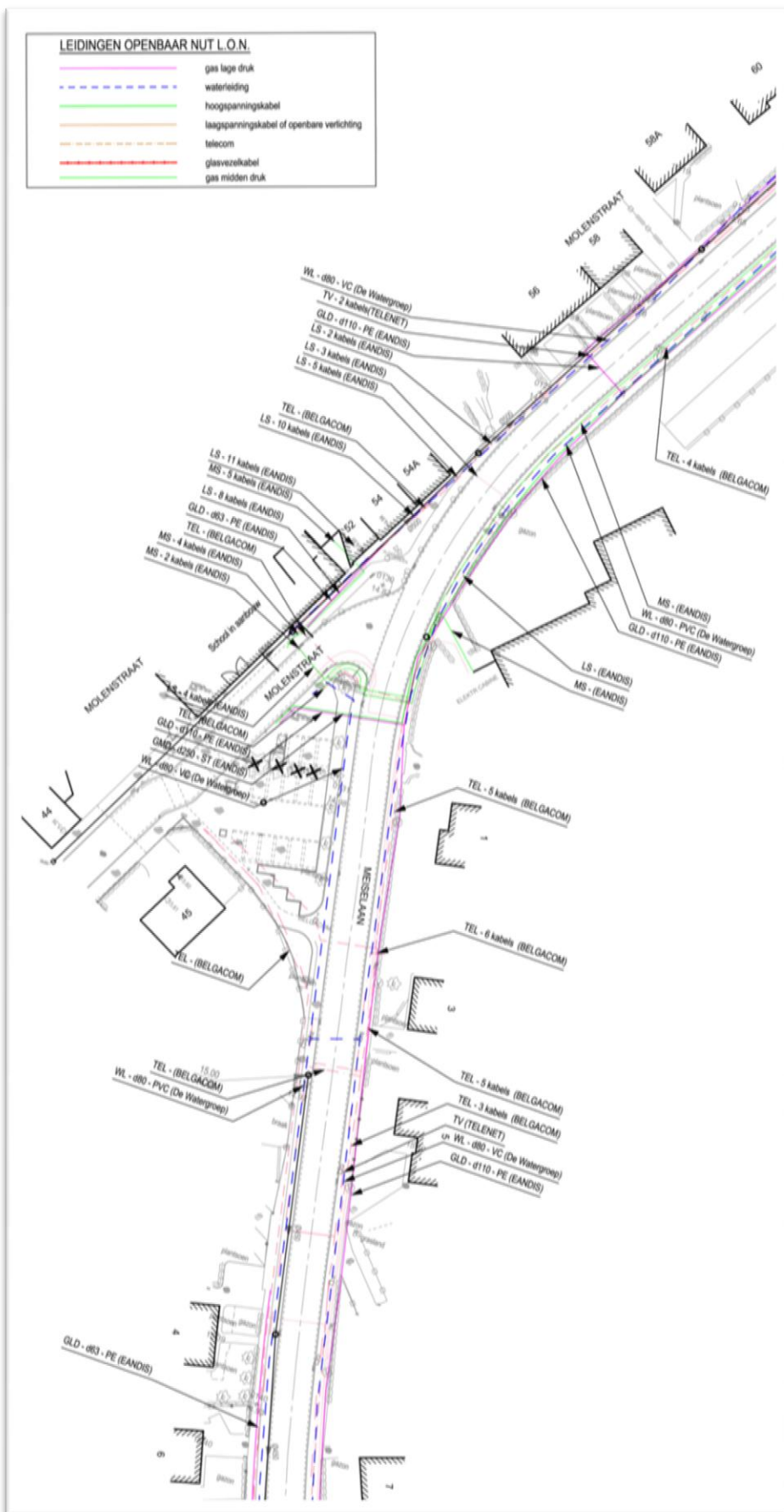
De RWA-buizen hebben een diameter van 25 en 40 cm. De breedte van de leidingsleuf bedraagt ongeveer 1 m, de diepte ca. 1,2 m –mv. Na het leggen van de leiding wordt de sleuf weer aangevuld en verdicht.

Bufferbekken

Ongeveer ter hoogte van Molenstraat 107 komt ten behoeve van de RWA-afvoer een bufferbekken van 29 x 32 m te liggen, omgeven door een 3 m breed ringdijkje. De bodem van het bekken, dat een capaciteit van 1.163 m³ krijgt, komt op 1.1 m –mv / 11.1 m TAW te liggen.

Aanleg/verleggen kabels & leidingen

De kabels en leidingen van de verschillende nutsbedrijven zullen worden verlegd naar een 75 cm brede zone langs de voetpaden, deels dus tussen voetpad en grachten.



Afb. 4. Ligging kabels & leidingen: uitsnede aansluiting Meiselaan-Molenstraat

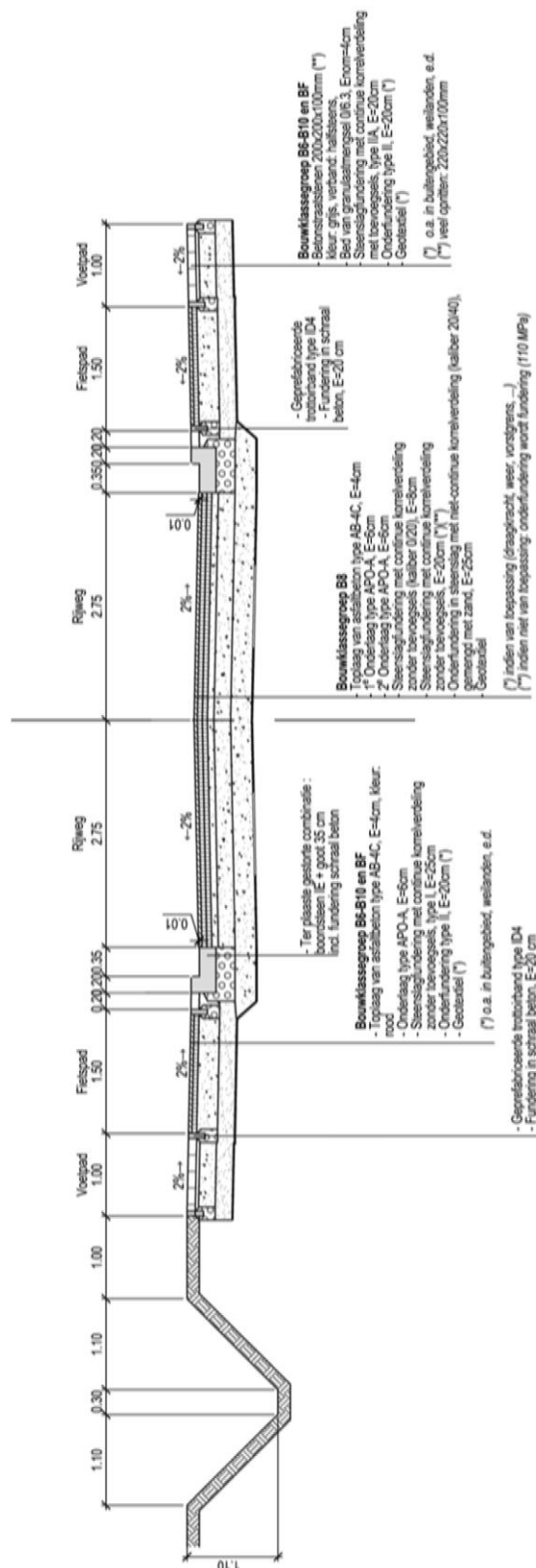
Uitgraven nieuwe grachten

In het plangebied is voorzien in de aanleg van een viertal grachten met een totale lengte van 605 m. Volgens een variant kunnen het ook twee (langere) grachten worden. Ter plaatse zal de teelaarde worden verwijderd en de grachten uitgegraven tot een diepte van 1-1,5 m. De grachtbreedte varieert van 2,5 m (bodem 0,3 m) tot 4 m (bodem 1 m). De grachten komen in bouwland grenzend aan de westzijde van de weg te liggen.

Vernieuwen verharding wegenis, fiets- en voetpaden

De koffer van de nieuwe wegenis zal bestaan uit een onderfundering van steenslag gemengd met zand, een steenslagfundering en een onderlaag. Hierop komt een toplaag van asfaltbeton. In de bermstrook tussen rijbaan en voetpaden komen fietspaden te liggen. Daartoe zal eerst ongeveer 30 cm teelaarde worden uitgegraven. In de cunetten komt een lichtere funderingslaag te liggen die afgedekt wordt met een toplaag van asfaltbeton. De voetpaden worden verhard met betonstraatstenen op een onderlaag van granulaatmengsel.

TYPEDWARSPROFIEL 3



Afb. 5. Dwarsprofielen te vernieuwen wegenis

TYPEDWARSPROFIEL 4

The diagram illustrates a cross-section of a road profile with the following components and dimensions from left to right:

- Berm voor nuts**: 0.75 m wide.
- Fietspad**: 1.75 m wide.
- Rijweg**: 2.75 m wide.
- Berm voor nuts**: 0.75 m wide.

Vertical dimensions and slopes are indicated as follows:

- Slopes of 2% on both sides of the central section.
- A vertical drop of 0.20 m at the start of the first berm.
- A vertical rise of 0.35 m at the end of the second berm.
- A total width of 1.50 m for the final section.

Bouwklassengroep BS-B10 en BF

- Toplaag van asfaltbeton type AB-4C, E=4cm, kleur: rood
- Onderlaag type APO-A, E=6cm
- Steenslagfundering met continue korrelverdeling zonder bevoegdeels, type I, E=20cm
- Onderdraining type II, E=20cm (*)
- Geotextiel (*)

(*) o.a. in buitengebiet, weilanden, e.d.

Bouwklassengroep B8

- Toplaag van asfaltbeton type AB-4C, E=4cm
- 1^e Onderlaag type APO-A, E=6cm
- 2^e Onderlaag type APO-A, E=6cm
- Steenslagfundering met continue korrelverdeling zonder bevoegdeels (kaliber 0/20), E=8cm
- Steenslagfundering met continue korrelverdeling zonder bevoegdeels, E=20cm (*) (**)
- Onderdraining in steenslag met niet-continue korrelverdeling (kaliber 20/40), gemengd met zand, E=25cm
- Geotextiel

Gefabriceerde trottoirband type ID4

- Fundering in schraal beton, E=20 cm

Ter plaatse gestorte combinatie :

- boordsteen E + goot 35 cm incl. fundering schraal beton

Gefabriceerde trottoirband type ID4

- Fundering in schraal beton, E=20 cm

Bouwklassengroep BS-B10 en BF

- Toplaag van asfaltbeton type AB-4C, E=4cm, kleur: rood
- Onderlaag type APO-A, E=6cm
- Steenslagfundering met continue korrelverdeling zonder bevoegdeels, type I, E=20cm
- Onderdraining type II, E=20cm (*)
- Geotextiel (*)

(*) o.a. in buitengebiet, weilanden, e.d.

Bouwklassengroep B8

- Toplaag van asfaltbeton type AB-4C, E=4cm
- 1^e Onderlaag type APO-A, E=6cm
- 2^e Onderlaag type APO-A, E=6cm
- Steenslagfundering met continue korrelverdeling zonder bevoegdeels (kaliber 0/20), E=8cm
- Steenslagfundering met continue korrelverdeling zonder bevoegdeels, E=20cm (*) (**)
- Onderdraining in steenslag met niet-continue korrelverdeling (kaliber 20/40), gemengd met zand, E=25cm
- Geotextiel

Gefabriceerde trottoirband type ID4

- Fundering in schraal beton, E=20 cm

Ter plaatse gestorte combinatie :

- boordsteen E + goot 35 cm incl. fundering schraal beton

Gefabriceerde trottoirband type ID4

- Fundering in schraal beton, E=20 cm

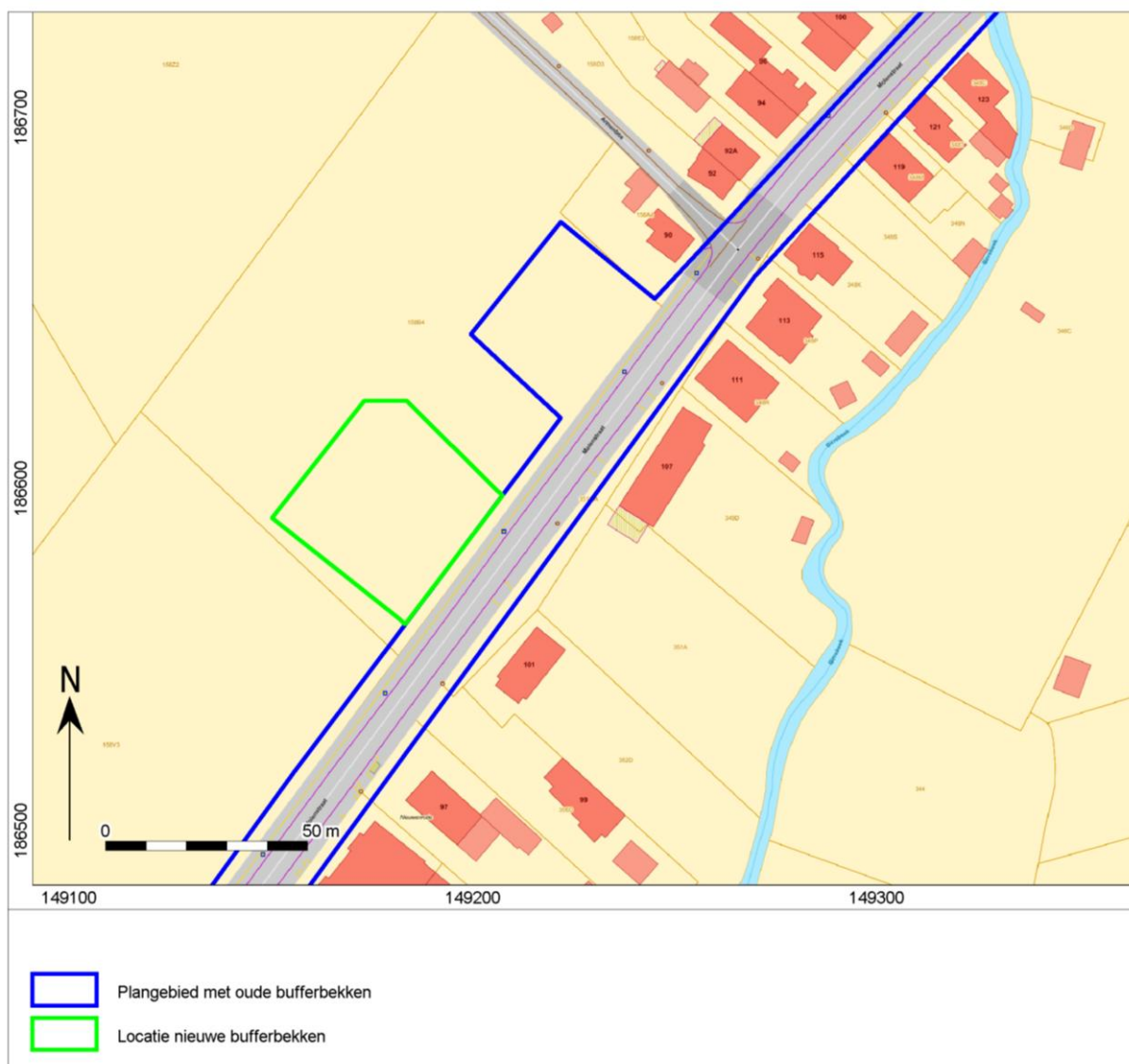
(*) indien van toepassing (draagkracht, weer, vorstgrens...)
(**) indien niet van toepassing: onderfundering wordt fundering (110 MPa)

Planaanpassing

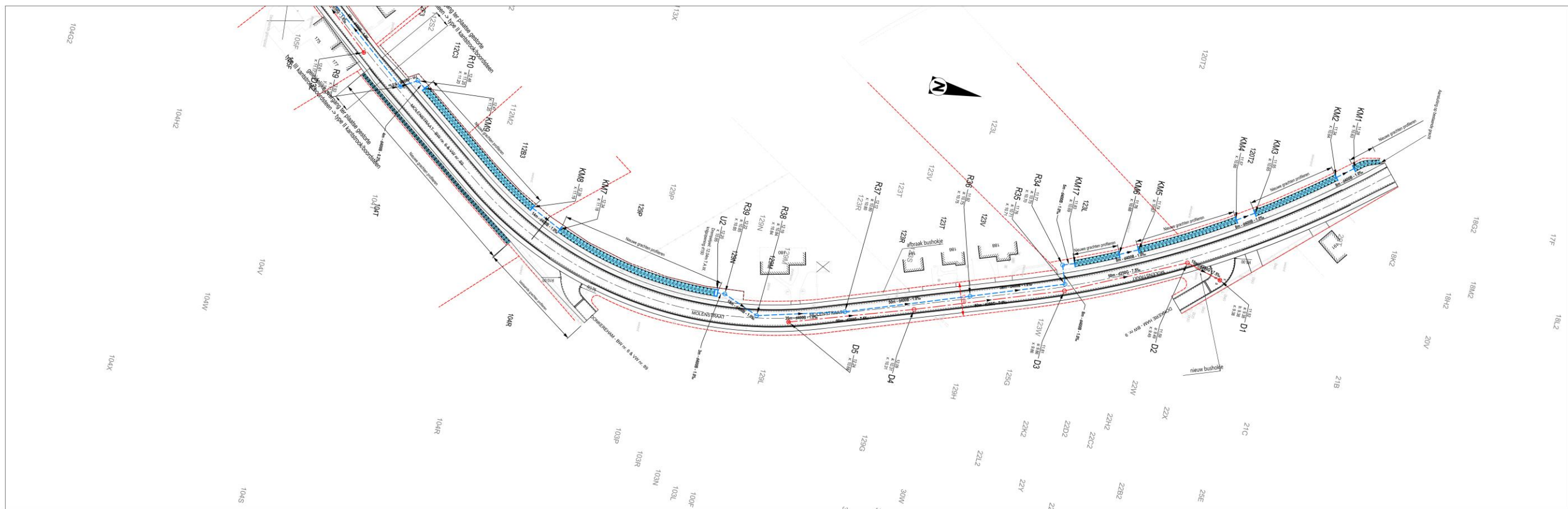
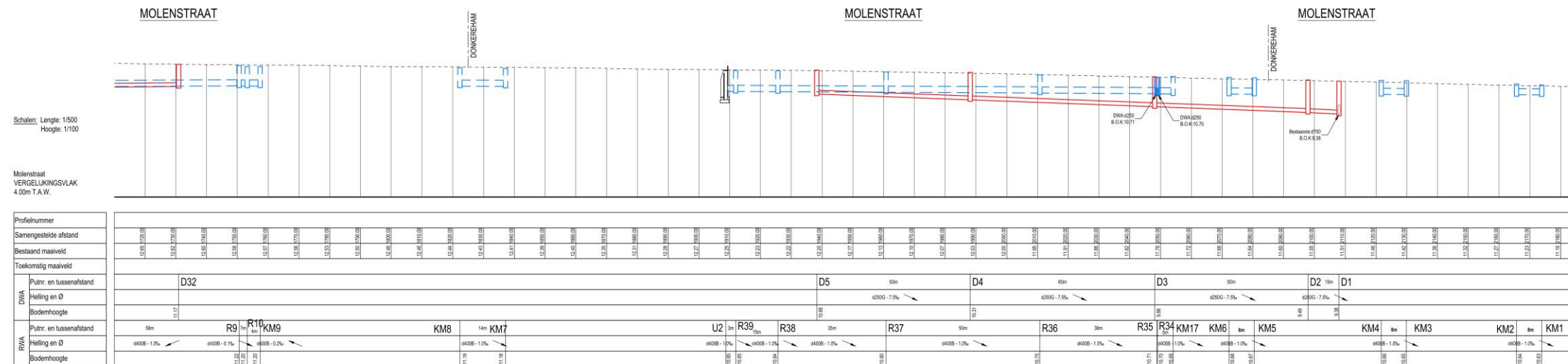
Na afronding van het landschappelijk booronderzoek werd het ontwerp voor de geplande werken afgerond (Afb. 8). Ten opzichte van de conceptplannen, zoals boven beschreven, zijn er geen veranderingen in de locatie, omvang en diepte van de geplande werken die de verwachte impact van de werken op eventuele archeologische vindplaatsen wijzigen. Voor het verloop van de RWA is er voor gekozen dat de riolering voorbij Molenstraat 104 weer onder de straat door loopt naar een gracht langs de oostzijde van de straat, maar ook deze optie was reeds meegenomen bij de impactbepaling.

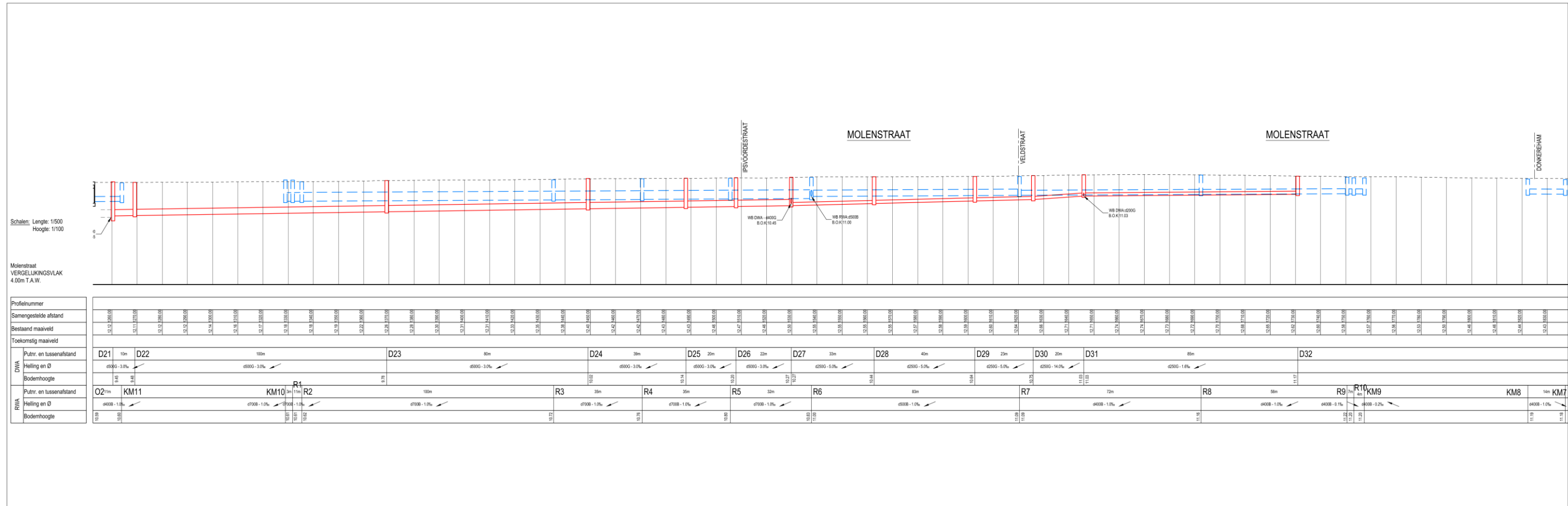
Een uitzondering is echter de omvang en locatie van het bufferbekken. De locatie van het bufferbekken is ca. 25 m naar het zuiden verschoven. Het oppervlakte is ca. 1.100 m². De diepte van het bufferbekken is ongewijzigd.

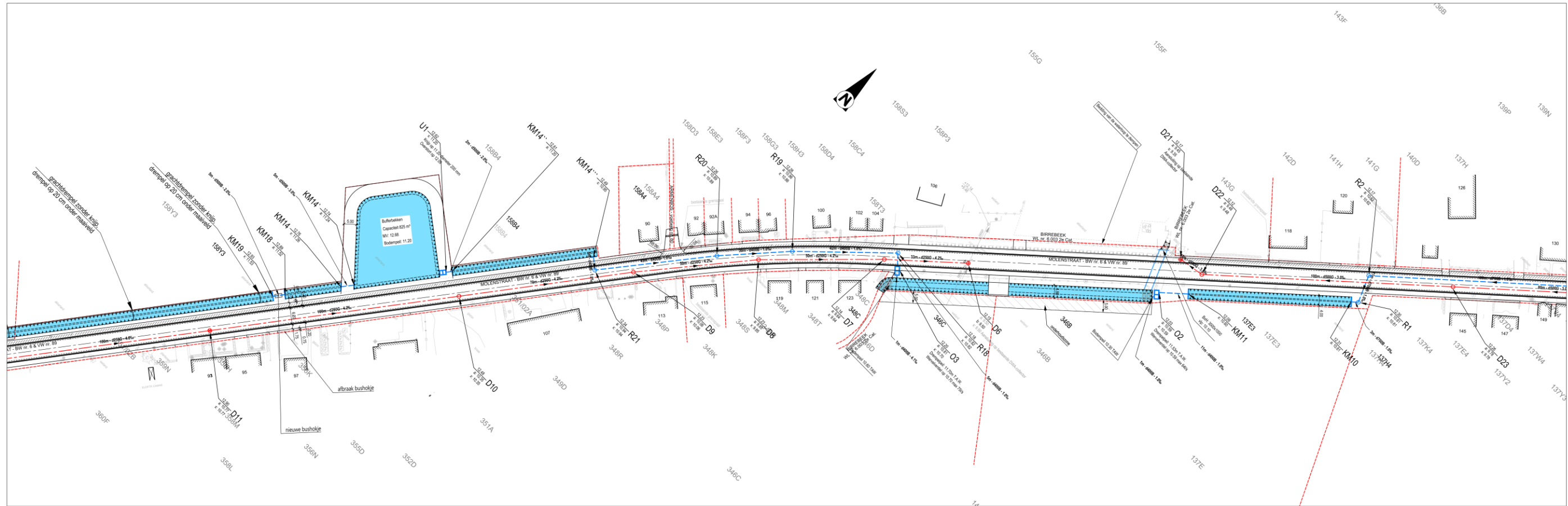
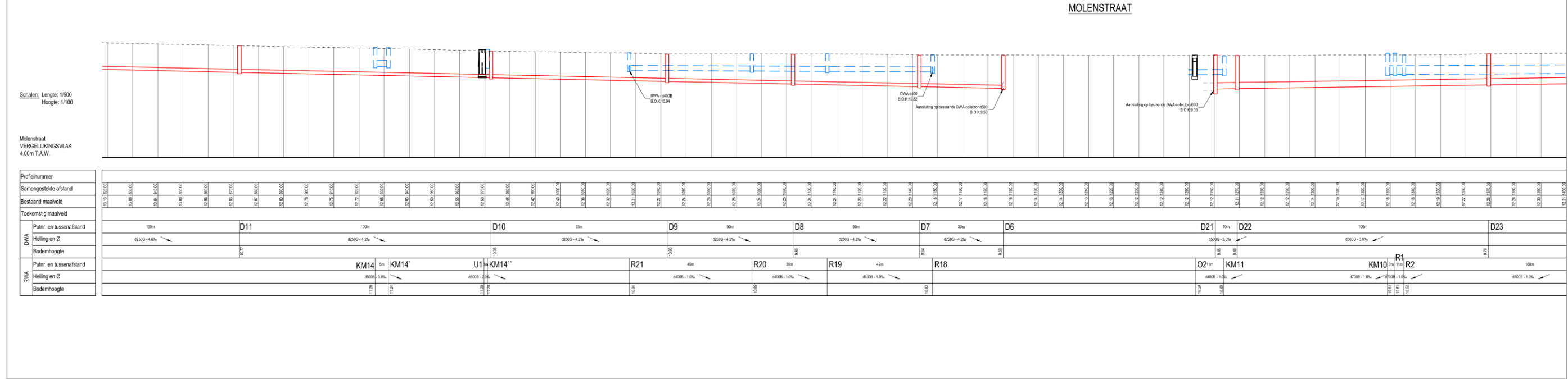
Rond het bufferbekken komt een zone te liggen voor verplaatsing van voertuigen en machines tijdens aanleg en onderhoud. De initiatiefnemer heeft toegezegd dat wanneer deze gebieden betreden worden met machinerie rijplaten zullen worden gebruikt, waardoor er geen impact is op eventuele archeologische waarden.

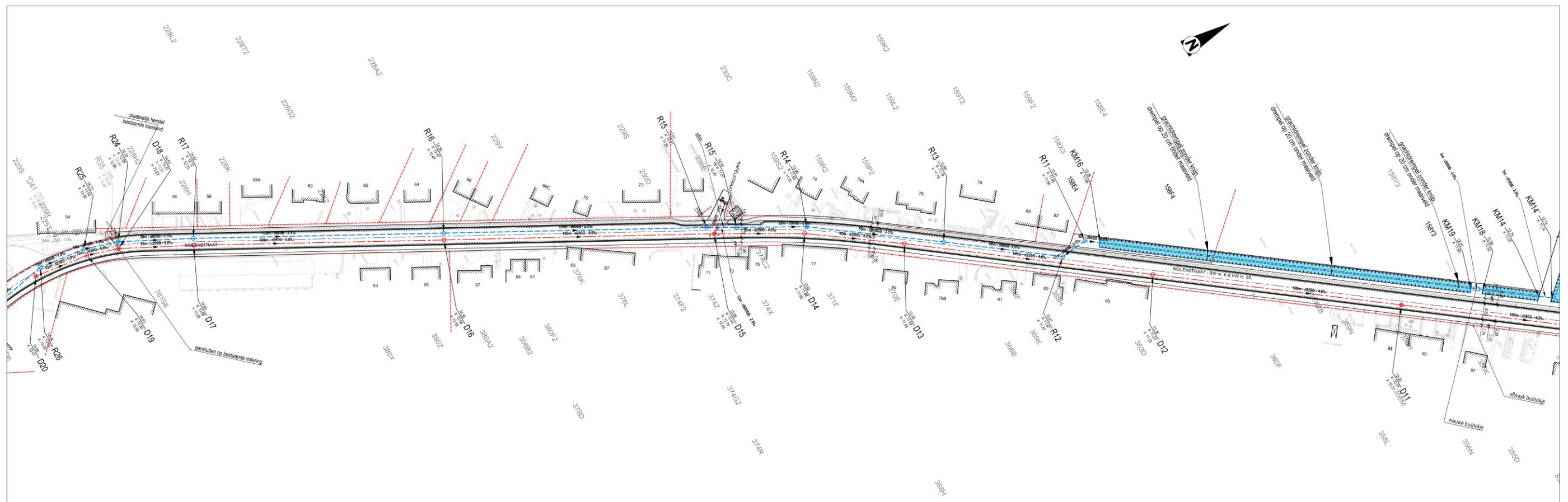
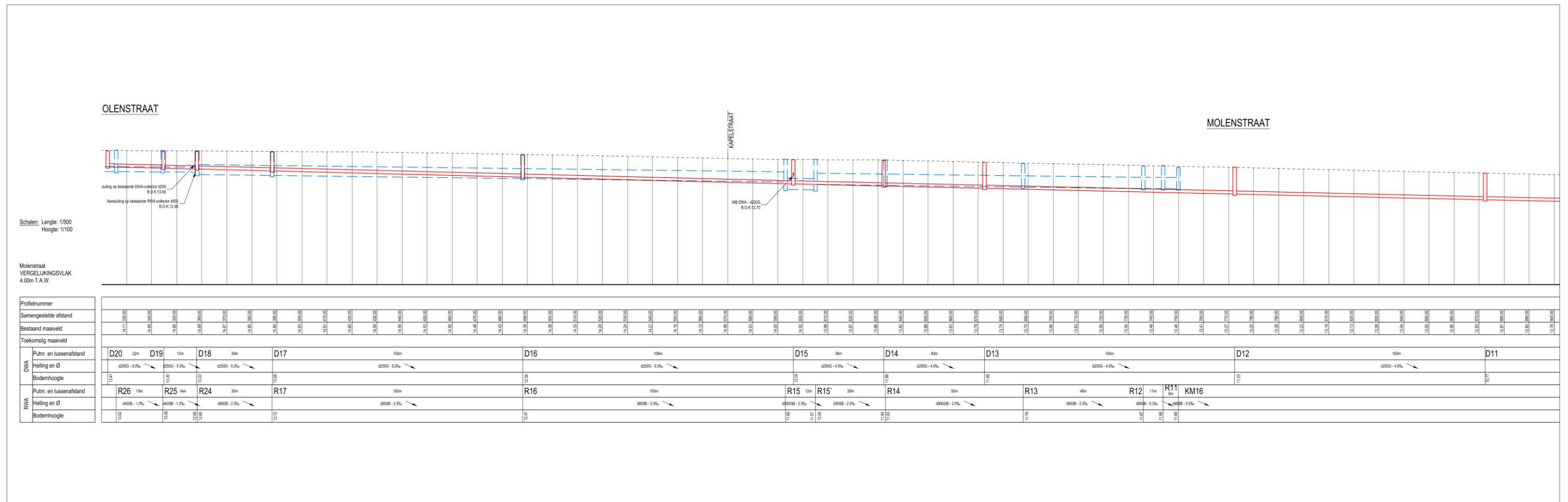


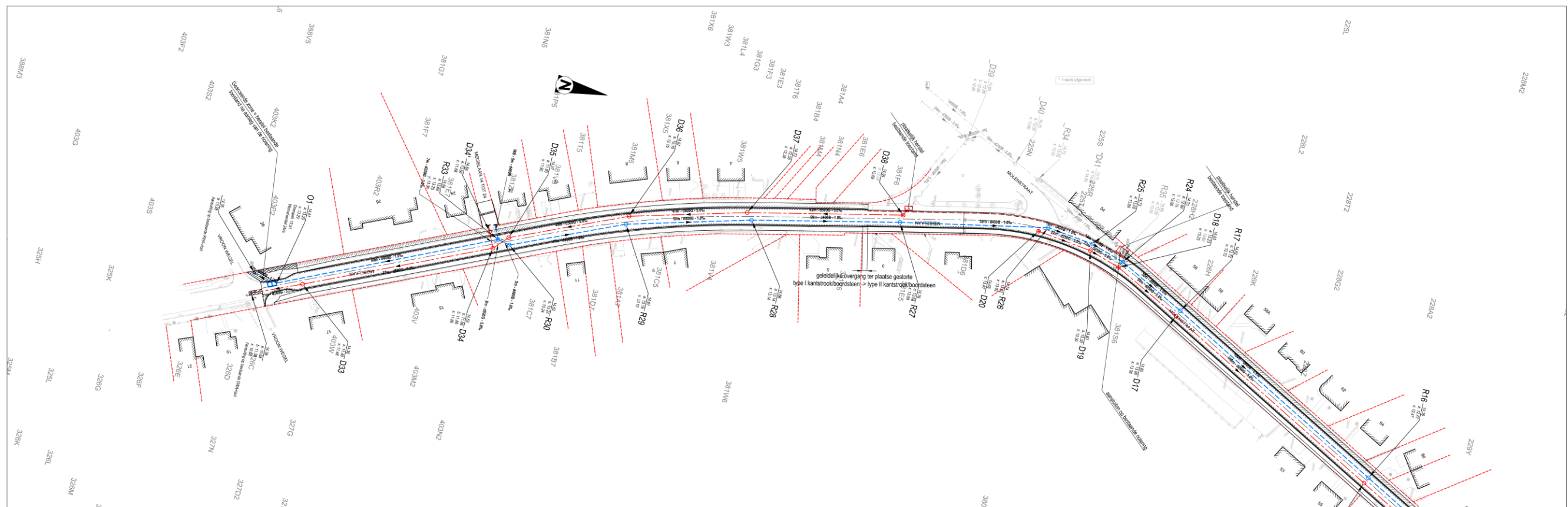
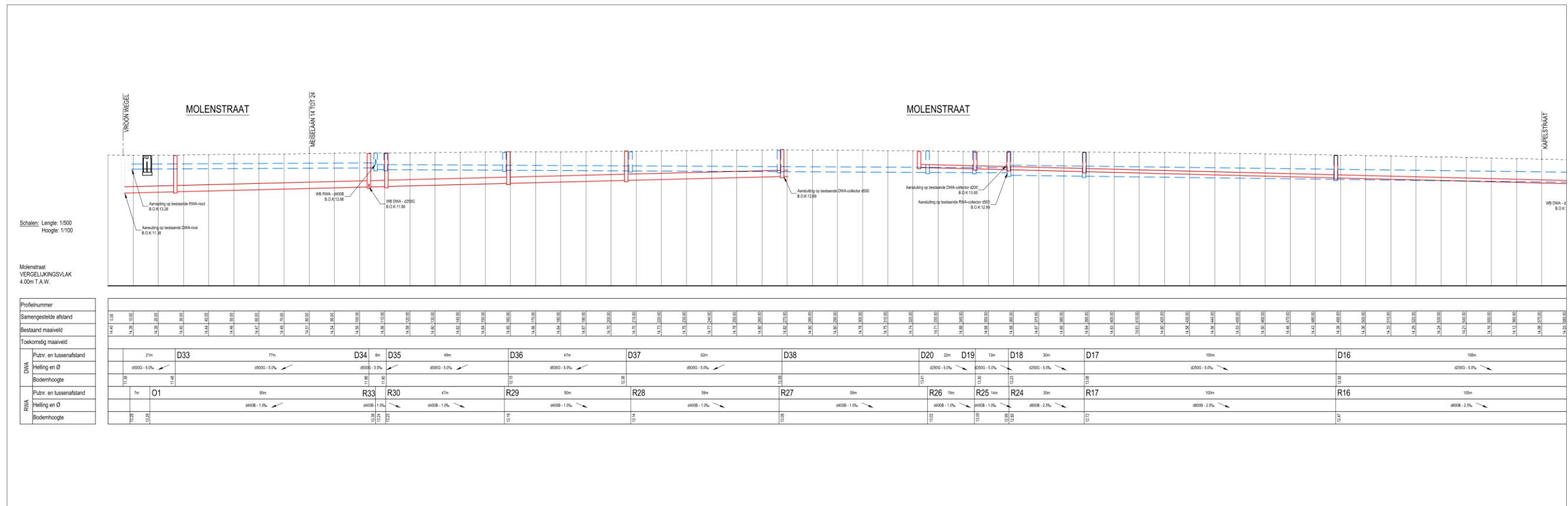
Afb. 7. Definitieve locatie bufferbekken (groen) ten opzichte van locatie in conceptontwerp.











Afb. 8. Definitieve versie van het grondplan en het lengteprofiel van de geplande werken.

3 Gemotiveerd advies over het al dan niet nemen van maatregelen

3.1 Volledigheid van het onderzoek

Het vooronderzoek heeft tot dusver bestaan uit een bureauonderzoek en landschappelijk booronderzoek. Op basis van dit onderzoek kon de aan- of afwezigheid van een archeologische vindplaats binnen een gedeelte van het plangebied niet afdoende vastgesteld worden.

3.2 Aan- of afwezigheid van een vindplaats

In deze paragraaf zullen de resultaten van het vooronderzoek worden besproken.

Bureauonderzoek – 2018C25

Het plangebied is in de Zandstreekgelegen. De geologische kaarten tonen dat de ondergrond binnen het plangebied uit eolische afzettingen uit het Weichseliaan (Laat-Pleistoceen) bestaat. Deze rusten op fluviatiele afzettingen van het Weichseliaan in de noordelijke helft van het plangebied en op afzettingen van Weichseliaan of het Saaliaan (Laat- en Midden-Pleistoceen) in de zuidelijke helft. Enkel ter hoogte van de vallei van de Birrebeek, die het plangebied ongeveer halverwege kruist, worden de eolische afzettingen mogelijk afgedekt door afzettingen uit het Holoceen of het Tardiglaciaal. Uit een drietal boringen aan de westrand van het plangebied blijkt dat de dikte van de eolische afzettingen ongeveer 3m bedraagt en die van de fluviatiele afzetting uit het Laat-Pleistoceen ongeveer 1 à 2m.

Volgens de bodemkaart komen in grote delen van het plangebied matig droge tot matig natte zandleembodems voor (Lccz, Ldcz). Deze hebben een sterk gevlekte, verbrokkelde textuur B-horizont. Alleen in de vallei van de Birrebeek is sprake van een kleibodem zonder profiel (Eep). Een verbrokkelde textuur B horizont is vaak het gevolg van grondbewerking; hierbij kan de E- en/of B-horizont (deels) in de bouwvoor zijn opgenomen.

Op het Digitaal Terreinmodel Vlaanderen is te zien dat het plangebied van zuid naar noord eerst afloopt richting de beekvallei en vervolgens opnieuw iets oploopt. De zuidelijke helft van het gebied ligt duidelijk op een lage rug, aan de westrand van het beekdal, terwijl het noordoostelijke deel van het gebied op een uitloper van de flankerende rug aan de oostzijde gelegen is. De Molenstraat lijkt een oude verbindingsweg die middels een voorde het beekdal zal hebben gekruist.

Uit de wijde omgeving van het plangebied zijn geen relevante archeologische vondstmeldingen bekend die gebruikt kunnen worden voor het opstellen van een archeologische verwachting. Op historisch kaartmateriaal, vanaf het midden van de 18^{de} eeuw, is de Molenstraat (plangebied) al zichtbaar, evenals de Kapelstraat, de Veldstraat, de Ipsvoordestraat en de Brandhofstraat / Donkere Ham. Langs de Molenstraat is hier en daar een erf gelegen, verder loopt de weg langs grote stukken bos afgewisseld met akkerlanden. De Meiselaan bestaat nog niet en is pas voor het eerst te zien op een luchtfoto uit omstreeks 1950. De bebouwing langs de Molenstraat is lang beperkt gebleven. Op een recente luchtfoto is pas een verdichting van de bebouwing te zien.

Op basis van de aardwetenschappelijke gegevens kan gesteld worden dat het plangebied gunstig gelegen is voor het aantreffen van archeologische resten uit alle perioden vanaf het Laat-Paleolithicum. Voor de vroegste perioden, het Laat-Paleolithicum en Mesolithicum, lijken voornamelijk de flanken van de beekvallei geschikte locaties. In deze zones dient echter rekening gehouden te worden met de erosiegevoeligheid, waardoor eventuele steentijd artefactensites geërodeerd zouden kunnen zijn.

Ook voor de verwachting aan eventuele sporen en resten uit de latere periodes vanaf het Neolithicum heeft het plangebied een gunstige ligging. Dit geldt voornamelijk voor de zones waar een matig droge zandleembodem verwacht kan worden, vanaf de zuidelijke helft van het plangebied tot aan de aftakking van de Meiselaan. In de zone van het beekdal kunnen relictten voorkomen die verband houden met een voorde, brug en/of beschoeiing.

De geplande werkzaamheden zullen grotendeels samenvallen met het bestaande wegtracé. Ter hoogte van de bestaande weg zal de bodem reeds verstoord zijn door de aanleg van onder andere de weg en de riolering. Hierdoor zullen eventuele archeologische sporenniveaus reeds grotendeels verloren zijn gegaan.

Naar verwachting zullen de geplande werken binnen het bestaande wegtracé geen nieuwe verstoringen teweeg brengen aan het bodemarchief. Daar waar dat wel gebeurt – ter hoogte van de nieuwe riolering – zijn de ingrepen zo smal dat de potentiële archeologische kenniswinst van deze strook als zeer laag wordt gezien.

De aanleg van het bufferbekken voor de RWA-afvoer en het graven van de grachten in het noordelijke deel van het plangebied zullen wel een bedreiging vormen voor het bodemarchief, aangezien deze ingrepen zich in relatief onverstoorde terreindelen situeren. Door deze werkzaamheden zouden mogelijk aanwezige archeologische vindplaatsen verstoord kunnen raken.

Voor de smalle grachten geldt echter dat de impact van deze smalle, lineaire bodemingrepen op het bodemarchief beperkt zal zijn en tevens dat bij archeologisch vervolgonderzoek slechts in beperkte mate kenniswinst behaald kan worden. Archeologisch vervolgonderzoek ter hoogte van deze locaties wordt derhalve niet zinvol geacht.

Het bufferbekken komt op een rechthoekige terrein te liggen en krijgt een oppervlakte van 1163m². De ligging van het bufferbekken nabij een beek maakt dat deze locatie gunstig gelegen is ten aanzien van de verwachting op steentijdartefactensites. Verder onderzoek naar dergelijke sites kan een grote kennisvermeerdering opleveren. Hierdoor wordt in eerste instantie de uitvoer van een landschappelijk bodemonderzoek geadviseerd. Aan de hand van dit onderzoek kan de intactheid van de bodem bepaald worden en kan nagegaan worden of de verwachting aan eventuele steentijdartefactensites gehandhaafd kan worden.

Landschappelijk bodemonderzoek - 2019/95

In het kader van het landschappelijk bodemonderzoek werden vijf boringen uitgevoerd binnen de bedreigde zone van het bufferbekken.

Uit het resultaten van het landschappelijk bodemonderzoek blijkt dat de bodem binnen het plangebied uniform bestaat uit kalkloze eolische leem (löss) uit het Pleniglaciaal. In de lössleem heeft zich gedurende het Holoceen een bodem met een kenmerkende Bt-horizont met lutumaanrijking gevormd. De (gekleurde) textuur B bodem werd in alle vijf de boringen waargenomen. In boring 1 werd ook een EB-horizont vastgesteld. Colluvium werd niet aangetroffen.

De aangetroffen Ap-horizont bestaat uit donker bruinrijze, zwak humeuze, kalkloze lichte leem. Deze moderne bouwvoor varieert in dikte van 35 tot 45 cm. Hieronder ligt ter plaatse van boring 1 de EB-horizont, een lichtbruine kalkloze lichte leem tot 40 cm -mv. In de overige boringen zal deze horizont (grotendeels) zijn opgenomen in de Ap-horizont.

De Btg-horizont is een, als gevolg van lutuminspoeling zwaardere horizont, bestaande uit kalkloze leem (A). De horizont wordt gekenmerkt door veel oxidatievlekken in een grijs gereduceerde matrix of een lichtbruine matrixkleur met oranje oxidatie- en lichtgrijze reductievlekken. De dikte van de Bt-horizont varieert van 30 tot 40cm en bevindt zich globaal tussen de 35 en 75cm –mv. De BCg-overgangshorizont wordt eveneens gekenmerkt door veel oxidatievlekken in een grijs gereduceerde matrix, maar heeft een lagere consistentie als gevolg van minder lutuminspoeling.

De onderste laag die in de alle boringen is aangetroffen bestaat uit vochtige, kalkloze lichtbruine, zandige leem met een beperkte mate van gley. Deze bodemhorizont is geïnterpreteerd als een C-horizont waarvan de top op 85 tot 95 cm –mv is aangetroffen.

De oorspronkelijke bodem is onder de moderne bouwvoor nog grotendeels intact. De Bt-horizont is relatief dun maar er zijn geen aanduidingen dat deze door erosie sterk is afgetopt. De geringere dikte van de Bt-horizont kan het gevolg zijn van het relatief natte bodemmilieu waardoor uit- en inspoelingsprocessen zijn beperkt. Deze aanname wordt ondersteund door de ligging op een vrijwel vlak plangebied en de aanwezigheid van een EB-horizont in boring 1. De oorspronkelijke bodemopbouw is antropogeen enkel verstoord door de aanleg van de moderne bouwvoor met een dikte van circa 40 cm. De oorspronkelijke E-horizont zal zijn opgenomen in deze relatief dikke bouwvoor.

3.3 Impact van de geplande werken

Een sporensite en artefactensite kunnen voorkomen vanaf de onderzijde van de bouwvoor, in de Bt-horizont. Archeologische relevante afzettingen met eventuele archeologische sporen bevinden zich op een diepte vanaf ca. 35 cm –mv.

Eventuele archeologische waarden worden daardoor de in het bureauonderzoek beschreven planontwikkeling sterk bedreigd.

3.4 Waardering van de archeologische site

Steentijd artefactensite bezitten door hun schaarste een hoog kennispotentieel. De aard, datering en conservering – en daarmee de waarde – van eventuele sporensites kon nog niet afdoende vastgesteld worden, en het is daarmee niet uit te sluiten dat een eventuele sporensite uit het Neolithicum of later nuttige kennis kan opleveren.

3.5 Bepaling van de maatregelen

In het volgende zal de keuze van de methode(n) voor verder onderzoek nader worden onderbouwd, op basis van de volgende vier criteria:

- *Is het mogelijk deze methode toe te passen op dit terrein?*
- *Is het nuttig deze methode toe te passen op dit terrein (levert het iets op)?*
- *Is het overdreven schadelijk voor het bodemarchief deze methode toe te passen op dit terrein?*
- *Is het noodzakelijk deze methode toe te passen op dit terrein (kosten-batenanalyse)?*

Steentijd artefactensite

Op basis van het landschappelijk booronderzoek kon voor de locatie van het bufferbekken de aanwezigheid van een steentijd artefactensite niet worden uitgesloten.

Een artefactensite kent over het algemeen een aangesloten spreiding aan vondsten met voldoende dichtheid en kan daardoor doormiddel van booronderzoek gekarteerd worden. Ook proefputten- of sleuven kunnen gebruikt worden om de aanwezigheid van een artefactensite aan te tonen. Een verkennend archeologisch booronderzoek is in dit geval echter de gepaste methode om vondstniveaus aan te tonen. Hoewel het ook mogelijk is om vondstniveaus te prospecteren door middel van proefsleuven- of putten waarbij de vrijgekomen grond gezeefd wordt om de aanwezigheid van vondsten vast te stellen, is een verkennend archeologisch booronderzoek in dit geval sneller, goedkoper en minder schadelijk. De baten wegen daarom beter op te tegen de kosten bij een booronderzoek.

Indien op basis van het verkennend archeologisch booronderzoek inderdaad de aanwezigheid van een steentijd artefactensite is vastgesteld (zie selectiecriteria in paragraaf **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**), dient een aanvullend onderzoek plaats te vinden om de ruimtelijke spreiding nader te bepalen van de artefactensite. Hiervoor kan een waarderend archeologisch booronderzoek worden ingezet, al dan niet aangevuld met een proefputtenonderzoek, mogelijk synchroon uitgevoerd. Mogelijk zijn meerdere fasen van waarderend booronderzoek noodzakelijk, waarbij het boorgrid steeds verder wordt verdicht. Het bepalen van de onderzoeksstrategie voor vervolgonderzoek (waarderend archeologisch booronderzoek en/of proefputtenonderzoek, al dan niet synchroon uitgevoerd) gebeurt op basis van de aangetroffen indicatoren, de aantallen en de verspreiding, in overleg met een specialist voor de betreffende periode en materiaalcategorie.

Indien op basis van het waarderend archeologisch booronderzoek (al dan niet uitgevoerd in combinatie met proefputten onderzoek) de ruimtelijke spreiding en de inhoudelijke kwaliteit van de lithische artefactconcentratie niet voldoende kon worden bepaald, moet een (aanvullend) proefputtenonderzoek gebeuren om deze alsnog vast te stellen.

Het doel van proefputten in functie van artefactensites is door een beperkt maar statistisch representatief deel van een terrein op te graven, uitspraken te doen over de aard, datering, verticale vondstspreading, (variatie in) vondstdichtheid, intactheid en archeologische waarde en inhoudelijke potentie van de site. Ook dit onderzoek is afhankelijk van voorgaande onderzoeken en het feit of er kennispotentieel zit in het opgraven van de site. Het aantal en de inplanting van de proefputten is afhankelijk van de spreiding van de positieve boringen (bij het verkennend en/of waarderend archeologisch booronderzoek).

Sporensite

Er geldt voor het plangebied ook een verwachting voor een vindplaats met sporenniveau. Archeologisch booronderzoek is ongeschikt om een sporenniveau te karteren binnen het plangebied, omdat sporen geen aaneengesloten geheel hoeven te vormen en het landschappelijk bodemonderzoek tot nog toe geen cultuur- of leeflaag heeft aangetoond. Daardoor is de kans groot dat boringen niet in maar tussen sporen worden geplaatst en een sporenniveau zo wordt gemist. Proefsleuvenonderzoek is daarom binnen het plangebied de enige geschikte methode voor het prospecteren van een eventueel sporenniveau, omdat proefsleuven, in tegenstelling tot boringen, een horizontaal oppervlak hebben en de kans daardoor klein is dat een sporenniveau met een voldoende hoge dichtheid aan sporen – voldoende om enig kennispotentieel te bezitten – gemist wordt (mits een voldoende groot oppervlak wordt onderzocht en de proefsleuven de juist verspreiding hebben).

Proefsleuvenonderzoek naar een eventueel sporenniveau kan pas opgestart worden nadat een eventueel onderzoek gericht op eventuele artefactensites volledig is afgerond. Door deze volgorde te hanteren, kan eventuele schade aan artefactensites voortvloeiend uit de aanleg van de proefsleuven voorkomen worden. Indien er sprake is van een te beschermen of nog op te graven artefactensite dient het proefsleuvenplan hier op aangepast te worden.

Het onderzoek in uitgesteld traject kan ongefaseerd uitgevoerd worden.

3.6 Afbakening van het onderzoeksgebied

Na afronding van het landschappelijk booronderzoek werd het ontwerp voor de geplande werken afgerond (zie hoofdstuk 2). Ten opzichte van de conceptplannen zijn er geen veranderingen in de locatie, omvang en diepte van de geplande werken die de verwachte impact van de werken op eventuele archeologische vindplaatsen, zoals in paragraaf 3.2 t-m 3.5 geformuleerd, wijzigen.

Een uitzondering is echter de omvang en locatie van het bufferbekken. De locatie van het bufferbekken is ca. 25 m naar het zuiden verschoven (Afb. 7).. Het oppervlakte is ca. 1.100 m². De diepte van het bufferbekken is ongewijzigd.

Rond het bufferbekken komt een zone te liggen voor verplaatsing van voertuigen en machines tijdens aanleg en onderhoud. De initiatiefnemer heeft toegezegd dat wanneer deze gebieden betreden worden met machinerie rijplaten zullen worden gebruikt, waardoor er geen impact is op eventuele archeologische waarden.

Na het afronden van het landschappelijk booronderzoek werd een toelating opgesteld en verleend voor vooronderzoek met bodemingreep.⁴ Deze toelating ging uit van de voormalige locatie van het bufferbekken, waar ook het landschappelijk booronderzoek is uitgevoerd. Daar het huidige gebruik, en de aardkundige en historische situatie op kaarmateriaal binnen de oude en nieuwe locatie van het bufferbekken echter identiek is (zie Verslag van resultaten), zal de bodemopbouw binnen de nieuwe locatie naar alle waarschijnlijkheid gelijk zijn aan die zoals vastgesteld tijdens het landschappelijk booronderzoek op de oude locatie. De archeologische verwachting en impact van de werken is dan ook identiek.

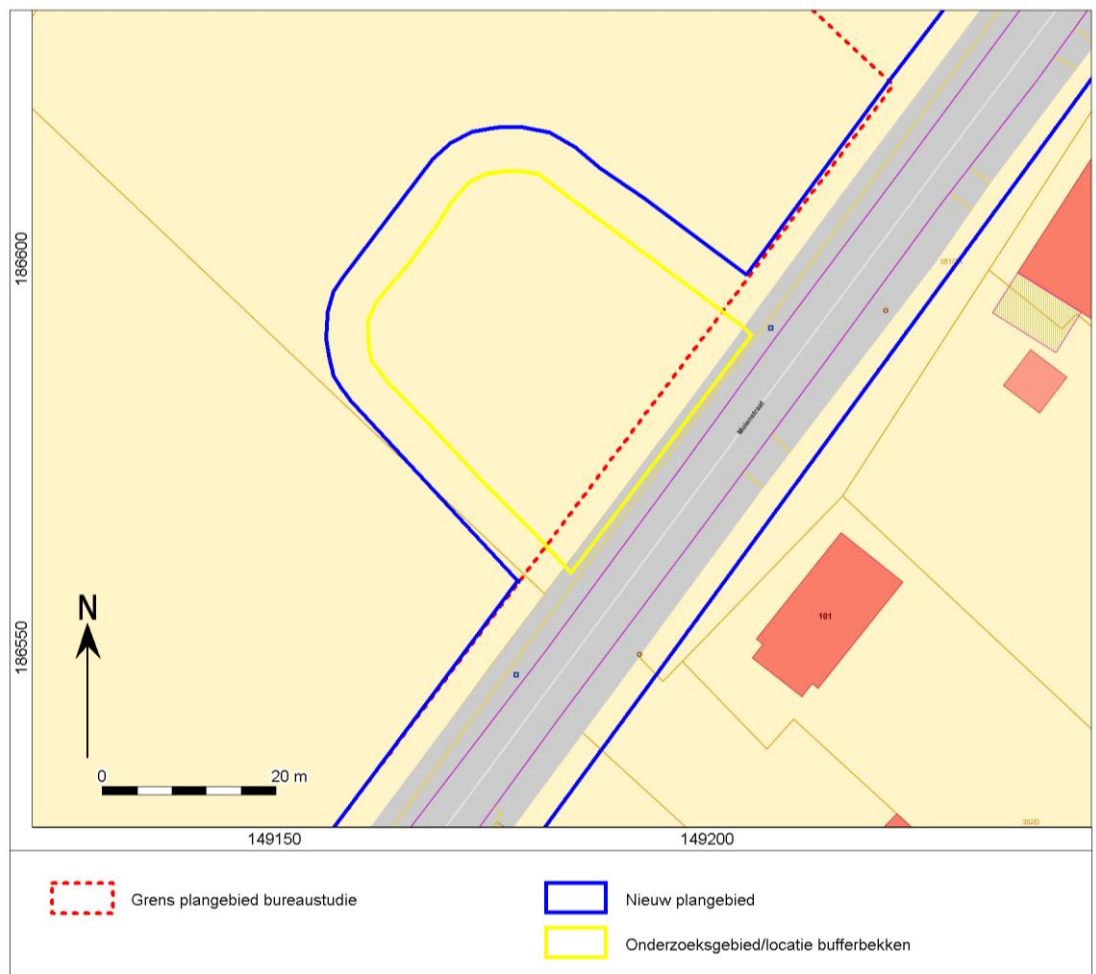
In overleg met erfgoedconsulente E. Patrouille werd daarom besloten dat op basis van de reeds verleende toelating het vooronderzoek met bodemingreep op de nieuwe locatie van het bufferbekken mag worden uitgevoerd, zonder dat het landschappelijk dient te worden overgedaan op de nieuwe locatie.⁵

Inmiddels heeft de initiatiefnemer aangeven om omwille van economische redenen het verder vooronderzoek in uitgesteld traject te willen laten uitvoeren. Daarom is een Programma van Maatregelen

⁴ https://id.erfgoed.net/archeologie/toelatingen_vooronderzoek_vi/646

⁵ Telefonisch contact 18-3-2020.

voor vooronderzoek in uitgesteld traject opgesteld. De opzet van dit PvM is gelijk aan dat van de toelating, behalve dat het onderzoeksgebied is aangepast aan de nieuwe locatie van het bufferbekken.



Afb. 9. Afbakening van het onderzoeksgebied voor vooronderzoek in uitgesteld traject, weergegeven op de Basiskaart Vlaanderen (GRB)

4 Programma van maatregelen voor uitgesteld vooronderzoek

4.1 Administratieve gegevens

Uitgevoerde fasen binnen archeologienota:	Bureauonderzoek
Aanleiding:	Wegenis- en rioleringswerken
Locatie:	Molenstraat
Plaats:	Kapelle-op-den-Bos
Gemeente:	Kapelle-op-den-Bos
Provincie:	Vlaams-Brabant
Kadastrale gegevens:	Kapelle-op-den-Bos, afdeling 2A, sectie A, perceel 158B4
Diepte bodemverstoring	Circa 150 cm –mv
Coördinaten (<i>bounding box</i> ; <i>Lambertcoördinaten</i> (<i>EPSG:31370</i>))	149.710 / 187.520 149.790 / 187.260 149.220 / 186.650 148.850 / 186.050 148.930 / 185.830

4.2 Criteria vervolgonderzoek

4.2.1 Criteria verkennend en waarderend archeologisch onderzoek

Het verkennend archeologisch booronderzoek heeft tot doel om archeologische vondstcomplexen op te sporen door middel van boringen. Indien op basis van dit onderzoek inderdaad de aanwezigheid van een archeologische site, bestaande uit een vondstcomplex, is vastgesteld op basis van de aanwezigheid van vondstmateriaal zoals artefacten van vuur- of natuursteen, dient een aanvullend onderzoek plaats te vinden door middel van een waarderend archeologisch booronderzoek en/of een proefputtenonderzoek. Verkennende en waarderende booronderzoeken zijn, evenals proefputten, bedoeld voor het opsporen, begrenzen en waarden van vindplaatsen tot en met het Mesolithicum. Dit zijn vindplaatsen van hoogmobiele jager-verzamelaars, die nog geen aardewerk produceerden. Deze materiaalcategorie doet tijdens het Neolithicum zijn intrede. Op basis daarvan wordt aardewerk niet beschouwd als een indicator voor de aanwezigheid van een artefactensite uit de periode vóór het Neolithicum. Neolithisch aardewerk kan wel degelijk worden aangetroffen in de context van een lithisch assemblage, maar in dat geval zal er eerder worden overgegaan naar een proefsleuvenonderzoek ten behoeve van het opsporen van sporenvindplaatsen. Houtskool komt in alle perioden in grote hoeveelheden voor, maar ontstaat ook als gevolg van natuurlijke processen. Bovendien is het zeer gevoelig voor postdepositionele verplaatsing onder invloed van wind en water. Om die reden wordt houtskool op zichzelf niet beschouwd als een betrouwbare archeologische indicator. De kans op het aantreffen van botmateriaal uit het Paleolithicum en het Mesolithicum wordt als uiterst minimaal ingeschat. De aanwezigheid van indicatoren van bewerkt vuur-/natuursteen in één van de boorkernen is voldoende om een waarderend onderzoek uit te voeren in de directe nabijheid van deze boorkern vanwege de statistisch vrij lage kans op het opboren van relictten. Bij aanwezigheid van indicatoren in meerdere boringen zal een breder deel van het plangebied geselecteerd worden voor vervolgonderzoek, afgestemd op de ruimtelijke verspreiding waarbinnen archeologische indicatoren zijn aangetroffen.

Het beoordelen van de noodzaak tot vervolgonderzoek op basis van de aangetroffen indicatoren, de aantallen en de verspreiding vindt plaats in overleg met een specialist voor de betreffende periode en materiaalcategorie.

Het waarderend booronderzoek heeft tot doel om het veronderstelde vondstcomplex, zoals een steentijd artefactensite in horizontaal vlak verder te begrenzen en de omvang van het complex vast te stellen. Tevens kan met dit waarderende onderzoek meer informatie verkregen worden over de aard van de site. Er kan gesproken worden van een lithische artefactenconcentratie wanneer in twee of meer naast elkaar liggende (verkennende of waarderende) boringen lithische artefacten wordt aangetroffen. Bij steentijd artefactensites met een lage dichtheid kan het echter aangewezen zijn om direct over te gaan op de aanleg van proefputten, in de plaats van eerst een waarderend booronderzoek uit te voeren. Op basis van het voorkomen van steentijdvindplaatsen in de omgeving van het plangebied kan mogelijk een verwachtingsmodel opgesteld worden, op basis waarvan dan een uitspraak geformuleerd kan worden over de vondstdichtheid. Wanneer hieruit volgt dat de kans groot is dat het bij eventuele steentijdsites om sites

met een lage vondstdichtheid gaat, dan kan geopteerd worden om de waarderende fase uit te voeren door middel van een proefputtenonderzoek. Indien het verwachtingsmodel echter enkel gebaseerd is op indirecte factoren, zoals landschappelijke ligging, sediment- en bodemtype en de (verwachte) mate van intactheid van de bodem, dan dient een breed verwachtingsmodel geformuleerd te worden, waarbij zowel een waarderend booronderzoek als een proefputtenonderzoek overwogen dienen te worden.

4.2.2 Criteria proefputtenonderzoek bij verwachting steentijdartefactensites

Indien op basis van het verkennend en/of waarderend booronderzoek de artefactensite werd geëvalueerd (aangetroffen en afgebakend), dient een proefputtenonderzoek uitgevoerd te worden. Het doel van proefputten in functie van steentijd artefactensites is door een beperkt maar statistisch representatief deel van een terrein op te graven, uitspraken te doen over de omvang, intactheid en archeologische waarde en inhoudelijke potentie van de steentijdvindplaats. Hierna wordt een besluit genomen over het al dan niet opgraven van de vindplaatsen. Ook dit onderzoek is afhankelijk van voorgaande onderzoeken en het feit of er kennispotentieel zit in het opgraven van de site. Het aantal en de inplanting van de proefputten is afhankelijk van de spreiding van de positieve boringen.

Alle boringen waarin tijdens de verkennende en waarderende fase lithische artefacten zijn aangetroffen, vormen samen de begrenzing van de lithische artefactenspreiding in het plangebied. Wanneer zich binnen deze spreiding verdichtingen aftekenen in de vorm van boringen met meerdere indicatoren en/of boringen met indicatoren die dicht bijeen liggen, vormen die aanleiding tot het veronderstellen van lithisch artefactenclusters die op (de kern van) een vindplaats duiden.

Het aantal benodigde proefputten wordt vastgesteld op basis van het verkennend en/of waarderend booronderzoek en hoeft alleen uitgevoerd te worden indien het verkennend en/of waarderend booronderzoek onvoldoende kennis heeft opgeleverd om direct over te gaan op een opgraving (dit ter beoordeling van een steentijdspecialist). De proefputten worden ruimtelijk op een dusdanige wijze ingepland dat van de vastgestelde lithische artefactenconcentraties (clusters) de verticale spreiding vastgesteld kan worden en de spreiding of lithische artefactencluster in voldoende mate gewaardeerd kan worden. Voor de beoordeling van de aanwezigheid van een lithische artefactenconcentratie, de intactheid ervan wordt een steentijdspecialist geraadpleegd. In samenspraak met de specialist wordt een plan opgesteld voor de locatie voor de proefputten.

4.2.3 Criteria proefsleuvenonderzoek

Op basis van de resultaten van het landschappelijke bodemonderzoek kon vastgesteld worden dat de oorspronkelijke bodem binnen het plangebied onder de moderne bouwvoor nog grotendeels intact is. Dit betekent dat het plangebied ook nog verder onderzocht dient te worden aan de hand van een proefsleuvenonderzoek. Dit proefsleuvenonderzoek kan pas opgestart worden nadat het onderzoek gericht op eventuele steentijd artefactensites volledig is afgerond (verkennende / waarderende boringen en eventueel proefputten). Door deze volgorde te hanteren, zou eventuele schade aan steentijd artefactensites voortvloeiend uit de aanleg van de proefsleuven voorkomen kunnen worden. Indien er sprake is van een te beschermen of nog op te graven steentijd artefactensite dient het proefsleuvenplan hier ook op aangepast te worden.

4.3 Vraagstelling en onderzoeksdoelen

Ten aanzien van het vervolgonderzoek met ingreep in de bodem zijn de volgende onderzoeksvragen van toepassing.

4.3.1 Verkennend en waarderend booronderzoek en proefputten

De mogelijke onderzoeksvragen:

- *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:*
 - *Wat is de ruimtelijke afbakening (in drie dimensies) van de zones voor vervolgonderzoek?*
 - *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?*

4.3.2 Proefsleuvenonderzoek

Dit zijn de mogelijke onderzoeksvragen:

- *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?*

4.4 Onderzoeksstrategie en -methoden

4.4.1 Verkennend archeologisch booronderzoek

Het archeologisch verkennend booronderzoek heeft als doel om steentijd artefactensites op te sporen en wordt uitgevoerd met een 12 cm Edelmanboor in een systematisch verspringend boorgrid van 5 x 6m, aangezien het hier om een klein terrein gaat (minder dan 2.500 m²) en hierdoor de trefkans bij een 12 x 10 m grid te laag is.⁶ Hierbij is 5m de afstand tussen de raaien en 6m de afstand tussen de boringen in een raai. Er wordt gekozen voor dit boorgrid op basis van de beperkte afmetingen van het te onderzoeken gebied.

Door de nabijheid van waterlopen is het zeer wel mogelijk dat de grondwaterstand (in bepaalde perioden van het jaar) hoger is dan de geplande boordiepte. In die gevallen zal gebruik moeten worden gemaakt van een mechanische boor met grondwaterstop (bijv. een sonicboor met aqualock of een verbuisde volle avegaar) en diameter van minimaal 10 cm.

De boringen worden tot minimaal 20 cm onder het laagste relevante archeologisch vondstniveau. Volgens het landschappelijk bodemonderzoek ligt de onderzijde van de B-horizont, het relevante archeologische vondstniveau, op 85-95 cm -mv. De boordiepte is daarmee beperkt, waardoor de inzet van een 12 cm edelman ergonomisch verantwoord is.

Elke bodemkundige horizont wordt bemonsterd, inclusief de onderzijde van de A-horizont. Indien – in tegenstelling tot de verwachting op basis van het landschappelijk bodemonderzoek - locaties worden aangetroffen waar bodemvorming nooit heeft plaatsgevonden, worden alle aardkundige lagen die mogelijk lithische artefacten bevatten bemonsterd. Welke lagen dit zijn, dient dan tijdens het verkennend archeologisch booronderzoek bepaald te worden in overleg met een steentijd materiaalspecialist, al dan niet ter plaatse.

Aantal boringen:	44
Boormethode:	Edelman met diameter 12 cm; mechanische boor met grondwaterstop (bijv. een sonicboor met aqualock of een verbuisde volle avegaar), diameter van minimaal 10 cm, in geval van hoge grondwaterstand
Boorgrid:	6 x 5m
Beoogde boordiepte:	Tot minstens 20 cm onder het diepste relevante archeologische niveau of maximaal 1,50 –mv (maximale verstoringsdiepte + buffer)
Bemonstering:	Nat zeven over een zeef met een maaswijdte van 2 mm.

⁶ Van Gils, M. & E. Meylemans: Prospecteren naar steentijd artefactensites – versie 1, 16-7.



Afb. 10. Boorpuntenkaart van het verkennend archeologisch booronderzoek.

Het opgeboorde sediment wordt nat gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 2 mm. Het residu wordt onderzocht op het voorkomen van archeologische indicatoren zoals aardewerkfragmenten en houtskool, maar voornamelijk op de aanwezigheid van lithische fragmenten.

Indien door eventuele hoge grondwaterstand gebruik wordt gemaakt van een mechanische boor met een diameter kleiner dan 15 cm, dient ter compensatie van het kleine volume een fijnere maaswijdte van 1 mm gebruikt te worden.

De bodemtextuur en archeologische indicatoren worden beschreven volgens het FAQ Unesco systeem (A, E, B, C; met waar nodig onderverdelingen). De X- en Y-coördinaten worden ingemeten met een GPS of een *Robotic Total Station (RTS)* met een nauwkeurigheid van 1 cm (planimetrie in Lambertcoördinaten (EPSG:31370)). De Z-coördinaten worden tevens tot op 1 cm nauwkeurig bepaald, op basis van de Tweede Algemene Waterpassing.

4.4.2 Waarderend archeologisch booronderzoek

Indien tijdens het verkennend archeologisch booronderzoek een steentijdartefactenvindplaats vastgesteld wordt, vindt aanvullend onderzoek plaats door middel van een waarderend archeologisch booronderzoek en/of een proefputtenonderzoek.

Bij het waarderend archeologisch booronderzoek worden, rondom de boringen van het verkennend archeologisch booronderzoek, die een positief resultaat opleveren in de vorm van de aanwezigheid van een of meerdere lithische artefacten, verdichtende boringen gezet. Het aantal en de plaatsing van de waarderende boringen hangen af van de resultaten van de verkennende boringen. Hierdoor zal er geen kaartje toegevoegd worden in verband met de waarderende boringen.

De boringen voor het waarderend archeologische booronderzoek worden gezet in een grid van 2,5 x 3m en worden gezet door met een Edelmanboor met een diameter van 12cm. De diepte van de boringen hangt samen met de hoogte van de archeologisch relevante laag, welke vastgesteld dient te worden in het eerder uitgevoerd vooronderzoek.

Door de nabijheid van waterlopen is het zeer wel mogelijk dat de grondwaterstand (in bepaalde perioden van het jaar) hoger is dan de geplande boordiepte. In die gevallen zal gebruik moeten worden gemaakt van een mechanische boor met grondwaterstop (bijv. een sonicboor met aqualock of een verbuisde volle avegaar) en diameter van minimaal 10 cm.

Het opgeboorde sediment wordt, indien aanwezig, per bodemkundige horizont gezeefd over een zeefwijdte van maximum 2mm. Het residu wordt onderzocht op het voorkomen van archeologische indicatoren zoals aardewerkfragmenten en houtskool, maar voornamelijk op de aanwezigheid van lithische fragmenten. Indien door eventuele hoge grondwaterstand gebruik wordt gemaakt van een mechanische boor met een diameter kleiner dan 15 cm, dient ter compensatie van het kleine volume een fijnere maaswijdte van 1 mm gebruikt te worden.

4.4.3 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 1m² groot en alle proefputten worden genummerd en hun zuidwestelijk punt wordt ingemeten, inclusief hoogtemeting. Elke proefput wordt onderverdeeld in vakken van 0,5 x 0,5 x 0,05 m. Elke laag wordt afzonderlijk geregistreerd en onderzocht op het voorkomen van lithische artefacten. De grond wordt uitgezeefd volgens bodemhorizont tot in de C horizont op een zeef met maaswijdte van maximaal 3mm. Er wordt verdiept totdat 3 opeenvolgende lagen geen lithische artefacten meer opleveren. 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 gegeoreferenciert 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. Indien geen diagnostisch materiaal aangetroffen wordt of het materiaal behoort tot het neolithicum of later, dient overgegaan te worden naar het proefsleuvenonderzoek.

4.4.4 Proefsleuvenonderzoek

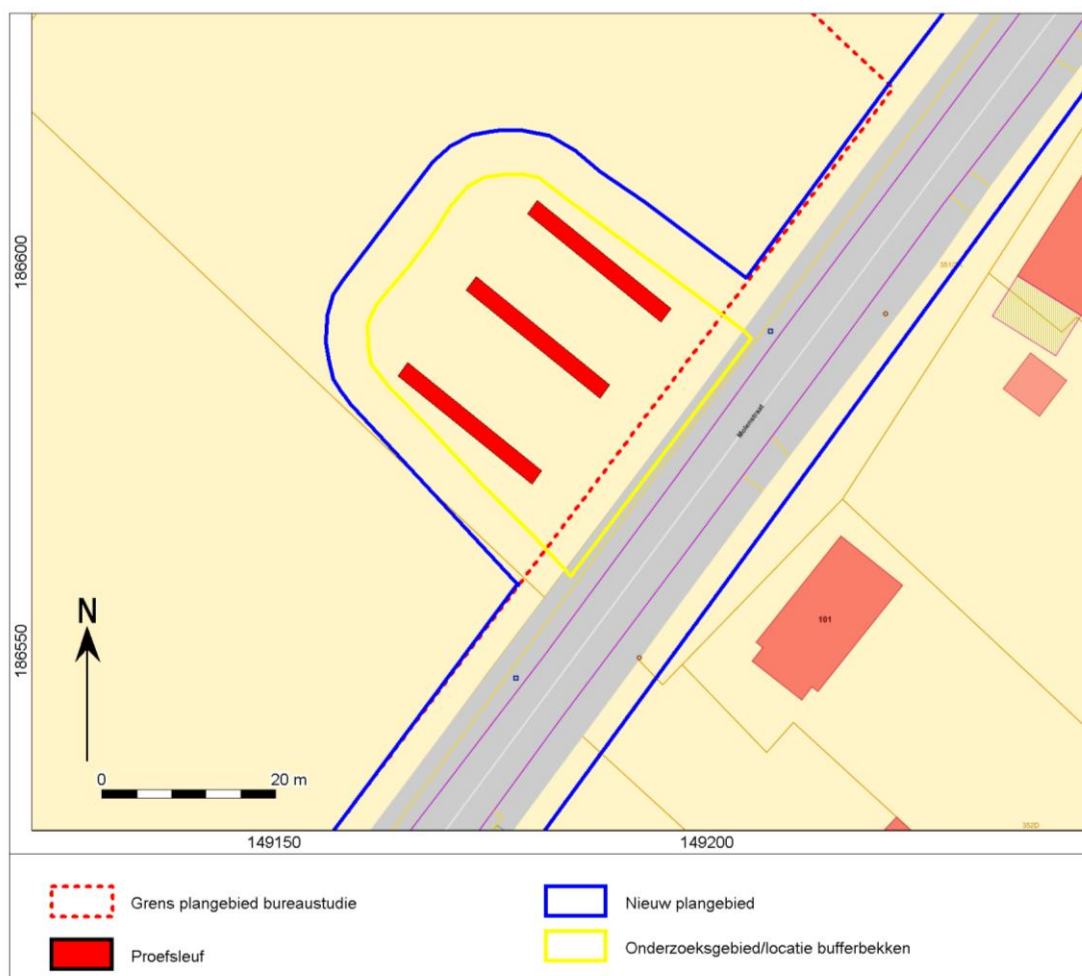
Om een betrouwbaar beeld te kunnen vormen van de aanwezige archeologie binnen het onderzoeksgebied, zal een oppervlakte van ongeveer 12,5% worden onderzocht door middel van proefsleuvenonderzoek. Er is gekozen voor dit percentage omdat op die manier voldoende oppervlakte onderzocht kan worden om een goede archeologische verwachting te bekomen van het plangebied. De proefsleuven worden gelijkmatig verspreid over het plangebied aangelegd volgens het systeem van continue sleuven. Het proefsleuvenonderzoek dient alleen om een beter grip te krijgen op de archeologische verwachting. Indien er archeologie aanwezig blijkt te zijn, dient een vervolg onderzoek 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 drie proefsleuven gepland. De afmetingen bedragen 2 x 20m, ze hebben een noordwest-zuidoost oriëntatie en beslaan een totale oppervlakte van 120m², wat overeenkomt met ongeveer 10% van het plangebied. Verder is er nog ruimte voor ongeveer 2,5% van het plangebied (circa 30m²) om extra kijkvensters te plaatsen waar nodig. De tussenaafstand tussen de sleuven bedraagt circa 10m waardoor de sleuven maximaal gespreid worden.

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, lithische artefacten), 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. 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, op voorspraak van de erkend archeoloog, een andere schaal worden gehanteerd.
- Bij het aantreffen van bijzondere archeologische resten wordt, indien nodig, een specialist geraadpleegd die, conform de Code van Goede Praktijk, deze archeologische resten verder onderzoekt en conserveert.
- Indien een proefsleuf niet volledig kan worden aangelegd zoals gepland als gevolg van hevige begroeiing of bebouwing, zal de proefsleuf op verantwoordelijkheid van de erkende archeoloog 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.



Afb. 11. De proefsleuven indicatief gepland op het onderzoeksgebied

Het onderzoek wordt uitgevoerd conform de bepalingen in de Code van Goede praktijk, specifiek zoals verwoord in hoofdstukken 8 en 12.

4.5 Randvoorwaarden

Door de nabijheid van waterlopen is het zeer wel mogelijk dat de grondwaterstand (in bepaalde perioden van het jaar) hoger is dan de geplande boordiepte. In die gevallen zal gebruik moeten worden gemaakt van een mechanische boor met grondwaterstop (bijv. een sonicboor met aqualock of een verbuisde volle avegaar) en diameter van minimaal 10 cm.

Door de alluviale context en de nabijheid van waterlopen dient rekening gehouden te worden met noodzakelijke afwatering bij proefputten en/of proefsleuvenonderzoek. De opdrachtgever is verantwoordelijk om, in samenspraak met een erkend archeoloog, de noodzakelijke maatregelen te treffen voor afwatering. De wijze van afwatering dient ten alle tijden een volledige en correcte analyse en documentatie van de archeologische sporen en vondsten mogelijk te maken en dient in overleg met een erkend archeoloog bepaald te worden.

Rond het bufferbekken komt een zone te liggen voor verplaatsing van voertuigen en machines tijdens aanleg en onderhoud. De initiatiefnemer heeft toegezegd dat wanneer deze gebieden betreden worden met machinerie rijplaten zullen worden gebruikt, waardoor er geen impact is op eventuele archeologische waarden.

4.6 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 archeologienota.