Titel	:	DO Ontwerpnota waterhuishouding integraal
Status	:	Definitief
Documentnummer	:	9224020-P-5398
Datum	:	25-01-2023
Revisie	:	2.0
Objectnummer	:	0 | Aanpassingen infrastructuur VDL Nedcar
Activiteitnummer	:	
Werkpakket	:	WP-00065 - DO Integraal
Fase	:	Definitief ontwerp
Project	:	De Taille van Limburg
Projectnummer	:	9224020

	Naam	Paraaf en Datum
Opgesteld		Signed By: @avecodebondt.nl> 25/01/2023 15:10:16 CET ID: c867a4b3-55cf-466f-9d4a-66e083376d41 Auth: Scribble
Gecontroleerd		Signed By: < @geonius.nl> 25/01/2023 16:59:11 CET ID: c867a4b3-55cf-466f-9d4a-66e083376d41 Auth: Scribble
Vrijgegeven		Signed By: @kws.nl> 25/01/2023 15:25:23 CET Id: c867a4b3-55cf-466f-9d4a-66e083376d41 Auth: Scribble

De Taille van Limburg
Aanpassing infrastructuur

Combinatie de taille van Limburg

Bezoekadres
Dillenburgstraat 25-05
5652 AM Eindhoven

Telefoon
+31 40 250 06 00

Niets uit deze uitgave mag worden overgenomen, verveelvoudigd, openbaargemaakt en/of overhandigd aan derden zonder voorafgaande toestemming van Combinatie de taille van Limburg.

Document Historie

Revisie	Omschrijving/Belangrijkste wijzigingen	Datum
0.1	Eerste uitgave voor interne review	16-11-2022
1.0	DO uitgave	20-12-2022
1.1	Verwerken externe review	12-1-2023
2.0	DO uitgave	25-1-2023

INHOUDSOPGAVE

1 ALGEMEEN 6

1.1 Projectbeschrijving 6
1.2 Algemene beschrijving scope 7
1.3 Gebruikte literatuur 8
1.4 Verwijzingen naar projectdocumenten 8
1.5 Behandelde eisen 8
1.6 Relatie met het document VO Ontwerpnota Water integraal (9224020-P-3856) 8
1.7 Opmerkingen uit het Reviews op het VO Ontwerpnota Water integraal (9224020-P-3856) 9

2 WATERSYSTEEM 11

2.1 Grondwater 11
2.1.1 Nadelig invloed kunstwerk op grondwaterstand en grondwaterstroming 11
2.1.2 Drooglegging 11
2.1.3 Laagste grondwaterstand ter plaatse van de verdiepte ligging 11
2.1.4 Drooglegging ter plaatse van de verdiepte ligging 14
2.1.4.1 Dimensionering drains 15
2.1.4.2 Onderhoud drainage 17
2.1.4.3 Begrenzing van de grondwaterstand 19
2.2 Oppervlaktewater 19
2.2.1 Geleenbeek 19
2.2.1.1 Waterstanden in de Geleenbeek 19
2.2.1.2 Nieuwe ligging Geleenbeek 21
2.2.2 Bosgraaf 26
2.2.2.1 Uitstroomvoorziening Katoen Natie 26
2.2.2.2 Duikers in de Bosgraaf 27
2.2.2.3 Gemaal Bosgraaf 27
2.2.3 Vloedgraaf 28
2.2.4 Houthemerbeemdleiding 28
2.2.5 Waterbalans 28
2.2.6 Duikers 29
2.2.6.1 Uitstroomvoorzieningen duikers 29
2.2.6.2 Duikers Bosgraaf 30
2.2.6.3 Duiker Houthemerbeemdleiding 30

3 AFWATERING 31

3.1 Van toepassing zijnde eisen 31
3.2 Wegen 32
3.2.1 Uitgangspunten voor de riolering 33
3.2.2 Afwatering in het freatisch grondwaterwingebied 34
3.2.3 Afwatering Mitsubishi Avenue N297 35
3.3 Zaksloten 36
3.3.1 Onderhoud 37
3.3.2 Stroomsnelheid in de zaksloten 37
3.3.3 Capaciteit zaksloten 37
3.3.4 Zaksloten rand grondwaterwingebied (1) en (2) 37
3.3.5 Zaksloot afslag bestaande duiker Geleenbeek (5) 38
3.3.6 Zaksloot noord-oost Geleenbeek (4) 39
3.3.7 Zaksloot noord-west Geleenbeek (6) 40
3.3.8 Zaksloot afslag N276 (10) 40
3.3.9 Zaksloot zuid oost verdiepte ligging (11) 41
3.3.10 Zaksloot zuid oost verdiepte ligging (12) 42
3.3.11 Zaksloot (14) en (16) 42
3.3.12 Zaksloot (15) 43
3.4 Infiltratievoorzieningen 44
3.4.1 Persleiding verdiepte ligging naar infiltratievoorziening 44
3.4.2 Uitstroomvoorziening persleiding in infiltratievoorziening verdiepte ligging 45

3.4.3 Capaciteit infiltratieveld verdiepte ligging 45
3.4.4 Aanleghoogte infiltratieveld verdiepte ligging 45
3.4.5 Lediging infiltratieveld verdiepte ligging 46
3.4.6 Capaciteit infiltratieveld Mitsubishi Av. N297 49
3.4.7 Lediging infiltratieveld Mitsubishi Av. N297 49
3.4.8 Onderhoud infiltratievelden 50

4 AFWATERING VERDIEPTE LIGGING 51

4.1 Van toepassing zijnde eisen 51
4.2 Ontwerp afwatering verdiepte ligging 51
4.2.1 Onderhoud 51
4.2.2 Ontwerp hemelwaterafvoer 52
4.2.2.1 Kolkafstanden 52
4.2.2.2 Gootbreedte 52
4.3 Berekening berging pompkelder en capaciteit pompen 54
4.3.1 Afvloeiing oppervlak naar HWA 54
4.3.2 Afwaterend oppervlak 54
4.3.3 Maatgevende bui 55
4.3.4 In en uitslagpeil 55
4.3.5 Pompcapaciteit 55

5 AFWATERING WEGVERKEERSBRUG VERDIEPTE LIGGING 57

5.1 Van toepassing zijnde eisen 57
5.2 Gootbreedte 57
5.3 Benodigde putten eindafvoer en diameter buis 59
5.4 Locatie van lozen 62

6 AFWATERING FIETSBRUG VERDIEPTE LIGGING 63

6.1 Van toepassing zijnde eisen 63
6.2 Gootbreedte 63
6.3 Benodigde putten eindafvoer en diameter buis 64
6.4 Locatie van lozen 65

7 AFWATERING GELEENBEEKBRUG 66

7.1 Van toepassing zijnde eisen 66
7.2 Locatie van lozen 66

8 AFWATERING FIETS GELEENBEEKBRUG 67

8.1 Van toepassing zijnde eisen 67
8.2 Gootbreedte 67
8.3 Benodigde putten eindafvoer en diameter buis 68
8.4 Locatie van lozen 69

9 AFWATERING FIETSBRUG VLOEDGRAAF 70

9.1 Van toepassing zijnde eisen 70
9.2 Gootbreedte 70
9.3 Benodigde putten eindafvoer en diameter buis 71
9.4 Locatie van lozen 72

10 TIJDELIJKE SITUATIE 73

10.1 Van toepassing zijnde eisen 73
10.2 Tijdelijke beduikering Bosgraaf 73
10.3 Tijdelijke beduikering Geleenbeek 74
10.4 Opbarstrisico bij de verdiepte ligging 78
10.5 Tijdelijke weg Bypass Verdiepte ligging 80

11 AANDACHTSPUNTEN VOOR DE UO FASE 81

BIJLAGE A AANGETOONDE EISEN DO 82

BIJLAGE B TOETS OP DROOGLEGGING **83**
BIJLAGE C GESPREKSNOTITIE WATERSCHAP LIMBURG 19-10-2022 **84**
BIJLAGE D DWARSPROFIELEN GELEENBEEK **85**
BIJLAGE E UITSTROOMVOORZIENING KATOEN NATIE **87**
BIJLAGE F VERHARD OPPERVLAK IN DE HUIDGE EN NIEUWE SITUATIE **88**
BIJLAGE G ONTWERP VAN BERGING BINNEN HET PLANGEBIED **89**
BIJLAGE H MAXIMALE VERHANG BIJ DUIKERS **90**
BIJLAGE I ONTWERPCATALOGUS OPENBRARE RUIMTE SITTARD-GELEEN **91**
BIJLAGE J CAPACITEIT INFILTRATIEVELD VERDIEPTE LIGGING **92**
BIJLAGE K INFILTRATIEONDERDERZOEK INFILTRATIEVELD VERDIEPTE LIGGING **93**
BIJLAGE L GOOTBEREKENING VERDIEPTE LIGGING **94**
BIJLAGE M GOOTBEREKENING VERKEERSBRUG VERDIEPTE LIGGING **95**
BIJLAGE N GOOTBEREKENING FIETSBRUG VERDIEPTE LIGGING **96**
BIJLAGE O GOOTBEREKENING FIETSBRUG GELEENBEEK **97**
BIJLAGE P GOOTBEREKENING FIETSBRUG VLOEDGRAAF **98**
BIJLAGE Q TIJDELIJKE BYPASS N297 **99**

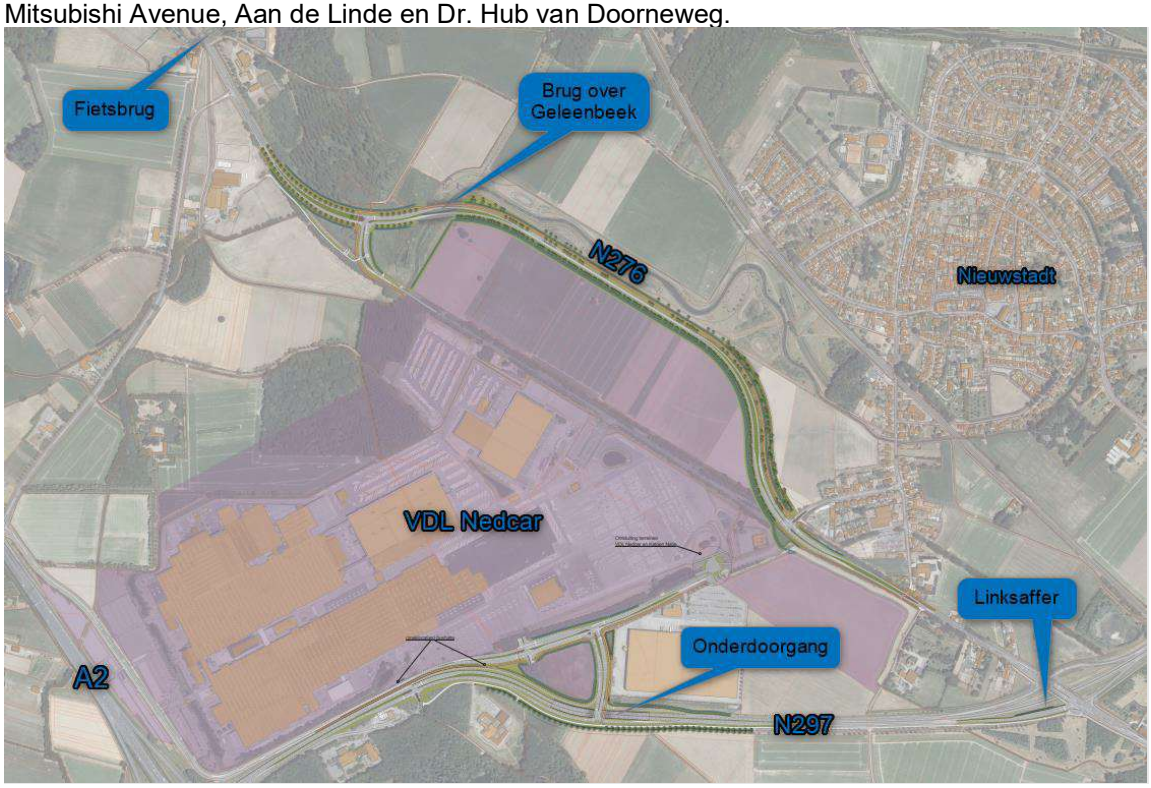
1 ALGEMEEN

1.1 Projectbeschrijving

VDL Nedcar is van plan het fabrieksterrein uit te breiden. De hiermee gepaard gaande toename van het aantal werknemers betekent een toename van de hoeveelheid verkeer, voor zowel de logistiek (aanvoer van grondstoffen en onderdelen en de afvoer van geproduceerde auto's) alsook van het personeelsverkeer. Deze toename van verkeer heeft effect op de omliggende infrastructuur, met name op de aansluitingen van VDL Nedcar op de omliggende provinciale wegen N297 en N276 en deze wegen zelf. Daarnaast zijn er knelpunten die zich zullen manifesteren als gevolg van de autonome groei van het verkeer. Dit alles is de aanleiding voor een toekomst vast en robuust ontwerp van de omliggende infrastructuur waarmee de doorstroming, veiligheid en duurzaamheid gewaarborgd blijven.

De provincie Limburg heeft gekozen deze uitdaging aan te gaan in bouwteamverband. Op deze manier wil men een zo goed en robuust mogelijk ontwerp creëren door gebruik te maken van kennis en ervaring vanuit de aannemer (Combinatie de taille van Limburg) en verschillende vakgebieden.

De projectscope is gebaseerd op de infravariant 3.1-C3 genaamd 'Randweg' en bestaat uit het (her)inrichten van de provinciale wegen N297 en N276 gelegen in de gemeenten Sittard-Geleen en Echt-Susteren, inclusief alle binnen deze wegvakken gelegen (gemeentelijke) aansluitingen, te weten Mitsubishi Avenue, Aan de Linde en Dr. Hub van Doorneweg.

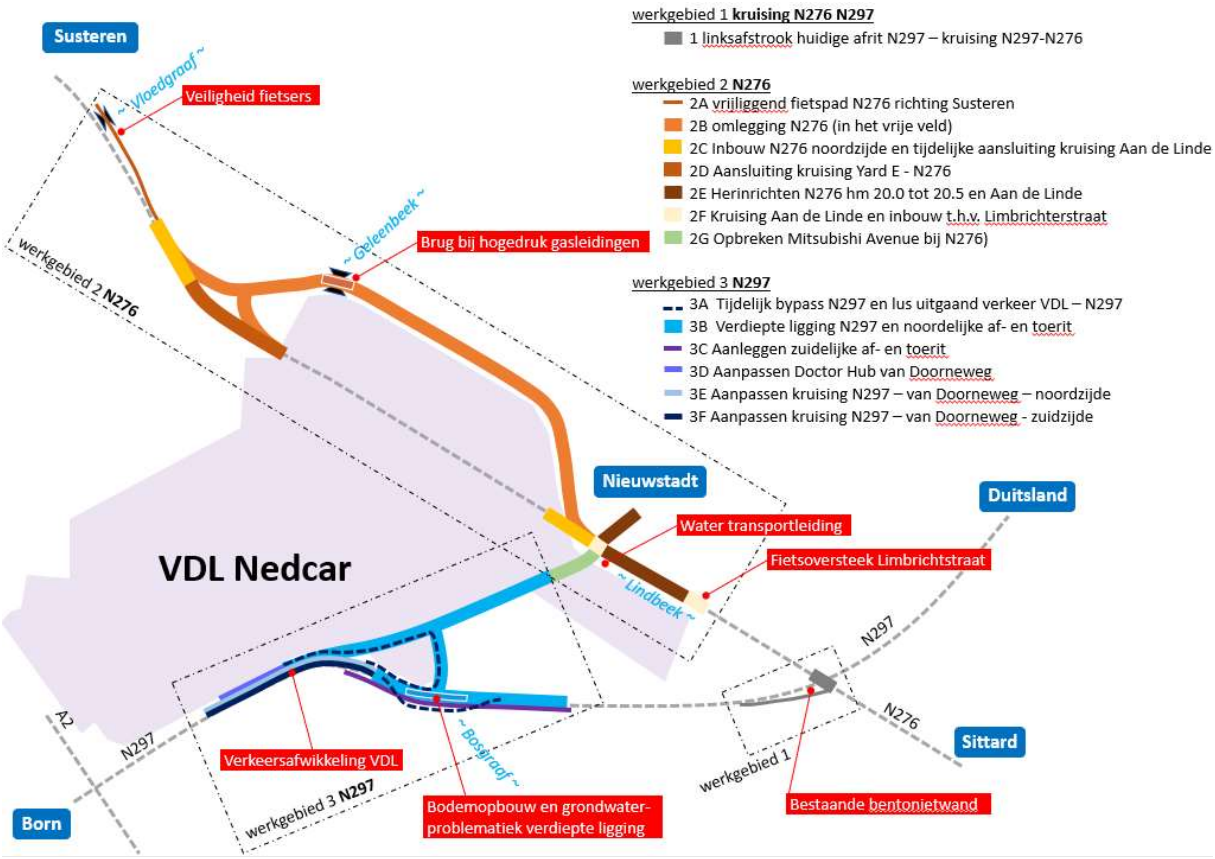


Figuur 1 - Locatie project

1.2 Algemene beschrijving scope

Onderstaand een indicatie van de scope en de mogelijke bouwfasering. De definitieve fasering is afhankelijk van het ontwerptraject en conditionering-omgevingsaspecten zoals grondverwerving.

- Het realiseren van een kunstwerk/ongelijkvloerse kruising op de N297, ter hoogte van hm 11.4, inclusief de benodigde toe-en afritten.
- Het herinrichten van het kruispunt gelegen aan de N276 ter hoogte van Aan de Linde.
- Het nieuw aanleggen van een kruispunt op de N276 voor de ontsluiting van de Yard E.
- Het realiseren van een nieuwe ongelijkvloerse kruising van de N276 met de Geleenbeek.
- Het verleggen in oostelijke richting van de N276 van hm 20.5 tot 22.2 met een wegprofiel 1 x 2, snelheid 80km/u, voor verkeer in 2 richtingen.
- Het aanleggen van 2 nieuwe kruispunten op de Mitsubishi Avenue ter ontsluiting van VDL Nedcar en Katoen Natie/Mitsubishi.
- Het toevoegen van een linksafstrook aan de huidige afrit N297 (komende vanaf Born richting Nieuwstadt) ter hoogte van het kruispunt N297-N276.
- Het herinrichten van de N276 van hm 20.0 tot 20.5 met een wegprofiel 1 x 2, snelheid 80km/u, voor verkeer in 2 richtingen.
- Realiseren van een vrij liggend (brom)fietspad aan beide zijden van de weg 1-richting (tussen Aan de Linde en de N297) en een oostelijk gelegen fietspad in 2-richtingen (ter hoogte van de verlegde N276 tussen Aan de Linde Nieuwstadt en Oude Rijksweg Zuid te Susteren).
- Het realiseren van een fietsbrug over de Vloedgraaf.
- Het herinrichten van een parallelvoorziening langs de N297 ter hoogte van de nieuwe ongelijkvloerse kruising N297.
- Het reconstrueren van de N297 van hm 10,4 (aansluiten op tracé verbreding A2) tot 11,9.
- *Optioneel: het tijdelijk ontsluiten van Yard-E door middel van een geregelde gelijkvloerse kruising*



Figuur 2 - Indicatieve fasering

De volgende onderdelen behoren niet tot de scope van dit project:

- De overige wegvakken van de provinciale Wegen N276 (Sint – Joost – Brunssum) en N297 (Born– Nieuwstadt)
- Eventuele projecten komende uit de Gebiedsverkenning Westelijke Mijnstreek (MOB project)
- Eventuele (sub)projecten komende uit het project PIO (platteland in ontwikkeling)
- Overige (potentiële) projecten van gemeentes en derden en gevolgen van deze projecten zoals:
    - Verbreding A2
    - Nieuwbouw VDL Nedcar
    - Nieuwbouw Katoen Natie
    - Herinrichting Limbrichterstraat
- Oplossen van huidige knelpunten zoals de verkeersproblematiek op de G. Ruys de Beerenbroucklaan.

1.3 Gebruikte literatuur

F.A. Peeters, J. D. (1990). *Regenwaterafvoer : deel II : afvoergoten en putten.*
MeteoConsult. (2006). *Extreme-neerslagcurven voor de 21e eeuw.*
Nederlandse Organisatie voor Toegepast-natuurwetenschappelijk Onderzoek TNO. (2020, 08 21). *Ondergrondgegevens*. Opgehaald van Dinoloket: www.dinoloket.nl
Nortier, I. (1996). *Toegepaste vloeistofmechanica hydraulica voor waterbouwkundigen.* Noordhoff.
RWS. (1988). *Handleiding Wegenbouw Ontwerp Hemelwaterafvoer.*
RWS. (2012). *Richtlijn Ontwerp Hemelwaterafvoer van wegen en kunstwerken.*
STOWA. (2015). *Handboek Geomorfologisch Beekherstel.*
Wateroverlast. (sd). Opgehaald van Klimaateffectatlas: https://www.klimaateffectatlas.nl/nl/
Wolfert, H. (2001). Geomorphological change and river rehabilitation; case studies on lowland fluvial systems in the Netherlands. *Alterra Scientific Contributions 6*, p. 200.

1.4 Verwijzingen naar projectdocumenten

- DO situatietekening - Bovenaanzicht waterhuishouding, groen en ecologische voorzieningen [8 bladen], documentnummer 9224020-P-5464_5471, tekening DO-GWW-OVT-4001 tot en met 4008
- VO Ontwerpnota Water integraal, documentnummer 9224020-P-3856.
- Ontwerprapport verhardingsconstructies DO fase, documentnummer 9224020-P-5377.
- Ontwerprapport Ecologie en Groen DO fase, documentnummer 9224020-P-5418.

1.5 Behandelde eisen

In dit document worden een aantal contracteisen aangetoond. In de tekst wordt hier naar verwezen en in bijlage A is een overzicht gegeven van de aangetoonde eisen. In hoofdstuk 11 is een lijst opgenomen met aandachtspunten voor de UO fase..

1.6 Relatie met het document VO Ontwerpnota Water integraal (9224020-P-3856)

In de VO ontwerpnota Water integraal (9224020-P-3856) is in hoofdstuk 8 een opsomming gemaakt van de aandachtspunten die doorgeschoven zijn naar het DO. In onderstaande tabel (Tabel 1) zijn deze onderwerpen opgenomen met daarachter een verwijzing naar de paragraaf waar dit onderwerp behandeld wordt. Sommige onderwerpen zijn doorgeschoven naar de UO-fase.

Tabel 1 Niet aangetoonde eisen uit het VO

Onderwerp	Paragraaf
Nieuwe loop Geleenbeek	2.2.1.2
Optimalisatie profiel Bosgraaf	Verwerkt op tekening GWW (9224020-P-5464_5471)
Bestaande duiker Bosgraaf, huidig	2.2.2.2

Infiltratie hemelwater in de zaksloten	3.3
Duiker Houthemerbeemdleiding	2.2.4
Onderloopsheid duikers	2.2.6
Watercompensatie	2.2.5
Bereikbaarheid Infiltratieveld	3.4.7
Optimalisatie afwatering verdiepte ligging	4.2
Besturing pompsysteem	UO
Afwatering van de wegen	3.2
Optimalisatie afwatering van de bruggen	hoofdstuk 5, 6, 7, 8 en 9
Raakvlak zaksloten met waterleidingen en gasleidingen	3.3
Infiltratie onderzoek voor het infiltratieveld	3.4.5 en 3.4.6
Drainage verdiepte ligging	2.1.4
Bereikbaarheid doorspuitputten verdiepte ligging	2.1.4.2
Permanente onttrekking bij het begin van de toeritten verdiepte ligging	2.1.4.3
Afwatering fietsbrug over de verdiepte ligging	hoofdstuk 6
Maatregelen ten behoeve van onderhoud zaksloten	3.3
Afwatering in freatisch grondwaterwingebied en fietspad Vloedgraaf	3.2

1.7 Opmerkingen uit het Reviews op het VO Ontwerpnota Water integraal (9224020-P-3856)

Op de VO Ontwerpnota Water Integraal heeft een review plaatst gevonden van verschillende stakeholders. Hieronder de opmerking met daarbij de reactie.

Technische Review VO Combinatie aanpassing N276 en N297:

- Opmerking: De HWA van de onderdoorgang lijkt er robuust ontworpen, verwacht wordt dat over een groot deel van de onderdoorgang geen kolken nodig zijn, maar met een goot en of water op de redreseer strook volstaan kan worden.
    - Reactie: De HWA leidingen van de onderdoorgang zijn geoptimaliseerd. Voor de uitwerking wordt verwezen naar hoofdstuk 4.
- Opmerking: Ook de diameters van de HWA in de onderdoorgang zijn erg fors. Verwacht wordt dat deze kleiner kunnen en anders een enkele grote vervangen door meerdere kleinere diameters. Dit maakt de inpassing in de vloer eenvoudiger.
    - Reactie: De HWA leidingen van de onderdoorgang zijn geoptimaliseerd. Voor de uitwerking wordt verwezen naar hoofdstuk 4.
- Heroverweeg de omgang met de klimaattoeslag op de waterstanden. Er zijn ook ander methoden om de waterstand in de toekomst te beheersen. Een hogere ontwerpwaterstand komt in allee onderdelen terug.
    - Reactie: Klimaat toeslag voor de GHG is er vanaf gehaald. Dit heeft een direct effect op de baklengte van de verdiepte ligging waardoor deze aanzienlijk kleiner is geworden. De klimaattoeslag is wel behouden voor de maatgevend hoogste grondwaterstand. Dit is de grondwaterstand waarop de bak constructief is doorgerekend.

Review Provincie Limburg

- Opmerking: De capaciteit van 350m³ [van het infiltratieveld] en aanvoer via pomp van 357m³. dan stort er toch iets over of niet?
    - Reactie: Klopt. De berekening is gedaan op basis van orde grootte getallen. Doordat beide inhouden dicht bij elkaar lagen was de conclusie dat het wel goed zou komen bij de uitwerking in het DO. In het DO is opnieuw gerekend aan de benodigde berging van het infiltratieveld. Deze voldoet, zie ook paragraaf 4.3.

Review Gemeente Echt Susteren

Geen opmerkingen

Review Gemeente Sittard Geleen

- Opmerking: Ik zie niets terug in ontwerpnota over bestaande persleiding. Toevoegen bij hoofdstuk 8. Revisietekening in map bijgevoegd van de bestaande persleiding + gemaal (gelegen bij ontsluiting VDL Nedcar - Katoen Natie) aan de Mitsubishi Avenue. Hoe komt deze straks in nieuw ontwerp te liggen. Krijgt deze nog een extra bescherming bij kruisen provinciale weg? Mantelbuis, misschien al aanwezig, onderzoeken? Zowel LIOF-gemaal als persleiding wordt straks overgedragen aan de gemeente.
    - Reactie: Wordt opgepakt De afvoer van de Katoen Natie naar de persgraaf is verwerkt op tekening (documentnummer 9224020-P-5464_5471). Er is gecontroleerd of de mantelbuis in de nieuwe situatie ook voldoet. De overdracht richting de gemeente vindt plaats via de realisatieovereenkomst tussen de Provincie Limburg en de Gemeente Sittard-Geleen. Voor meer informatie over de persleiding en hoe hier mee omgegaan wordt zie paragraaf 2.2.2.1.
- Opmerking: Onderdoorgang pompkelder incl. toevoer- en afvoerleidingen, persleiding EBO Provincie Limburg
    - Reactie: Dit is in het DO opgenomen.
- Opmerking: De "infiltratie-"buffer ligt in gemeentegrens maar functioneert ter infiltratie van onderdoorgang bij Provincie Limburg. Dan ook in EBO bij Provincie Limburg onder te brengen.
    - Reactie: Beheer grenzen zijn aangepast in het DO. Deze moeten nog worden aangevuld dan wel toegevoegd worden op de tekeningen.
- Opmerking: Ontvangen info d.d. 27-09-2022 bij aanvraag rioolaansluiting van Katoen Natie, tekening is bijgesloten. DWA rioolaansluiting heeft geen invloed op project. RWA overloop op watergang Waterschap daarentegen wel.
    - Reactie: De uitstroomvoorziening is opgenomen op de tekening van de waterhuishouding. Voor meer informatie over de persleiding en hoe hier mee omgegaan wordt zie paragraaf 2.2.2.1.

2 WATERSYSTEEM

2.1 Grondwater

De van toepassing zijnde eisen die een raakvlak hebben met het grondwater zijn opgenomen in Tabel 2.

Tabel 2 Ontwerpeisen betrekking hebbend op grondwater

Eis	Eistekst	Voldoet
E-00398	Kunstwerken dienen geen nadelige invloed te hebben op de grondwaterstand en / of grondwaterstroming.	ja
E-00428	Kunstwerken dienen bestand te zijn tegen gangbare (milieuvriendelijke) reinigingsmiddelen en -methoden.	ja
E-00509	Verhardingen dienen te zijn voorzien van een drooglegging van minimaal 0,8 meter boven de gemiddeld hoogste grondwaterstanden (GHG) gerekend vanaf de bovenzijde van de verhardingsconstructie.	ja
E-00885	Het waterhuishoudingsysteem dient ten minste 50 jaar te functioneren bij toepassing van regulier onderhoud.	ja
E-00900	De diameter van drainageleidingen bedraagt minimaal 80 mm	ja
E-01055	Significante wijzigingen in de grondwaterstand en globale -stromingsrichting als gevolg van de gebouwde eindsituatie dienen te allen tijde te zijn voorkomen. Uitzondering hierop is de locatie van de nieuwe onderdoorgang in de N297, welke zonder beïnvloeding in zowel de bouw- als de exploitatiefase niet kan worden gerealiseerd.	ja

2.1.1 Nadelig invloed kunstwerk op grondwaterstand en grondwaterstroming

De fundatie van de Geleenbeekbrug en Vloedgraaf bestaan uit palen. Deze vormen geen noemenswaardige belemmering voor de grondwaterstroming (eis E-00398 en eis E-01055).

2.1.2 Drooglegging

De verhardingen dienen te zijn voorzien van een drooglegging van minimaal 0,8 meter boven de gemiddeld hoogste grondwaterstanden (GHG) gerekend vanaf de bovenzijde van de verhardingsconstructie (eis E-00509). Dit met uitzondering van de verdiepte ligging. Dit is aangetoond op tekening die te vinden is in de bijlage (bijlage B). Hierop is met groen aangegeven waar de drooglegging ten minste 80 cm is. Met blauw is aangegeven waar deze 80 cm niet wordt gehaald (bijvoorbeeld bij de verdiepte ligging).

2.1.3 Laagste grondwaterstand ter plaatse van de verdiepte ligging

Voor de constructieve doorrekening van de verdiepte ligging moet rekening worden gehouden met de laagste grondwaterstand. Dit werkt door in een minimale hydraulische opwaartse druk.

Om deze vast te stellen is een interpolatie gemaakt tussen de twee dichtstbijzijnde meetpunten bij de te realiseren verdiepte ligging. Het gaat om het meetpunt VDLBORN04 en meetpunt VDL_Tankenpark/B60A1752_1. In figuur 3 zijn de locatie van beide meetpunten weergegeven. In de afbeelding is met groen indicatief de verdiepte ligging weergegeven. De oranje stippen geven de locatie van de twee grondwatermeetpunten weer.

Van beide meetpunten is de historisch laagste grondwaterstand genomen, zie Tabel 3.

Tabel 3 Historisch laagste grondwaterstand nabij de verdiepte ligging

Meetpunt	Historisch laagste grondwaterstand [m NAP]
Gesimuleerde reeks VDLBORN04	31.43
VDL_Tankenpark/B60A1752	28.9

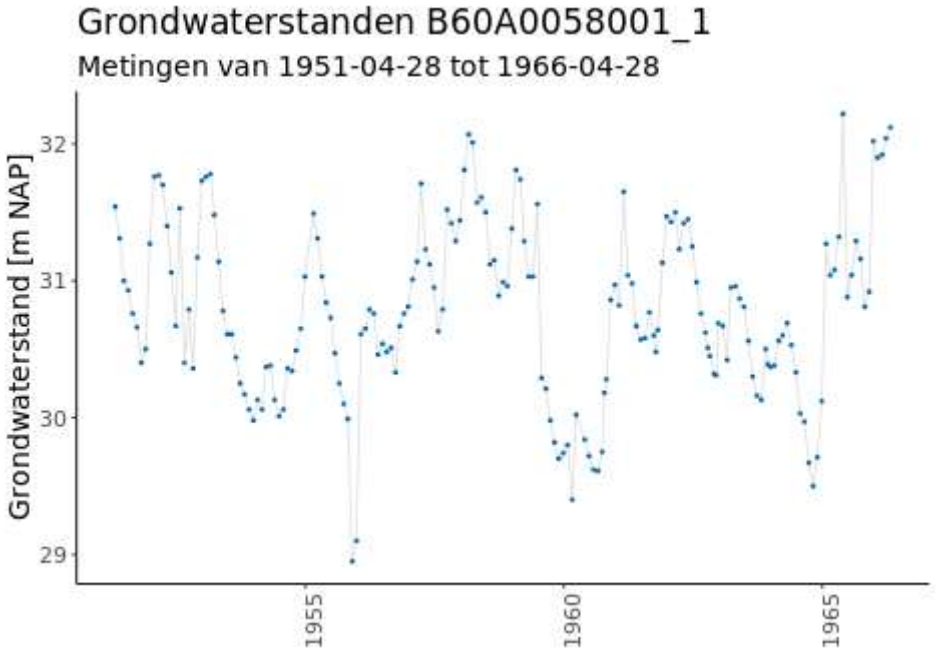
Voor het vaststellen van de historische laagste grondwaterstand ter plaatse van de westelijke zijde van de verdiepte ligging (moot 6), is een interpolatie gemaakt tussen de beide historisch laagste grondwaterstanden. Hieruit volgt dat de historisch laagste grondwaterstand hier 30,7 m NAP. Deze waarde geldt voor de noordzijde van de van de verdiepte ligging. De dichtstbijzijnde peilbuis aan de zuidzijde geeft een lagere waarde. De gebruikte waarde van 30,7 m NAP is wordt-case en wordt voor de gehele verdiepte ligging gebruikt.

Figuur 3 De ligging van de grondwatermeetpunten ten opzichte van de verdiepte ligging

De meetperiode van beide meetreeksen zegt iets over kans dat de grondwaterstand in de toekomst lager zal staan. Voor de meetreeksen geldt dat deze data hebben van januari 1996 tot februari 2022. Er zijn geen metingen gedaan tussen 2006 en 2010. Derhalve is er een meetperiode van circa 20 jaar beschikbaar.

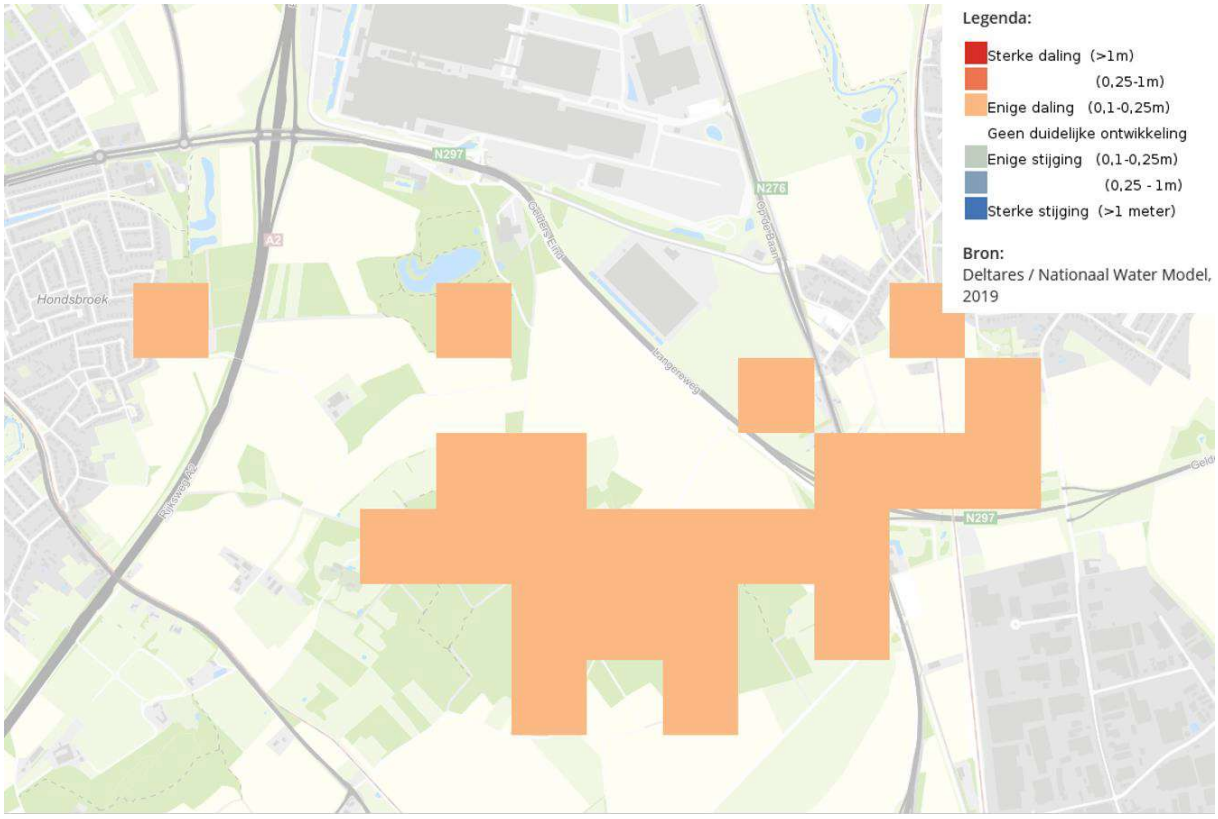
Een meetlocatie (B60A0058001_1) nabij VDL_Tankenpark/B60A1752_1 (figuur 4) heeft metingen tussen april 1951 en april 1966 (figuur 5). Hierbij is de laagst gemeten grondwaterstand 28,95 m NAP. Dit is nagenoeg gelijk is aan de laagste grondwaterstand tussen 1996 en 2022 van VDL_Tankenpark/B60A1752_1.

Figuur 4 De locatie van meetpunt B60A0058001_1



Figuur 5 Meetreeks behorende bij B60A0058001 (Nederlandse Organisatie voor Toegepast-natuurwetenschappelijk Onderzoek TNO, 2020)

Het inschatten van de fluctuatie van de grondwaterstanden in de toekomst is complex, maar op de Klimaateffectatlas (Wateroverlast, sd) is door Deltares op basis van het Nationaal Watermodel van 2019 een inschatting gegeven. In figuur 6 is de daling van de grondwaterstand tijdens een extreem droge zomer in 2050 ten opzichte van de huidige situatie weergegeven. Hierbij wordt uitgegaan van een sterke klimaatverandering (scenario Hoog). In de omgeving van de verdiepte ligging wordt enige daling verwacht tijdens deze extreme situatie. Het zou gaan om een daling tussen de 10 en 25 centimeter.

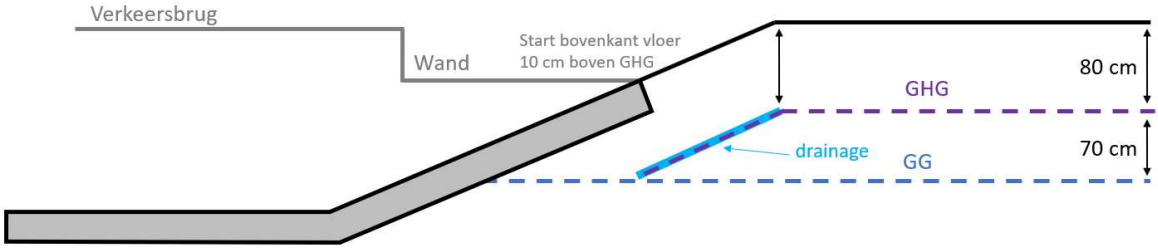


Figuur 6 Laagste grondwaterstand - Extreem droge zomer bij sterke klimaatverandering in 2050 (Wateroverlast, sd)

Geconcludeerd wordt dat de bepaalde historisch laagste grondwaterstand van 30.7 m NAP een goede indicatie geeft voor de laagste grondwaterstand.

2.1.4 Drooglegging ter plaatse van de verdiepte ligging

Voor de bak van de verdiepte ligging gaat het alignement van de weg naar beneden. Hierdoor wordt de afstand tussen de GHG en de bovenzijde van de verhardingsconstructie minder dan 80 cm. Om toch te kunnen voldoen aan de drooglegging seis worden drains toegepast langs de weg. In figuur 7 is de principe oplossing weergegeven.



De drainage maximaliseert de grondwaterstand. Hierdoor wordt de GHG plaatselijk verlaagd. De drainage wordt toegepast zodra de weg gaat dalen voor de toerit zodat de afstand tussen bovenkant verharding en de GHG altijd 80 centimeter is. Op het moment dat de vloer van de verdiepte ligging begint, geldt deze eis niet meer. De risico's voor een te lage drooglegging gelden niet wanneer de weg op het beton ligt.

Figuur 7 Principe oplossing overgang eindebak in relatie tot de drooglegging van de weg

Ter plaatse van de ingang van de onderdoorgang worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- De drempel van de onderdoorgang bevindt zich 0,10 meter boven de GHG
- Drooglegging van de weg bedraagt 0,80 m boven de GHG.
- Het alignement van de weg buigt in verticale zin al omlaag, voordat de drempel van de onderdoorgang wordt bereikt.
- Hierdoor is er een 'overgangsgebied' waarin er zonder aanvullende maatregelen niet wordt voldaan aan de drooglegging van de weg.

De drainage maximaliseert de grondwaterstand. Hierdoor wordt de GHG plaatselijk verlaagd. De drainage wordt toegepast zodra de weg gaat dalen voor de toerit zodat de afstand tussen bovenkant verharding en de grondwaterstand altijd 80 centimeter is. Op het moment dat de vloer begint, geldt deze eis niet meer. De risico's voor een te lage drooglegging gelden niet wanneer de weg op het beton ligt. In langs richting worden drains naast de weg aangebracht. Zo wordt voldaan aan eis E-00509 .

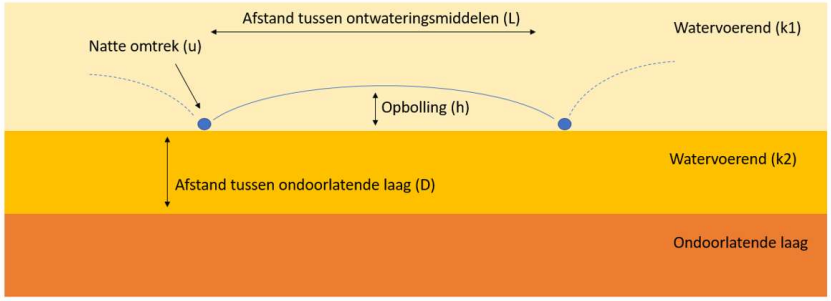
De drains worden aangesloten op de pompkelder. De leidingen worden buiten de bak van de verdiepte ligging gehouden. Bij de bepaling van de pompcapaciteit is hier rekening mee gehouden.

2.1.4.1 Dimensionering drains

De drains liggen aan het begin van de verdiepte ligging aan beide zijde van de weg. De dimensies worden berekend met de formule van Hooghoudt (vergelijking 1).

De formule is toepasbaar voor homogene en 2-lagen profielen, indien de laagscheiding samenvalt met de draindiepte. Ze wordt bij voorkeur toegepast als de doorlatendheid van de bovenste laag groter is of gelijk is aan die van de onderste laag.

Vergelijking 1 Formule van Hooghoudt



$$q = \frac{8k_2 * d * h + 4 * k_1 * h^2}{L^2}$$

$$d(L) = \frac{pi * D * L(t)}{4 * D * log(\frac{D}{u}) + \pi * L(t)}$$

$$d(L) = \frac{\pi * L(t))}{4log(\frac{2*L(t))}{u})}$$

Afstand tussen ontwateringsmiddelen (drain/sloot) (L) [m]
Ontwerpafvoer (voor de wegenbouw 0,007 m/d, 0,010 m/dag voor de landbouw) (q) [m³/d]
Doorlatendheid bodem boven ontwateringsniveau (k1) [m/d]
Doorlatendheid bodem onder ontwateringsniveau (k2) [m/d]
Diepte van de ondoorlatende laag onder het ontwateringsniveau (onder de drain of sloot) (D) [m]
Natte omtrek (drain/sloot) (u) [m]

Westzijde
Aan de westelijke zijde van de verdiepte ligging begint de drain ter hoogte van kilometrering 800. Uitgangspunt voor de berekening is dat de bestaande laag wordt uitgegraven en wordt vervangen door goed doorlatende grond met een minimale doorlatendheid van 5 m/d.

Voor de bodemopbouw is gebruik gemaakt van de sonderingen. Zie hiervoor de geotechnische beschouwing van de ongelijkvloerse kruising N297 (documentnummer 9224020-P-4555.

Overige uitgangspunten zijn gegeven in Tabel 4.

Tabel 4 Uitgangspunten drooglegging westzijde verdiepte ligging

	West SW103	West SW 104	West SW 118
Afstand tussen de drains (hoh) [m] (L)	25	25	25
Ontwerpafvoer [m/d] (q)	0.007	0.007	0.007
Doorlatendheid bodem boven het ontwateringsniveau [m/d] (k1)	5	5	5
Doorlatendheid bodem onder het ontwateringsniveau [m/d] (k2)	1	1	1
As van de weg [m NAP]	33.3	32.9	32.9
Ondoorlatende laag [m NAP]	30.9	30.9	31.1
Diepte van de ondoorlatende laag onder het ontwateringsniveau (onder de drain) [m] (D)	1.5	1.1	0.9
Minimale diameter drain [mm]	100	100	100
Natte omtrek van de drain [m] (u)	0.31	0.31	0.31
Grondwaterstand [m NAP] (GHG)	32.25	32.25	32.25
Opbolling [m]	0.09	0.11	0.13

De maximale opbolling is 0,13 [m] vindt plaatst bij de bodemopbouw volgens sondering SW118. In het UO moet de hoogte van de drain worden bepaald aan de hand van het laagste punt van bovenkant asfalt.

Om de doorlatendheid van de drain en daarmee de hydraulische werking zo lang mogelijk te garanderen wordt de diameter over gedimensioneerd naar een rond 160 mm (E-00900).

Oostzijde
Aan de oostelijke zijde van de verdiepte ligging begint de drain ter hoogte van kilometrering 1030. Uitgangspunt voor de berekening is dat de bestaande laag wordt uitgegraven en wordt vervangen door goed doorlatende grond met een minimale doorlatendheid van 5 m/d.

Voor de bodemopbouw is gebruik gemaakt van de sonderingen. Zie hiervoor de geotechnische beschouwing van de ongelijkvloerse kruising N297 (documentnummer 9224020-P-4555).

Overige uitgangspunten zijn gegeven in Tabel 5.

Tabel 5 Uitgangspunten drooglegging oostzijde verdiepte ligging

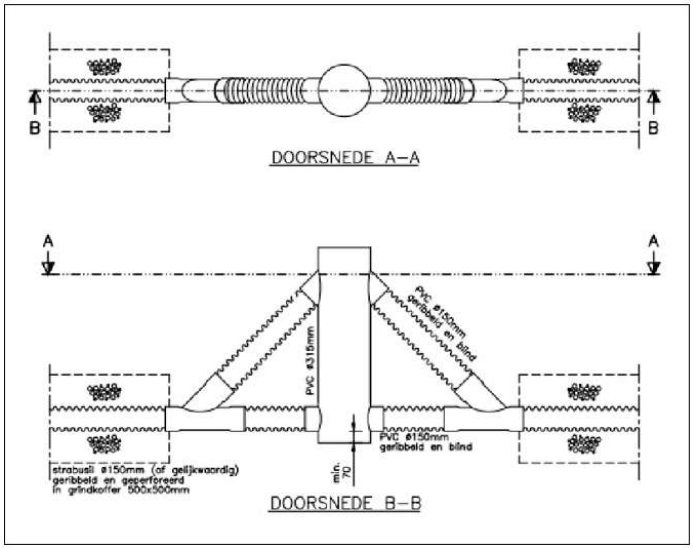
	Oost SW112	**Oost SW 113**	**Oost SW 128**
Afstand tussen de drains (hoh) [m] (L)	33	33	33
Ontwerpafvoer [m/d] (q)	0.007	0.007	0.007
Doorlatendheid bodem boven het ontwateringsniveau [m/d] (k1)	5	5	5
Doorlatendheid bodem onder het ontwateringsniveau [m/d] (k2)	1	1	1
As van de weg [m NAP]	32.9	33.8	32.9
Ondoorlatende laag [m NAP]	27.1	27.1	26.8
Diepte van de ondoorlatende laag onder het ontwateringsniveau (onder de drain) [m] (D)	5	5.8	5.2
Minimale diameter drain [mm]	100	100	100
Natte omtrek van de drain [m] (u)	0.314	0.314	0.314
Grondwaterstand [m NAP] (GHG)	33.03	33.03	33.03
Opbolling [m]	0.08	0.09	0.09

De maximale opbolling is 0,09 [m] vindt plaatst bij de bodemopbouw volgens sondering SW128. De drain wordt met een dekking van 0,80 m ten opzichte van het laagste punt van de weg gelegd.

Om de doorlatendheid van de drain en daarmee de hydraulische werking zo lang mogelijk te garanderen wordt geadviseerd om de diameter over te dimensioneren naar een rond 160 mm (E-00900).

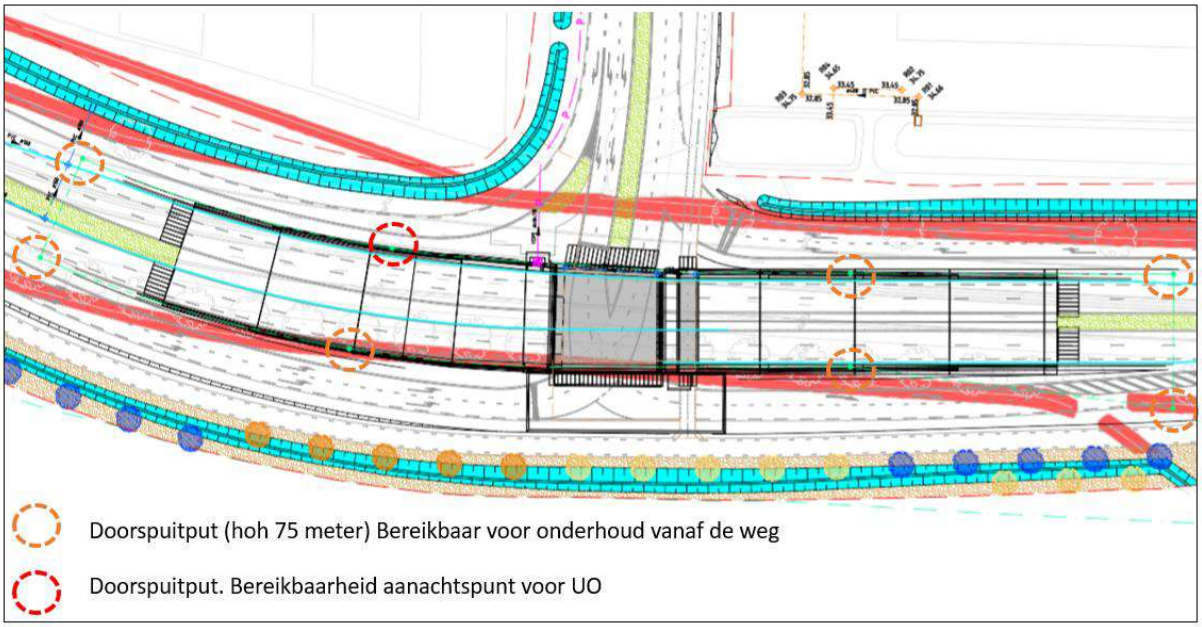
2.1.4.2 Onderhoud drainage

De drainage leiding is een geperforeerde buis. De drain heeft alleen een functie om de grondwaterstand te maximaliseren bij het begin van de tunnel. De drain sluit aan op een niet geperforeerde buis (blinde buis). Deze wordt aangesloten op de pompkelder. Het water dat door de drains wordt afgevangen stroomt onder vrij verval naar de pompkelder. Uiteindelijk wordt het water via pompen in de pompkelder naar het infiltratieveld verpompt.



Figuur 8 Principe detail drainage-doorspuitput

Voor de drainage zijn voor het onderhoud doorspuitputten nodig (pvc rond 315), zie figuur 8. Deze bevinden zich om de 75 meter. Deze zijn bereikbaar voor materieel door een van de twee rijstroken af te sluiten, zie figuur 9. Een van de doorspuitputten ligt aan een weg met een rijstrook. Wanneer deze afgesloten moet worden voor het onderhoud, wordt de verkeersstroom volledig afgesloten en kan niet meer voldaan worden aan eis E-00558. Deze doorspuitput moet mogelijk worden opgeschoven naar een locatie waar het onderhoudsmaterieel veilig kan parkeren in de berm. Dit is een aandachtspunt voor het UO.



Figuur 9 Locaties doorspuitputten drainage

Om inspoelen van grond tegen te gaan en een goede toestroming van het grondwater mogelijk te maken, wordt geadviseerd de drainageleidingen in een grindkoffer van 500 x 500 mm aan te leggen. Bij de toepassing van deze oplossing is de intreeweerstand van de drainage minimaal. Geadviseerd wordt grind met een diameter van 2-6 mm toe te passen. Dit grind is fijn genoeg om te voorkomen dat te veel zand uit het wegcunet in de koffer stroomt en grof genoeg om te voorkomen dat het grind verstopt.

De drain over gedimensioneerd (rond 160 in plaats van een rond 100). Regelmatig onderhoud blijft een vereiste voor het goed werken van de drain. Wanneer dit goed wordt gedaan, dan is een levensduur 50 jaar mogelijk (eis E-00885). Het systeem moet elke 5 jaar na de aanleg van de drains worden doorgespoten.

2.1.4.3 Begrenzing van de grondwaterstand

De oplossing met drains leidt tot een begrenzing van de maximale grondwaterstand binnen het invloedsgebied van de drains. Dit is besproken met het waterschap Limburg (bijlage C). Dit wordt niet gezien als het nadelig beïnvloeden van de grondwaterstanden (eis E-01055). Het geldt wel als een grondwateronttrekking en hiervoor moet een vergunning worden aangevraagd bij het waterschap.

2.2 Oppervlaktewater

De van toepassing zijnde eisen die een raakvlak hebben met het oppervlaktewater zijn opgenomen in Tabel 6.

Tabel 6 Ontwerpeisen betrekking hebbend op oppervlaktewater

Eis	Eistekst	Voldoet
E-00352	De omlegging van de Bosgraaf dient minimaal te worden uitgevoerd met een profiel met een bodembreedte van 0,5 m en een talud van 1:1,5.	ja
E-00353	Duikers die worden aangelegd ten behoeve van de omlegging van de Bosgraaf dienen een minimale diameter te hebben van 800 mm.	ja
E-00354	Als gevolg van de toename van het verhard oppervlak van de wegen N276 en N297 dient 2300 m3 water te worden gecompenseerd binnen de projectgrenzen. - In totaal dienen de afwateringssloten/greppels welke worden aangelegd naast de N276 of de N297, een minimale gecombineerde lengte te hebben van 1190 m1. - Infiltratiecapaciteit van de bergingsvoorziening(en) mag hier nog van worden afgetrokken.	ja
E-00355	Indien ten opzichte van het referentieontwerp grotere oppervlakten verhard worden, dient dit eveneens te worden gecompenseerd in waterberging. Om deze te bepalen dient rekening te worden gehouden met 100 mm neerslag in 1 dag. Van deze 100 mm mag de infiltratiecapaciteit van de bergingsvoorziening worden afgetrokken	ja
E-00443	Duikers dienen zodanig te zijn ontworpen en aangelegd dat er geen achter- en onderloopsheid ontstaat bij niveauverschil in de watergang.	ja
E-00444	Duikers dienen voorzien te zijn van in- en uitstroomvoorzieningen om grond te keren van bovengelegen bermen en/of taluds en naastgelegen talud om uitspoeling te voorkomen.	ja
E-00506	Ten behoeve van het passeren van Runderen en Wandelaars, dient de Brug over de Geleenbeek een minimaal profiel van vrije ruimte te hebben van 2,30 m ten opzichte van het onderliggende maaiveld, over een breedte van minimaal 1,50 meter, aan weerszijden van de beek.	ja
E-00628	T.p.v. de ecoduikers en duikers dienen maatregelen genomen te worden opdat geen uitspoeling van grond kan optreden.	ja
E-00654	De kruising met de Geleenbeek dient dusdanig ontworpen te worden dat de leiding van WBL behouden kan blijven.	ja
E-00885	Het waterhuishoudingsysteem dient ten minste 50 jaar te functioneren bij toepassing van regulier onderhoud.	ja
E-00891	De duikers ten behoeve van de doorstroming van (berm)sloten en watergangen dienen: - voldoende capaciteit te hebben om de berging in ander compartiment te kunnen benutten; - minimale diameter te hebben van 0,30 m; - maximale stroomsnelheid van 1,5 m/s in leidingen; - maximale stroomsnelheid van 0,3 m/s in greppels, sloten en watergangen.	ja
E-00934	Doorstroomcapaciteit van de Bosgraaf dient minimaal vergelijkbaar te zijn met de capaciteit in de huidige situatie. Bij een ingemeten profiel van de beek kan hier direct op worden aangesloten. Verwachting is dat bodembreedte nu 0,5 meter is met taluds 1:1,5 (Zoals voorgeschreven in E-00352. Nieuwe situatie mag b.v. ook 1,0 meter bodembreedte worden met steilere taluds.	ja

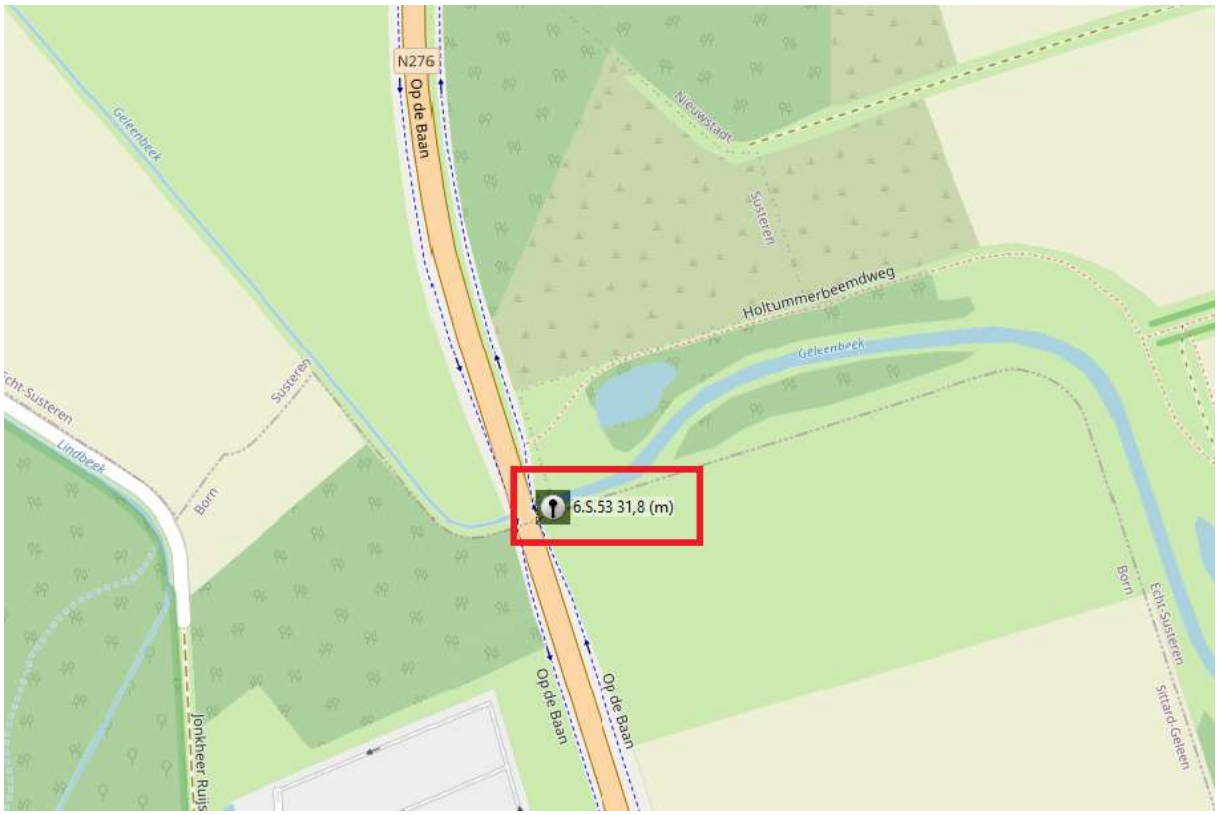
Alle (hemel)watersystemen en de verschillende onderdelen worden opgebouwd uit elementen met een minimaal verkeersklasse van E600 (eis E-00541) en de levensduur dient ten minste 50 jaar te zijn (eis E-00886 en eis E-00885).

De stroomsnelheid in de watergangen mag niet meer dan 0,3 m/s zijn (eis E-00891). Het uitgangspunt bij het ontwerp is dat de watergangen hetzelfde hoogteprofiel houden als in de bestaande situatie. De aanname is dat de watergangen in de huidige situatie voldoen aan de gestelde eis van 0,3 m/s .

2.2.1 Geleenbeek

2.2.1.1 Waterstanden in de Geleenbeek

Ten behoeve van het passeren van runderen en wandelaars dient de Brug over de Geleenbeek een minimaal profiel van vrije ruimte te hebben van 2,30 m ten opzichte van het onderliggende maaiveld, over een breedte van minimaal 1,50 meter, aan weerszijden van de beek (E-00506) Deze eis heeft een directe relatie met de waterstand in de Geleenbeek. Om deze goed vast te stellen is de meetreeks van de Geleenbeek opgevraagd bij het waterschap. Op basis van de ontvangen meetreeks van de waterhoogte ter plaatse van het bestaande kunstwerk over de Geleenbeek (zie figuur 10) is bekeken hoe vaak een bepaalde waterstand voorkomt. Deze is vertaald naar de waterstand ter plaatse van het nieuwe kunstwerk (Tabel 7). Voor de vertaling is uitgegaan dat het verhang tussen dwarsprofiel 16 en 17 doorgetrokken kan worden naar dwarsprofiel 18 (deze ontbreekt namelijk in de ontvangen tekening) (dwarsprofielen uit tekeningen 06007 Revisie Totaal Profielen01 Kleilaag, doc. Nummer 9224020-P-3677). Uitgangspunt is vervolgens dat het bodemverhang gelijk is aan het hydraulische verhang. Dit komt neer op een hoogteverschil van ca. 15 cm.



Figuur 10 Meetpunt Waterschap Limburg in de Geleenbeek

Tabel 7 Waterstanden Geleenbeek

	Waterstand tpv bestaande duiker Geleenbeek [m NAP]	Waterstand tpv nieuwe Geleenbeek [m NAP]
Gemiddelde waterstand (50%)	31.59	31.74
De waterstand staat 1% van de metingen hoger dan	31.9	32.05
De waterstand staat 3% van de metingen hoger dan	31.85	32.0
De waterstand staat 9% van de metingen hoger dan	31.8	31.95
De waterstand staat 22% van de metingen hoger dan	31.7	31.85

Het struinpad wordt op 32.0+ NAP aangelegd. In de afgelopen 13 jaar is deze hoogte die conform de meetreeks 4x overschreden. Dit wordt als een acceptabel aantal overschrijdingen gezien. Voor het ontwerp wordt verwezen naar de tekening (document nummer 9224020-P-5389).

2.2.1.2 Nieuwe ligging Geleenbeek

Door de realisatie van de Geleenbeekbrug moet het tracé van de watergang iets worden verlegd. Tijdens het overleg met het Waterschap Limburg op 11 juli 2022 is dit voorgelegd aan het waterschap. Voor het Waterschap Limburg was de redenering van de ontwerpkeuze te volgen, maar was er meer inzicht nodig in een aantal zaken:

1. Hoe sluit het nieuwe profiel aan op het oude?
2. Een beschouwing over het hydrologisch functioneren: op basis waarvan is de verwachting dat het systeem in de nieuwe situatie net zo goed functioneert als in de huidige.
3. Inzicht in de kleilaag en waar deze wordt aangebracht.

De aansluiting van het nieuwe profiel op het oude profiel is weergegeven in de bijlage (bijlage D).

Voor het hydrologisch functioneren is gekeken naar twee aspecten:

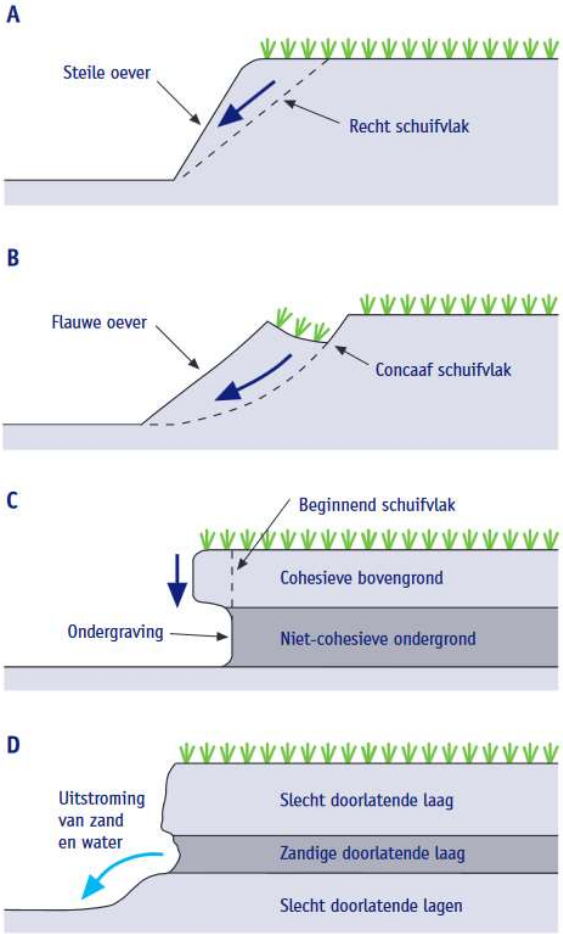
- Verlaging van het hydraulisch verhang
- Oevererosie

<u>Hydraulisch verhang en stroomsnelheid</u>

Door de verlegging van de beek wordt de beek iets langer. Deze verlenging heeft invloed op de stroomsnelheid van in de beek. De verlenging bedraagt circa 13,0 meter. Vanuit de gedachte van het Nationaal Bestuursakkoord Water om zoveel mogelijk water zo lang mogelijk in het systeem te bergen, draagt dit bij aan een vertraagde afvoer. Anderzijds zorgt deze vertraging in de afvoer mogelijk ook voor nadelige effecten, maar deze zijn voor ons, zonder het gehele beeksysteem te kennen, niet inzichtelijk te maken.

<u>Oevererosie</u>

Er zijn vier mechanismen van oevererosie te onderscheiden ((STOWA, 2015), blz 62-63). In figuur 11 zijn deze vier mechanismes weergegeven.



Figuur 11 Vier verschillende mechanisme van oevererosie (STOWA, 2015)

Welke mechanismen van oevererosie van toepassing zijn hangt af van:
(1) de hoogte van de oever;
(2) de helling van de oever;
(3) het oevermateriaal en de eventuele gelaagdheid daarvan;
(4) de erosieve kracht van de stroming;
(5) het al dan niet voorkomen van uittredend grondwater en
(6) de aard en dichtheid van oevervegetatie.

De mechanismen A en B vereisen oeverhoogtes van minimaal 2 tot 3 m en zijn in de praktijk voor Nederlandse beken niet van toepassing. Mechanisme C, zo stelt de STOWA, is waarschijnlijk dominant over aanzienlijke lengtes vrij eroderende oevers van Nederlandse beken, terwijl mechanisme D meer lokaal van toepassing is.

Mechanisme C is van toepassing op steile, gelaagde oevers, waarin een zandige onderlaag afgedekt wordt door een meer samenhangende, eventueel cohesieve, bovengrond (Wolfert, 2001). In gebieden waar een kleiige of venige laag op een zandondergrond ligt is de dikte hiervan, ten opzichte van de geuldiepte, sterk bepalend voor de erodeerbaarheid van de oevers. Wanneer oevers voor meer dan 50% van hun hoogte uit een slecht erodeerbare bovengrond bestaan neemt de effectiviteit van het ondergravingsmechanisme sterk af. Langs beken met begroeide oevers in een dik klei- of veenpakket is oevererosie zeer gering (STOWA, 2015).

Door het terugbrengen van de kleilaag na aanleg van de nieuwe loop van de Geleenbeek is de kans op erosie van de oevers klein. Om inzichtelijk te maken hoe klein deze kans is, is een model van de

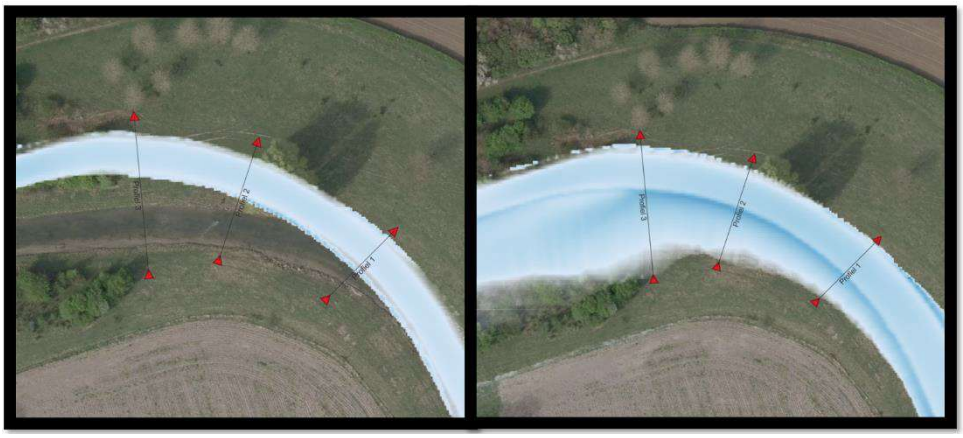
toekomstige situatie gemaakt. Dit is gedaan in het softwareprogramma TYGRON. Dit softwareprogramma kan in een 2D model de stroomsnelheid inzichtelijk maken.

Voor zowel de basisafvoer als voor de piekafvoer is gekeken wat de snelheden zijn de in de bocht. De berekening is indicatief in zoverre dat de gemiddelde stroomsnelheid per rastercel berekend is. Dit is een 2D benadering. Een gedetailleerdere berekening is te maken met een 3D model, maar gezien de situatie geeft de 2D benadering voldoende nauwkeurigheid over de te verwachte stroomsnelheden in de bocht. Deze benadering is bedoeld om op basis van de bestaande situatie aannemelijk te maken dat er geen erosie optreedt in de toekomstige situatie. Daarbij is het uitgangspunt dat in de bestaande situatie geen erosie plaat vindt.

Voor de eerste berekening zijn we uitgegaan van de volgende uitgangspunten. Een 2D stromingsmodel (TYGRON) met de volgende uitgangspunten:

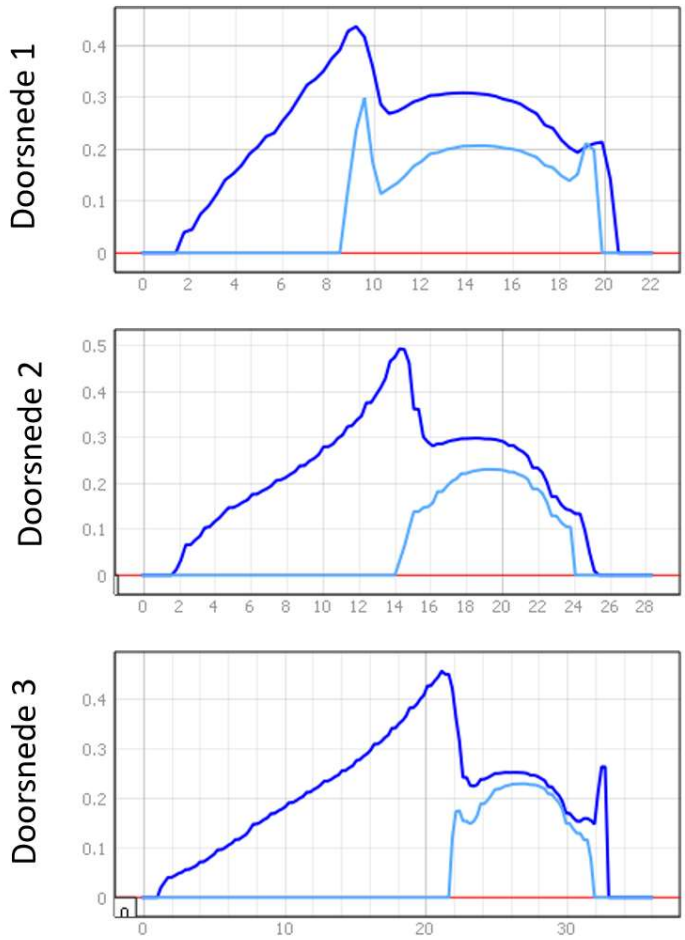
- Grid 0,25 meter;
- Bovenrand 1000 meter bovenstrooms, beneden rand 750 meter benedenstrooms;
- Afvoeren continue 1,2 m³/s (gemiddeld) en 4 m³/s (piek);
- Simulatie tijd 12 uur ten behoeve van een stationaire situatie;
- Bestaande brug/duiker (onder de bestaande N276) verwijderd en vervangen door laagte voor optimale doorstroom.
- Bestaande loop met bodemhoogte op basis van 06007 Revisie Totaal Profielen01 Kleilaag(8).dwg ter plaatse van verlegging. Daarbuiten door TYGRON bepaald profiel.
- Nieuwe loop en bodemhoogtes op basis van 026_Dwarsprofielen Geleenbeek.dwg. Daarbuiten door TYGRON bepaald profiel. Bestaande loop opgevuld.

In figuur 12 is de bocht waar het om gaat weergegeven. Op de linker afbeelding is de situatie te zien onder normale omstandigheden, de basisafvoer. In de rechter afbeelding vindt er een piekafvoer plaats.



Figuur 12 Basisafvoer (links) en de piekafvoer (rechts)

In de afbeelding zijn ook drie doorsnedes gegeven. Deze drie doorsnedes staan in beide situaties op dezelfde plek. In figuur 13 is de stroomsnelheid (m/s) gegeven voor deze drie doorsnedes voor zowel de basisafvoer als de piekafvoer.

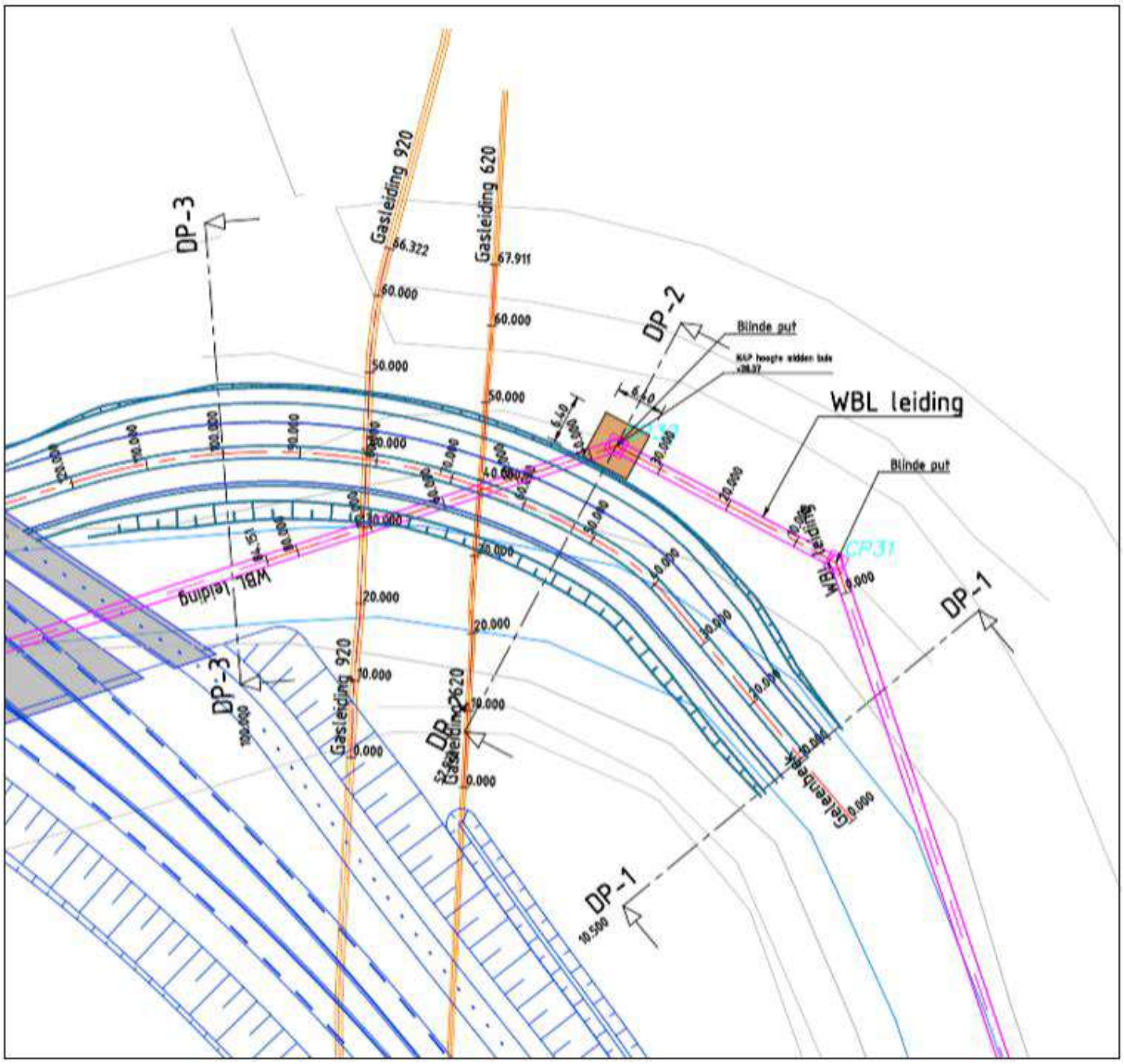


Figuur 13 Stroomsnelheden (verticale as) ten opzichte van 3 profielen genomen over de bocht van de Geleenbeek (zie figuur 12). Lichtblauwe lijn is de basisafvoer, donker blauw de piekafvoer.

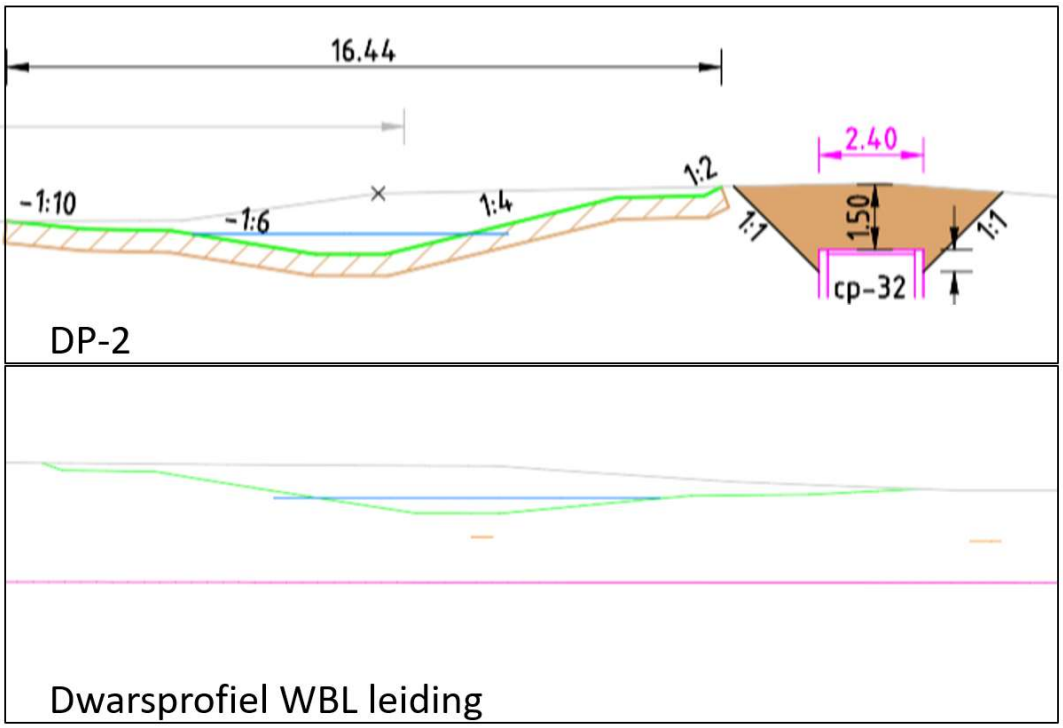
Voor klei wordt aangehouden dat bij een stroomsnelheid van maximaal 0,80 m/s bij een maximale helling van 1:2 van het talud geen erosie optreedt (Nortier, 1996). De stroomsnelheden blijven onder de kritische waarde en daarmee wordt oevererosie uitgesloten.

In het overleg met het waterschap dat plaats vond op 19-10-2022 is het ontwerp akkoord bevonden. De gespreksnotitie is opgenomen in de bijlage (bijlage C).

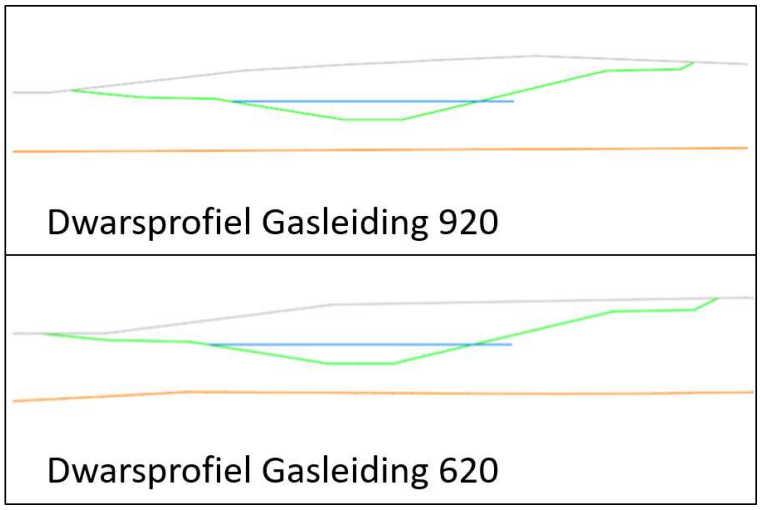
De werkzaamheden voor de Geleenbeek hadden mogelijk een raakvlak met de leiding van WBL en de gasleidingen, zie figuur 14. De waterleiding ligt diep onder de Geleenbeek en de blinde put in de leiding ligt naast het profiel van de beek (figuur 15). Zo wordt voldaan aan eis E-00654. De beide gasleidingen liggen diep onder de Geleenbeek en vormen geen raakvlak, zie figuur 16. Voor een gedetailleerde tekening wordt verwezen naar bijlage E.



Figuur 14 Bovenaanzicht verlegde Geleenbeek ter plaatse van de WBL-leiding en de Gasleidingen



Figuur 15 Dwarsprofielen WBL leiding ter plaatse van de Geleenbeek (figuur 13)



Figuur 16 Dwarsprofielen Gasleidingen ter plaatse van de Geleenbeek (figuur 14)

2.2.2 Bosgraaf

Het profiel van de Bosgraaf dient te worden uitgevoerd volgens een bepaald profiel (eis E-00352 en E-00351). Aan deze eisen is voldaan. De nieuwe ligging van de Bosgraaf blijft nagenoeg hetzelfde lengteprofiel houden als in de huidige situatie, maar wordt wel iets naar het zuiden verschoven (eis E-00934). Voor het ontwerp van de Bosgraaf wordt verwezen naar de GWW tekeningen (9224020-P-5456_5463)

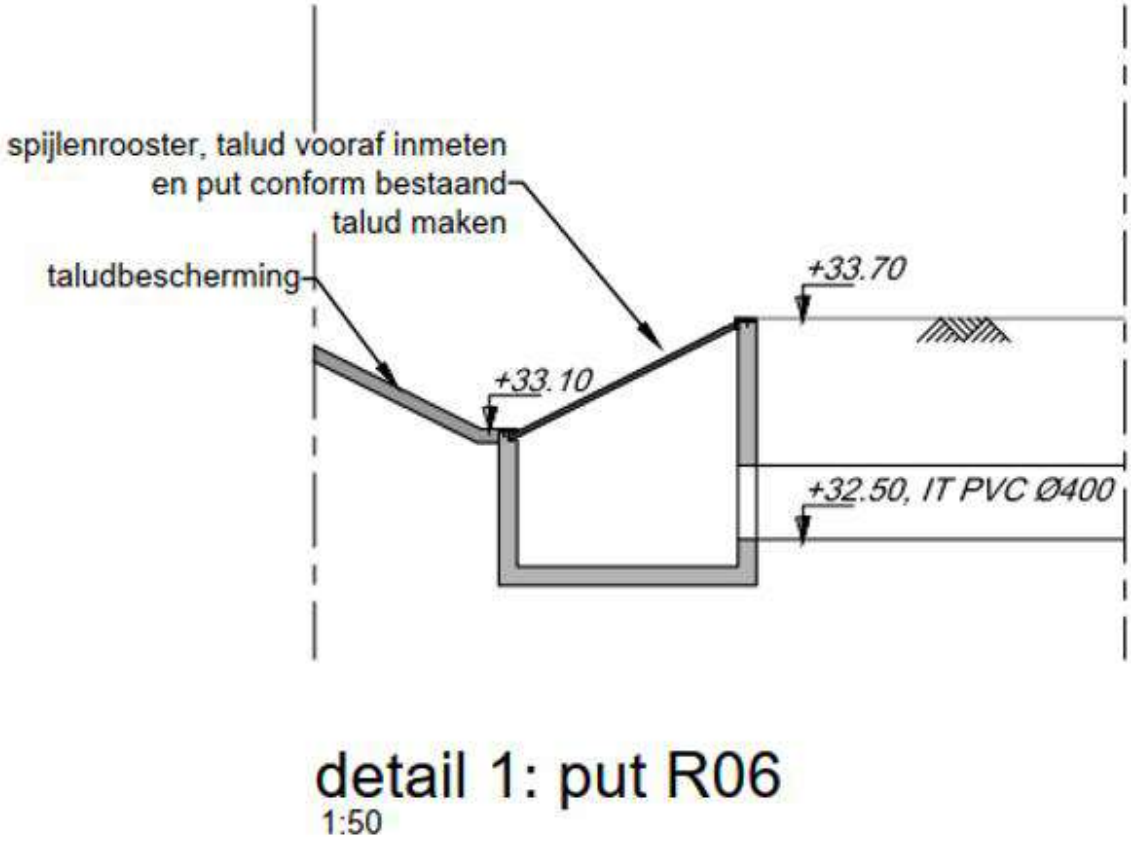
2.2.2.1 Uitstroomvoorziening Katoen Natie

Door het nieuwe profiel van de Bosgraaf bevindt de uitstroomvoorziening (figuur 17) van de Katoen Natie zich in het nieuwe ontwerp op de verkeerde locatie. De oplossing is om de bestaande bak uit te graven en op de nieuwe locatie neerzetten. De nieuwe locatie ligt in het verlengde van de IT buis van de uitstroomvoorziening en zodoende is geen hoekverdraaiing nodig.

Voor het verplaatsen van de uitstroomvoorziening is geen aanpassing nodig voor het nabijgelegen gemaal in de Bosgraaf.

De uitstroombak is hoogstwaarschijnlijk nog in goede staat. De vergunning voor deze voorziening is uit 2020. In bijlage E is het dwarsprofiel gegeven van het nieuwe ontwerp ten opzichte van de huidige situatie. In deze bijlage is ook de vergunning van het waterschap voor deze voorziening opgenomen.

Op de nieuwe locatie moet ook talud bescherming worden gerealiseerd. Het verplaatsen gaat vermoedelijk om enkele meters. Een extra put is daarom niet nodig. De buis (it rond 400 pvc) moet worden verlengd met een mof en een blind stuk pvc rond 400.



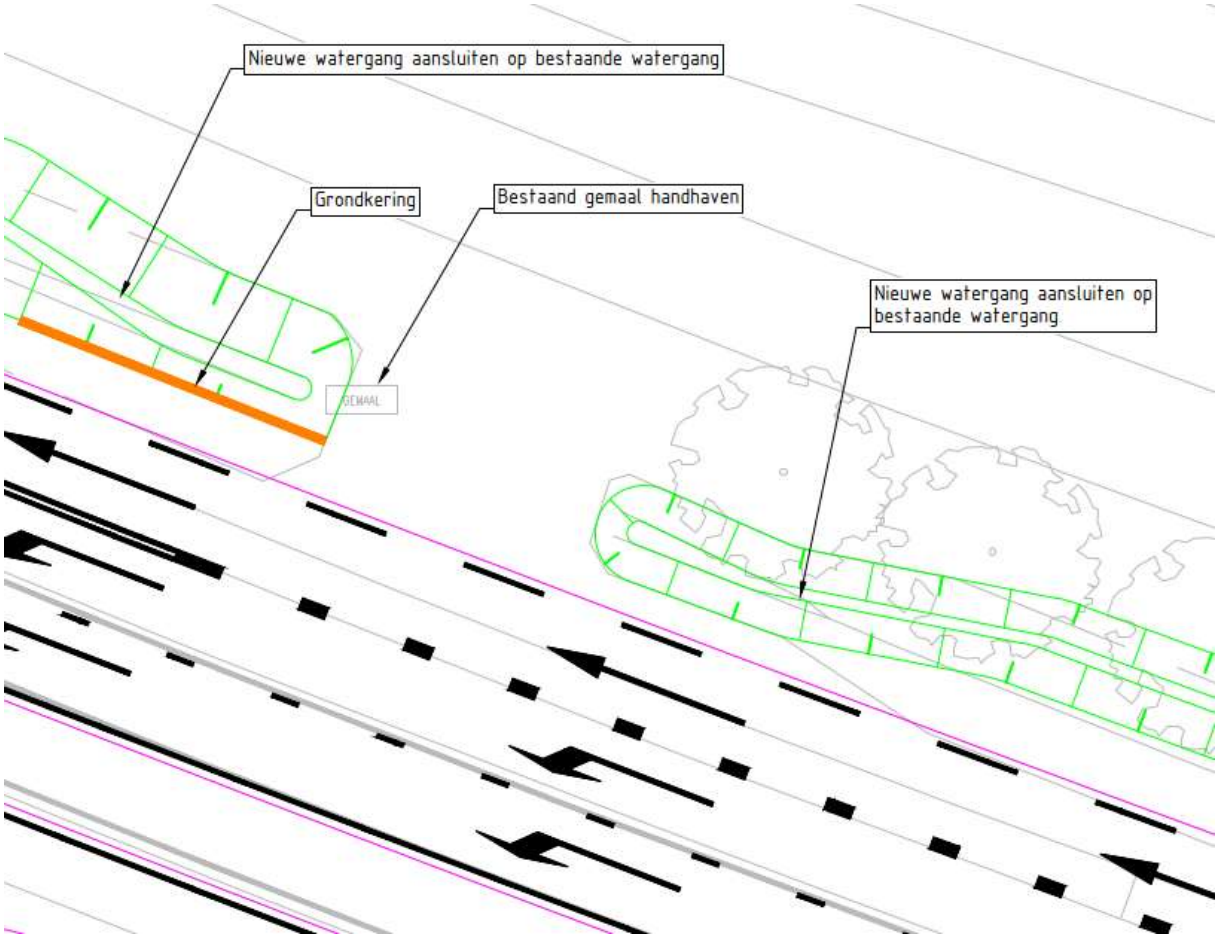
Figuur 17 Detail uitstroomput Katoen Natie

2.2.2.2 Duikers in de Bosgraaf

Voor een overzicht van de duikers in de Bosgraaf wordt verwezen naar tekening met de waterhuishouding (9224020-P-5464_5471). In het VO is de mogelijkheid genoemd om een bestaande duiker in de Bosgraaf te handhaven. Dat is niet mogelijk gebleken. De duikers die worden aangelegd ten behoeve van de Bosgraaf hebben een minimale diameter van 800 mm (eis E-00353). Hier is geen hydraulische toets voor uitgevoerd.

2.2.2.3 Gemaal Bosgraaf

In de huidige situatie bevind zich een gemaal in de bosgraaf. Dit gemaal blijft gehandhaafd op dezelfde locatie. Doordat de Bosgraaf wordt verlegd moet de aansluiting van de watergang op het gemaal aangepast. Er word bovenstrooms een wand geplaatst om aan te sluiten op het bestaande gemaal, zie figuur 18.



Figuur 18 Locatie van het bestaande gemaal in de Bosgraaf

2.2.3 Vloedgraaf

Ter plaatse van de Vloedgraaf wordt een nieuwe fietsbrug gerealiseerd. Hiervoor geldt dat de nieuw te realiseren fietsbrug geen tussensteunpunt in het water mag hebben (eis E-00345) . De functie van dit kunstwerk is het ongelijkvloers kruisen van de Vloedgraaf met een 2-richtingen fietspad. Voor het ontwerp van het kunstwerk wordt verwezen naar de civiele tekening (9224020-P-5386).

2.2.4 Houthemerbeemdleiding

De bestaande duiker onder de N276 en de bestaande stuw die daar (bovenstrooms) vlak voor staat zullen door de nieuwe ligging van de N276 (gedeeltelijk) geamoveerd moeten worden en opnieuw worden aangelegd. Ook dient een nieuwe locatie gevonden te worden voor de loop van de Houterbeemdleiding inclusief stuw. Gesprekken hierover met het Waterschap Limburg zijn gevoerd (bijlage C), maar tot een definitief ontwerp is het nog niet gekomen. Dit moet verder worden uitgewerkt in het UO. De huidige stand van zaken is weergegeven op de GWW tekeningen (9224020-P-5464_5471).

2.2.5 Waterbalans

Om te bepalen of voldoende watercompensatie wordt gerealiseerd is bekeken hoeveel extra verhard oppervlak gerealiseerd wordt. Voor elke vierkante meter die nieuw wordt verhard, moet 100 mm water worden geborgen gedurende een dag. Dit mag dynamisch worden bepaald, wat zoveel wil zeggen dat de infiltratie meegerekend mag worden.

In totaal wordt er 108.000m² nieuw verhard oppervlak gerealiseerd. Ten opzichte van de huidige situatie (60.000m²) is dit een toename van 48.000m² verhard oppervlak. In het gebied moet een totale

berging mogelijk zijn van 4.800 m³. In bijlage F is een overzicht gegeven van het verharde oppervlak in de bestaande situatie en in de toekomstige situatie.

In nieuw gegraven zaksloten en infiltratievoorzieningen is nu 8.300 m³ berging ontworpen. Hiermee wordt voldaan aan de watercompensatie (E-00355). Infiltratie tijdens de neerslaggebeurtenis is buiten beschouwing gelaten.

Een overzicht van de watercompensatie is gegeven in Tabel 8. In bijlage G is een overzicht gegeven van alle gegraven berging in het plangebied.

Tabel 8 Bepaling watercompensatie

Bestaande situatie [m²]	60.000
Nieuwe situatie [m²]	108.000
Toename [m²]	48.000
Compensatie eis (neerslaggebeurtenis)	100 mm gedurende 24 uur
Geeiste berging binnen het projectgebied (exclusief infiltratie) [m³]	4.800
Ontworpen berging binnen het projectgebied [m³]	3699.42

Daarnaast wordt ook gevraagd om een minimaal aantal meter zaksloot te realiseren. Het gaat om een minimum van 1190 m. In het project is 3178 m zaksloot ontworpen. Hiermee wordt voldaan aan de minimale lengte zaksloten (E-00354).

In de DO-fase is bekeken of de berging in de zaksloten effectief wordt gebruikt. Om dit te verbeteren zijn op een aantal locaties dammetjes in de zaksloten geplaatst. Hierdoor wordt het water beter vastgehouden en meer water geborgen in de zaksloten. Voor een overzicht, zie bijlage G.

In paragraaf 3.3 wordt verder ingegaan op het functioneren van het afwateringsysteem in relatie tot de zaksloten.

2.2.6 Duikers

De duikers worden zo ontworpen en aangelegd dat er geen achter- en onderloopsheid kan ontstaan bij niveauverschil in de watergang (eis E-00443). De duikers krijgen voldoende capaciteit om te voorkomen dat een niveauverschil kan ontstaan in de watergangen.
.
De duikers worden gemaakt van beton en zijn op de gangbare manier te reinigen zonder dat dit nadelige effecten heeft voor de duikers (eis E-00428).

De snelheid in de duikers mag niet meer zijn dan 1,5 m/s (eis E-00891). Dat betekend voor de ontworpen duikers rond 800 in de Bosgraaf en de Houthemerbeemdleiding dat deze niet steiler mogen liggen dan 1 op 243 (zie bijlage H voor de berekening van het maximale verhang). Bij het ontwerpen van de duikers is aan dit uitgangspunt voldaan .

2.2.6.1 Uitstroomvoorzieningen duikers

Bij de in en uitstroom van de duikers worden uitstroomvoorzieningen toegepast om te voorkomen dat grond hier uitspoelt (eis E-00444 en eis E-00628. Voor de locaties waar dit wordt toegepast wordt verwezen naar de tekening met de waterhuishouding (nummer 9224020-P-5464_5471, tekening DO-GWW-OVT-4001 tot en met 4008).

De uitstroomvoorziening bestaat uit stampbeton. De breedte van de uitstroomvoorziening is 50 cm aan beide zijde van de duiker. De dikte is circa 10 cm en komt tot 10 cm boven de duiker. Wanneer de

duiker haaks in de watergang uitkomt loopt de uitstroomvoorziening door tot over het overstaande talud (eis E-00444 en E-00628).

2.2.6.2 Duikers Bosgraaf

De duikers zijn weergegeven op de ontwerptekening waterhuishouding (nummer 9224020-P-5464_5471, tekening DO-GWW-OVT-4001 tot en met 4008). Deze zijn nu zo ontworpen dat deze iets dieper liggen dan de nu voorziene slootbodems.

Indien nodig kan in het UO de slootbodems stroomafwaarts van de duikers worden verlaagd zodat hier geen issues ontstaan.

Voor de duiker onder de N297 wordt uitgegaan van een dekking van 60cm tot bovenzijde deklaag.

Voor de Mitsubishi Avenue wordt de dekking van 60cm niet gehaald. Dit heeft als risico dat extra maatregelen noodzakelijk zijn.

Voor het DO wordt dit opgenomen als risico, aangezien hier op bestaande hoogte is ontworpen lijkt dit acceptabel, zo niet kunnen we in UO hier een optimalisatie doorvoeren (vorm duikers of hoogteligging weg opnieuw beschouwen).

2.2.6.3 Duiker Houthemerbeemdleiding

De nieuw duikers in de Houthemerbeemdleiding houden dezelfde diameter als in de huidige situatie.

3 AFWATERING

3.1 Van toepassing zijnde eisen

De van toepassing zijnde eisen die een raakvlak hebben met de afwatering zijn opgenomen in Tabel 9.

Tabel 9 Ontwerpeisen betrekking hebbend op de afwatering

Eis	Eistekst	Voldoet
E-00357	De afwateringssloten/greppels welke worden aangelegd naast de N276 of de N297, dienen een bovenbreedte te hebben van circa 4 meter, met een bodembreedte van 0,60 m en taluds van 1:1,5	ja
E-00386	Het systeem dient grond(lichamen) te hebben die bij afstromend water stabiel blijven en niet uitspoelen.	ja
E-00541	Het (hemel)watersysteem dient te zijn opgebouwd uit elementen met minimaal verkeersklasse 600.	ja
E-00542	Hemelwater dient onder vrij verval af te worden gevoerd. Met uitzondering van de ongelijkvloerse kruising in de N297.	ja
E-00543	Het hemelwatersysteem dient zodanig te functioneren dat geen plasvorming op wegen ontstaat als gevolg van de maatgevende regenbui met herhalingstijd T=10. Gedimensioneerd met een continue neerslagintensiteit van ten minste 184 l/s/ha.	ja
E-00545	Hemelwater dient conform onderstaande principes en rangorde te worden behandeld: - Infiltratie in berm(sloot); - Infiltratie via infiltratievoorziening; - Afvoeren via rioleringsstelsel.	ja
E-00547	Indien het afwatersysteem wordt aangesloten op waterhuishoudingsystemen buiten de scope grens dient de functionaliteit en capaciteit van deze bestaande systemen te worden gehandhaafd of te verbeteren ten opzichte van de bestaande situatie.	ja
E-00548	Bestaande afval- en hemelwaterafvoer van omliggende watersystemen die door het plan- en/of werkgebied lopen (zowel bovengronds als ondergronds) dienen gewaarborgd te blijven.	ja
E-00549	Het systeem dient het functioneren van bestaande rioleringssystemen met aansluitende putten en/of leidingen, te allen tijde te handhaven.	ja
E-00551	Sloten dienen te zijn ingepast in het aanliggende landschap.	ja
E-00552	De afwatering dient infiltratievoorzieningen te hebben die binnen 24 uur beschikbaar zijn voor een volgende neerslaggebeurtenis.	ja
E-00553	De infiltratievoorziening en/of buffer dient te zijn voorzien van een voorbezinkcompartiment.	ja
E-00554	Buffers dienen toegankelijk te zijn voor onderhoudsmaterieel (graaf- en maaimachines), hiertoe dient minimaal één helling uit te worden gevoerd onder een talud van minimaal 1:5, rekening houdende met de breedte, het gewicht, de benodigde vrije (werk)ruimte en draaicirkels van het in te zetten materieel.	ja
E-00556	Bij het opstellen van het rioolontwerp dienen de volgende modules uit de Leidraad Riolering aangehouden te worden: - B2100 Functioneel ontwerp: inzameling en transport van afvalwater en verontreinigd hemelwater. - B2200 Functioneel ontwerp: inzameling en transport van regenwater - B3000 Detaillering en aanleg van stelselonderdelen. - C2100 - Rioleringsberekeningen, hydraulisch functioneren	ja
E-00558	Het reinigen en inspecteren van nieuw aan te leggen putten en leidingen van riolering alsmede de pompput of andere rioolvoorziening dient mogelijk te zijn zonder dat de afzonderlijke verkeersstromen hierdoor volledig gestremd worden.	ja
E-00559	Inspectieputten dienen goed bereikbaar te zijn voor zwaar (onderhouds)materieel.	ja
E-00611	Hemelwater dat valt op verhardingen binnen het grondwaterwingebied (zoals aangegeven op POL kaart_12_ondergrond_geconsolideerd.pdf 9224020-P-3551) mag in verband met mogelijke vervuilingen niet infiltreren in de berm(en). Hiertoe dient het hemelwater worden opgevangen middels riolering, en dient het te worden afgevoerd naar een locatie buiten het grondwaterwingebied.	ja
E-00720	De delen van het projectgebied die overeenkomstig 9224020-P-1720 in het beheer komen van de Gemeente Sittard - Geleen, dienen te worden ontworpen overeenkomstig de relevante passages uit de ontwerpcatalogus versie 1.1 van de gemeente.	ja
E-00884	Bij het toepassen van persleidingen dienen eventuele oversteken haaks gesitueerd te worden ten opzichte van de rijbaan. Bij kruisingen met een rijbaan dient de persleiding in een mantelbuis aangebracht te worden	ja
E-00885	Het waterhuishoudingsysteem dient ten minste 50 jaar te functioneren bij toepassing van regulier onderhoud.	ja
E-00886	De technische levensduur van de hemelwaterafvoer dient ten minste 50 jaar te zijn.	ja
E-00890	Straat- en trottoirkolken dienen op een dusdanige wijze te zijn gesitueerd dat een optimale afvoer van HWA plaatsvindt, waarbij rekening dient te worden gehouden met een maximaal verhard oppervlak van 200m2 per kolk	ja
E-00892	Infiltratievoorzieningen dienen te zijn voorzien van een zandvang, welke is ontworpen op een reinigingsfrequentie van 1 x per jaar. De laatste put voordat het water de infiltratievoorzieniing	ja

	bereikt dient hiertoe te zijn uitgerust met een dieper gelegen bodem dan de aansluithoogtes van de leidingen.	
E-00894	Het hoofd-rioolstelsel dient een waking te hebben van 0,25m bij de maatgevende regenbui met herhalingstijd T=10.	ja
E-00895	Het volume van de zandvang van de kolk dient minimaal 20 liter te bedragen.	ja
E-00899	Voor de locatie van putdeksels geldt onderstaand regime (rangorde hoog naar laag): - putdeksels in trottoirs; - putdeksels in (midden)bermen. - in het asfalt, maar niet in het rijspoor; - In het asfalt én in het rijspoor waarbij de putten "blind" gemaakt worden. De locaties dienen goed ingemeten te worden.	ja
E-00901	De diameter van kolkverzamelleidingen is minimaal 200 mm, kleur grijs, klasse SN8.	ja
E-00902	In hoofdriolering mogen geen bochten worden toegepast.	ja
E-00903	Bochten in het kolkafvoerleidingen dienen uitgevoerd te worden met een maximale gradenhoek van 45°.	ja
E-00907	Aansluitingen van afvoerstelsel op de rioolbuis dienen alleen aan de bovenkant van de buis te zijn gerealiseerd of rechtstreeks op de rioolput.	ja
E-00908	De maximale afstand tussen inspectieputten dient maximaal te bedragen: - bij riolering tussen Ø300 en Ø10000 mm maximaal 75 m; - bij buizen groter dan Ø1.000 mm 100 m.	ja
E-00910	Secundaire (aansluitende) leiding dient via de kortste weg aangesloten te zijn op de primaire leiding (dichtstbijzijnde ingestorte inlaat of haaks wanneer de inlaat nog gemaakt moet worden). Aansluitingen dienen te worden voorzien van voorzieningen om zettingen op te kunnen vangen.	Ja
E-01052	De inwendige afmeting van de inspectieputten dient minimaal 1,00 x 1,00 m of Ø 1,00 m te zijn. Als de puthoogte kleiner of gelijk is aan 1,80 m (puthoogte = maaiveld -BOB) en de diameter van de buis het toelaat mag de inwendige putafmeting minimaal 800 x 800 mm of Ø 800 mm bedragen.	ja

3.2 Wegen

De delen van het projectgebied die overeenkomstig 9224020-P-1720 in het beheer komen van de Gemeente Sittard - Geleen, zijn ontworpen overeenkomstig de relevante passages uit de ontwerpcatalogus versie 1.1 van de gemeente, tevens opgenomen als bijlage (bijlage I) (eis E-00720).

De afwatering van de weg is zodanig ontworpen dat er geen plasvorming op de wegen ontstaat. Hierbij heeft de maatgevende bui een herhalingstijd van eens in de 10 jaar (T=10), gedimensioneerd met een continue neerslagintensiteit van ten minste 184 l/s/ha (eis E-00543).

Alle (hemel)watersystemen en de verschillende onderdelen worden opgebouwd uit elementen met een minimaal verkeersklasse van E600 (eis E-00541) en de levensduur dient ten minste 50 jaar te zijn (eis E-00885 en eis E-00886).

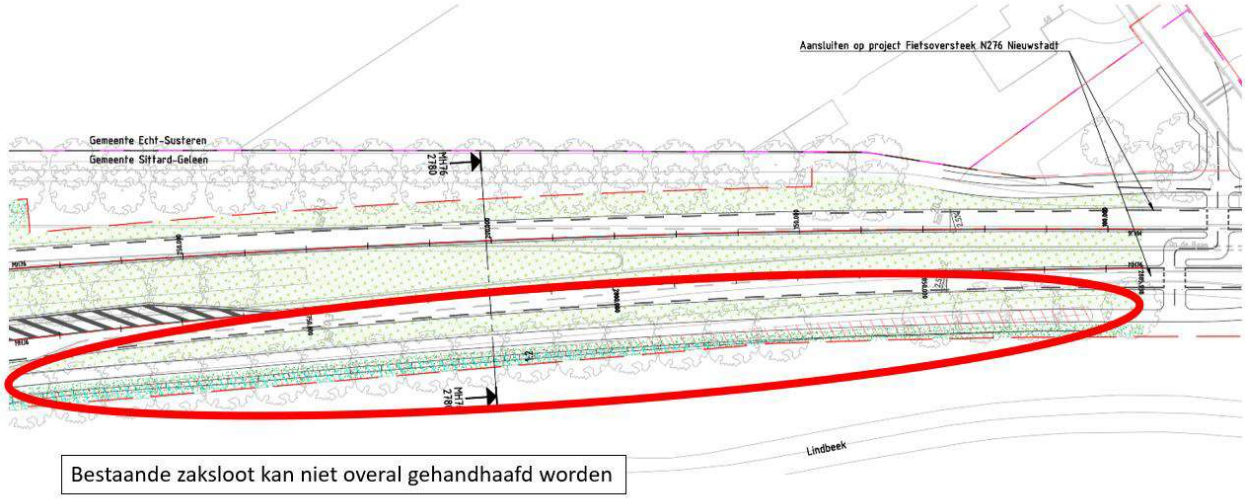
Voor de afwatering van de weg is de volgende rangorde gehanteerd (eis E-00545):

1. Water infiltreren in de berm(sloot);
2. Water infiltreren in een infiltratievoorziening;
3. Water afvoeren via rioleringsstelsel

Hierbij wordt het hemelwater altijd onder vrij verval geloosd (eis E-00542). Uitzondering hierop is de verdiepte ligging. Hier wordt het water opgevangen in een pompkelder en daarna verpompt naar een infiltratieveld.

Bij een berm naast de weg van meer dan 4 meter breed is geen riolering toegepast. Uitgangspunt is dat in dat geval voldoende berging mogelijk is middels een kielspit in de berm om het hemelwater te bergen. Ter onderbouwing in het geval van een kielspit met een talud van 1:6 (maximaal toelaatbare helling) en een breedte van 4 meter is een berging mogelijk van 0.67 m². Bij de totale neerslag van de ontwerpbui (45 mm) is een wegbreedte mogelijk van 10,8 m.

Indien de berm smaller is wordt of riolering toegepast of direct via het maaiveld geloosd op een zaksloot. Uitzondering hierop is de zaksloot langs Op de Baan, figuur (zie ook tekening DO-GWW-OVT-4008). In verband met het inpassen van het fietspad en het aansluiten op de bestaande situatie is hier binnen de systeemgrens geen zaksloot mogelijk.



Figuur 19 Bestaande zaksloot langs Op de Baan

Op alle taluds wordt gras toegepast. Hiermee zullen de taluds stabiel moeten blijven in de definitieve situatie en zullen niet uitspoelen. Tevens is op tekening aangegeven op welke locaties een taludbescherming wordt toegepast (eis E-00386). Dit gaat om de locaties waar de riolering in een zaksloot loost.

Bij de toepassing van kolken en kolkleidingen wordt het hemelwater van de verharding verzameld en afgevoerd (eis E-00557). De riolering wordt niet aangesloten op een HWA-systeem buiten de scopegrens. Hiermee wordt voldaan aan eis E-00547**.** Uitzonderingen hierop zijn:

- De afwatering van de Vloedgraafbrug. Hierover meer in paragraaf 9.4.
- De afwatering van de Hub van Doorneweg en de N297 ter hoogte van de Hub van Doorneweg. De bestaande kolken in de Hub van Doorneweg en de N297 worden op min of meer dezelfde locatie teruggebracht en verbonden met het riool van de gemeente Sittard-Geleen. De kolken worden via de kortste weg aangesloten op de hoofdriolering. Dit wordt afgestemd met de gemeente (eis E-00548 en E-00549).

Het uitwerken van de kolken en kolkleidingen zijn de volgende modules uit de Leidraad Riolering aangehouden (eis E-00556):

- B2100 Functioneel ontwerp: inzameling en transport van afvalwater en verontreinigd hemelwater.
- B2200 Functioneel ontwerp: inzameling en transport van regenwater
- B3000 Detaillering en aanleg van stelselonderdelen.
- C2100 - Rioleringsberekeningen, hydraulisch functioneren.

Secundaire (aansluitende) leiding worden via de kortste weg aangesloten op de primaire leiding (dichtstbijzijnde ingestorte inlaat of haaks wanneer de inlaat nog gemaakt moet worden) (eis E-00910). Daarbij worden de aansluitingen voorzien van voorzieningen om zettingen op te vangen.

Waar mogelijk worden kolken onderling gekoppeld met een maximale afstand van 40 meter van instroom in de kolk tot de zaksloot. De kolkleiding is minimaal rond 160 mm. De laatste streng van de kolkleiding naar de zaksloot wordt NIET gezien als de kolkverzamelleiding (E-00901**)**. Deze leiding heeft een diameter van rond 160 mm. Het maximaal aangesloten afwaterende oppervlak is 200 m² per kolk (eis E-00890). Bochten van de kolkafvoerleiding worden uitgevoerd met een maximale gradenhoek van 45 graden (eis E-00903).

Waar dit niet mogelijk is wordt riolering toegepast met putten. Bij het kiezen van de locaties van de inspectieputten is rekening gehouden met bereikbaarheid voor zwaar onderhoudsmaterieel (eis E-00559). Er worden geen bochten toegepast in de hoofdriolering (eis E-00902). Bij knikken worden inspectieputten toegepast. De maximale afstand tussen de inspectieputten bedraagt bij riolering

tussen de rond 300 en rond 1000 mm maximaal 75 meter. Bij buizen groter dan rond 1000 mm is dit 100 m (eis E-00908).

De inwendige afmeting van de inspectieputten wordt minimaal 1,00 x 1,00 m of Ø 1,00 m. Als de puthoogte kleiner of gelijk is aan 1,80 m (puthoogte = maaiveld -BOB) en de diameter van de buis het toelaat wordt de inwendige putafmeting minimaal 800 x 800 mm of Ø 800 mm (eis E-01052).

Voor nu is het uitgangspunt dat alle rioleringsbuizen minimaal pvc rond 315 mm worden en dat bij diameters groter dan 400 mm gekozen wordt voor beton.

Bij het ontwerp is aandacht besteed aan het onderhoud van het systeem. Onder andere door het reinigen en inspecteren van nieuw aan te leggen putten en leidingen van riolering alsmede de pompkelder of andere rioolvoorziening mogelijk te maken zonder dat de afzonderlijke verkeersstromen hierdoor volledig gestremd worden (eis E-00558).

3.2.1 Uitgangspunten voor de riolering

De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd voor het berekenen van de riolering.

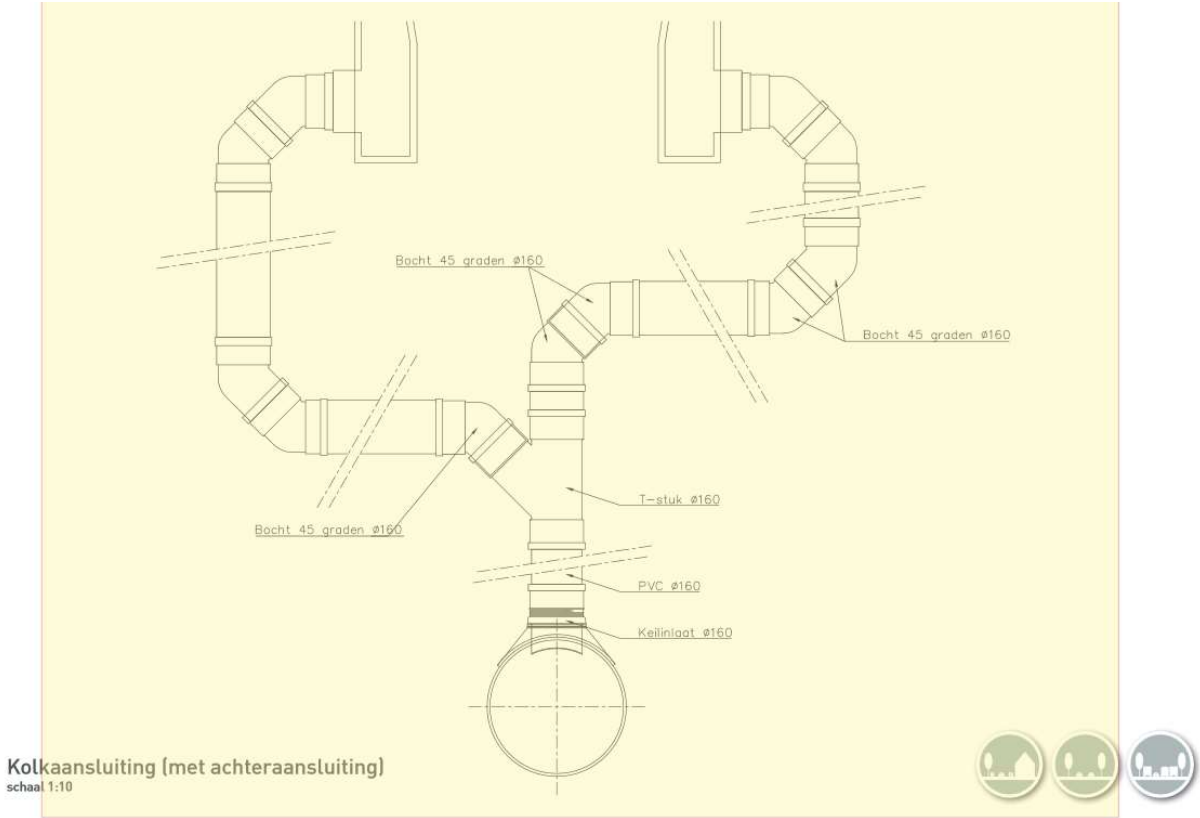
- De riolering is berekend op de maatgevende buisdiameter. Optimalisatie hierop is mogelijk in het UO;
- Minimaal verhang van 1:1000 voor de hoofdriolering;

Daar horen de berekende debieten bij zoals weergegeven in Tabel 10.

Tabel 10 Afvoercapaciteit rioolbuizen bij een verhang van 1:1000

Buis	Binnenmaat [mm]	Afvoercapaciteit bij verhang 1:1000 [l/s]
PVC rond 315	296.6	26,5
PVC rond 400	376.6	50,1

De aansluiting van de kolken op de riolering gebeurt van bovenaf (eis E-00907).). Het principe detail is weergegeven in figuur 19. Dit detail is afkomstig van de gemeente Sittard-Geleen. De bob's van de leidingen wordt uitgewerkt in het UO.



Figuur 20 Principe detail aansluiting kolkleiding op hoofdriolering (Ontwerpcatalogus Openbare Ruimte Sittard-Geleen)

3.2.2 Afwatering in het freatisch grondwaterwingebied

De afwatering van de nieuw aan te leggen fietspaden en weg binnen het freatisch grondwaterwingebied gelegen binnen het plangebied van het PIP VDL Nedcar wordt zo ontworpen dat het opgevangen hemelwater middels riolering buiten het grondwaterwingebied wordt gebracht en naar een zaksloot wordt geleid, zie figuur 20. Het ontwerp is weergegeven op tekening 9224020-P-4001_4008 (eis E-00611).

Gekozen is derhalve voor twee aparte verzamelleidingen in plaats van één verzamelleiding in de middenberm. Argumentatie hiervoor is dat twee aparte leidingen in de tussenberm gemakkelijker te onderhouden zijn voor de Provincie dan één leiding in de middenberm.

3.2.2.1 Riolering westzijde

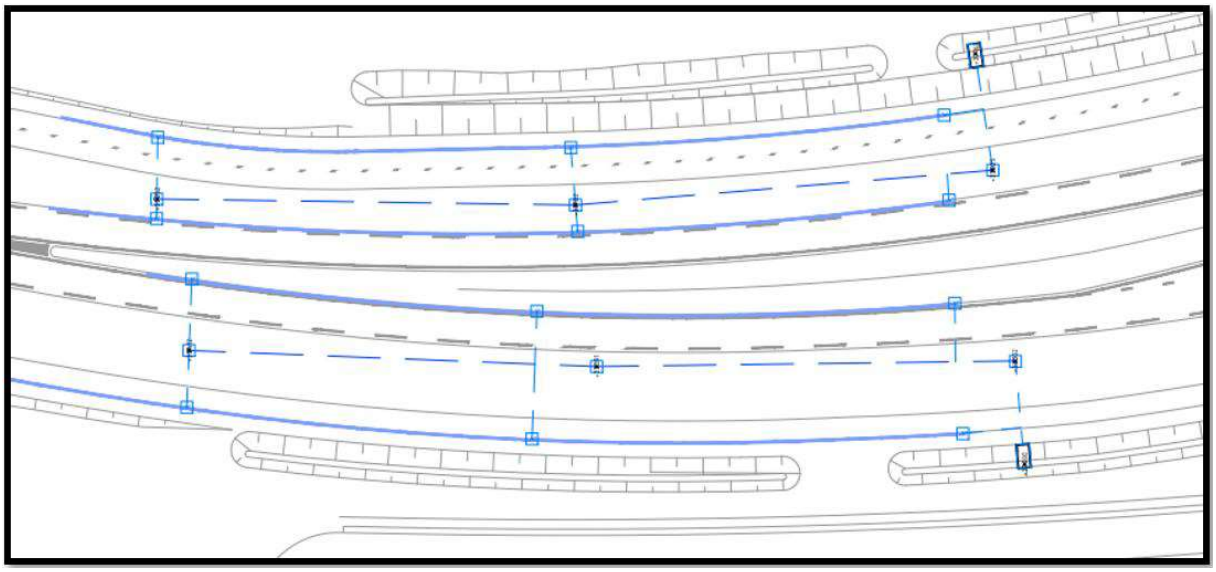
Het fietspad wordt uitgevoerd in beton. Langs het fietspad komt een klinker molgoot (in plaatst van een asfalt molgoot). De riolering langs het westelijke fietspad wordt gecombineerd met de riolering langs de westelijke rijbaan. Het water wordt geloosd in de eerste zaksloot buiten het freatische grondwaterwingebied.

Het afwaterende oppervlak dat aangesloten is op de laatste rioleringsbuis is **458 m²**, de maatgevende afvoer is hierdoor **9 l/s**. Een pvc-buis rond 315 voldoet.

3.2.2.2 Riolering oostzijde

De riolering langs het oostelijke fietspad wordt gecombineerd met de riolering langs de oostelijke rijbaan. Het water wordt geloosd in de eerste zaksloot buiten het freatische grondwaterwingebied.

Het afwaterende oppervlak dat aangesloten is op de laatste rioleringsbuis is **586 m²**, de maatgevende afvoer is hierdoor **11 l/s**. Een pvc-buis rond 315 voldoet.



Figuur 21 Afwatering freatisch grondwaterwingebied

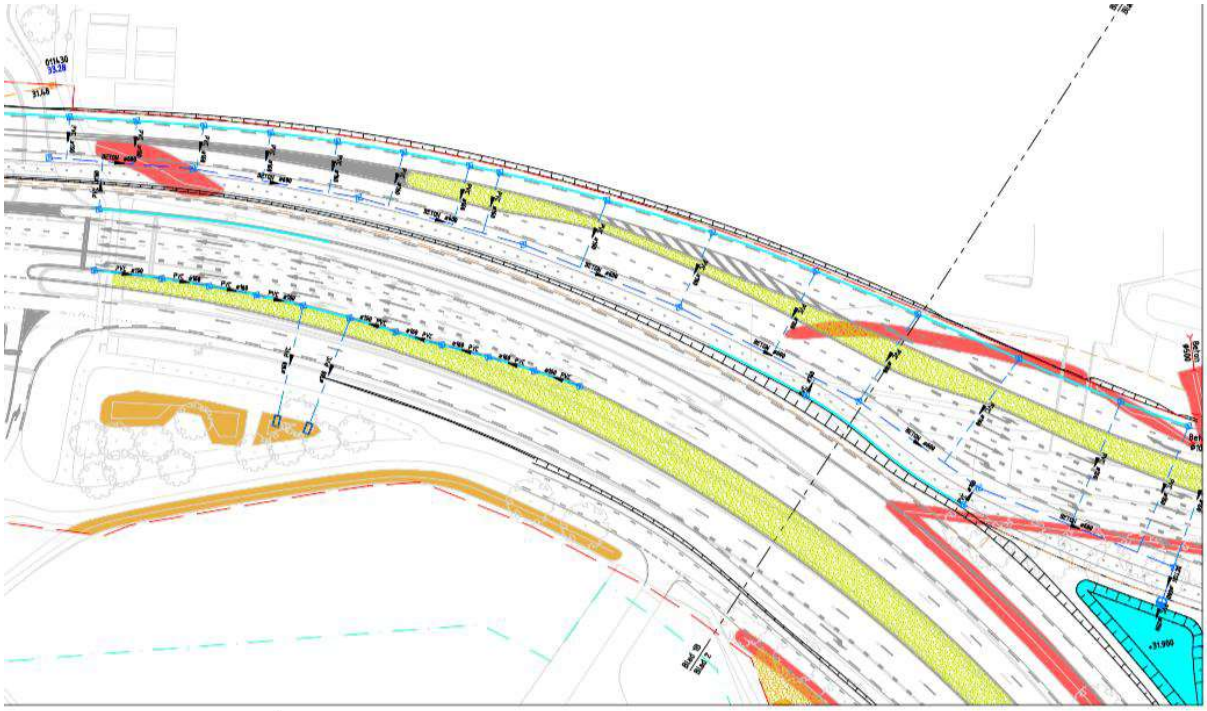
3.2.3 Afwatering Mitsubishi Avenue N297

Tussen de N297 en het VDL-terrein komt riolering. In de huidige situatie ligt er langs de Hub van Doorneweg aan beide zijde van de weg riolering. De weg wordt voor het project op een oor gelegd met de afwateringszijde richting het terrein van VDL. Om te voorkomen dat water naar het terrein stroomt is de riolering hier teruggebracht. Omdat in de nieuwe situatie de weg op een oor komt te liggen wordt er een extra kolk aan de afwateringzijde toegevoegd. Het afwaterende oppervlak dat aangesloten wordt op één kolk is conform het document Ontwerpcatalogus Openbare Ruimte Sittard-Geleen (150m²). De hoh afstand van de kolken is niet meer dan 20 meter.

De riolering langs de Hub van Doorneweg wordt aangesloten op de hoofdriolering onder de N297.

Een deel van de bestaande riolering tussen de N297 en de Hub van Doorneweg wordt vervangen. Dit omdat de weg iets wordt verplaatst.

Meer naar het oosten, richting de Mitsubishi Avenue komt een nieuwe riolering. Ook hier om te voorkomen dat wegwater richting het VDL-terrein stroomt. De kolken worden aangesloten op een nieuw te realiseren hoofdriool. Op ditzelfde hoofdriool wordt ook een deel van het fietspad en de bushalte aangesloten. De riolering loost in een nieuw te realiseren infiltratieveld, zie figuur 21. Het ontwerp is weergegeven op tekening 9224020-P-4001_4008 (eis E-00611).



Figuur 22 Afwatering Mitsubishi Avenue N297

Het aangesloten verhard oppervlak is weergegeven in Tabel 11. Gecombineerd met de maatgevende bui volgt hier de maatgevende afvoer uit. Hieruit volgt, zie ook Tabel 12, dat een pvc-buis rond 400 voldoet.

Tabel 11 Afwaterend oppervlak Mitsubishi Avenue N297

Afwaterend oppervlak	[m²]	[ha]
Mitchibichi Av. Incl bushalte	1915	
Fietspad	187	
N279	175	
Totaal	2277	0.2277

Tabel 12 Maatgevende afvoer Mitsubishi Avenue N297

Maatgevende bui = T=10 (conform eis E-00543)	184	l/s/ha
Afwaterend Oppervlak	2277	m²
Maatgevende afvoer	41.90	l/s

3.3 Zaksloten

De zaksloten zijn bedoeld voor het opvangen van het afstromende wegwater. Tussen de weg en de zaksloot ligt een grasberm met een variërende breedte waar het water onder normale neerslagomstandigheden zal infiltreren. Bij hevige regenval zal het wegwater deels over de berm naar de zaksloot stromen.

De zaksloten voldoen aan het profiel dat is bepaald en worden ingepast in het aanliggende landschap (E-00551 en E-00357). Voor het ontwerp wordt verwezen naar de GWW tekeningen (9224020-P-4001_4008).

Voor infiltratievoorzieningen geldt dat deze binnen 24 uur leeg moeten zijn (E-00552). In tegenstelling tot de locatie waar het infiltratieveld voor de verdiepte ligging is ontworpen, is geen onderzoek gedaan

van de doorlatendheid van de grond ter plaatse van de ontworpen zaksloten. Hier is een aanname gedaan dat deze voldoen aan de ledigingstijd op basis van de ervaringen in het projectgebied. In de huidige situatie wordt geen wateroverlast ervaren.

Om gevoel te krijgen bij de gevraagde infiltratiesnelheid van de bodem bij de zaksloten is bekeken wat de infiltratiesnelheid moet zijn bij maximale vulling van de zaksloten. De zaksloot waar de grootste waterkolom mogelijk is is zaksloot 19 (in bijlage j is een overzicht opgenomen met de ontworpen zaksloten). De waterkolom hier is maximaal 0,55 m. De infiltratiesnelheid om binnen 24 uur leeg te lopen moet 0,02 m/dag zijn.

3.3.1 Onderhoud

Visie Beheer en onderhoudsgrenzen Provincie Limburg 2016 wordt op het werkt toegepast. Omdat dit in het ontwerp reeds is meegenomen wordt hier geen aparte KES eis voor aangemaakt in de VISE-module. Op 2 locaties wordt hier echter van afgeweken, zoals besproken in het overleg met grondzaken d.d. 14-11-2022. Een en ander is vastgelegd in de email van maandag 14-11-2022 14:31 met als onderwerp: RE: Voortgangsoverleg grondzaken (4wk) - GOW VDL Nedcar - Bespreken eigendomsgrenzen. Een en ander wordt toegelicht in het ontwerprapport Ecologie en Groen (document nummer 9224020-P-5418).

Bij het ontwerp van de zaksloten is rekening gehouden met de ligging van kabels en leidingen. Voor het ontwerp van de zaksloten wordt verwezen naar de GWW tekeningen (9224020-P-4001_4008).

3.3.2 Stroomsnelheid in de zaksloten

De toegestane snelheid in de zaksloten is 0,3 m/s (eis E-00891). De zaksloten zijn afgesloten voorzieningen die niet aangesloten zijn op het systeem. Met andere woorden het water in de zaksloten is stilstaand water.

3.3.3 Capaciteit zaksloten

Per zaksloot wordt bekeken of deze voldoende capaciteit heeft voor het aangesloten verhard oppervlak. In bijlage G is een overzicht opgenomen met de ontworpen zaksloten.

Van de zaksloten waar een relatief root verhard oppervlak op aangesloten wordt is een berekening gemaakt om de capaciteit te toetsen bij de maatgevende bui

Hierbij worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:

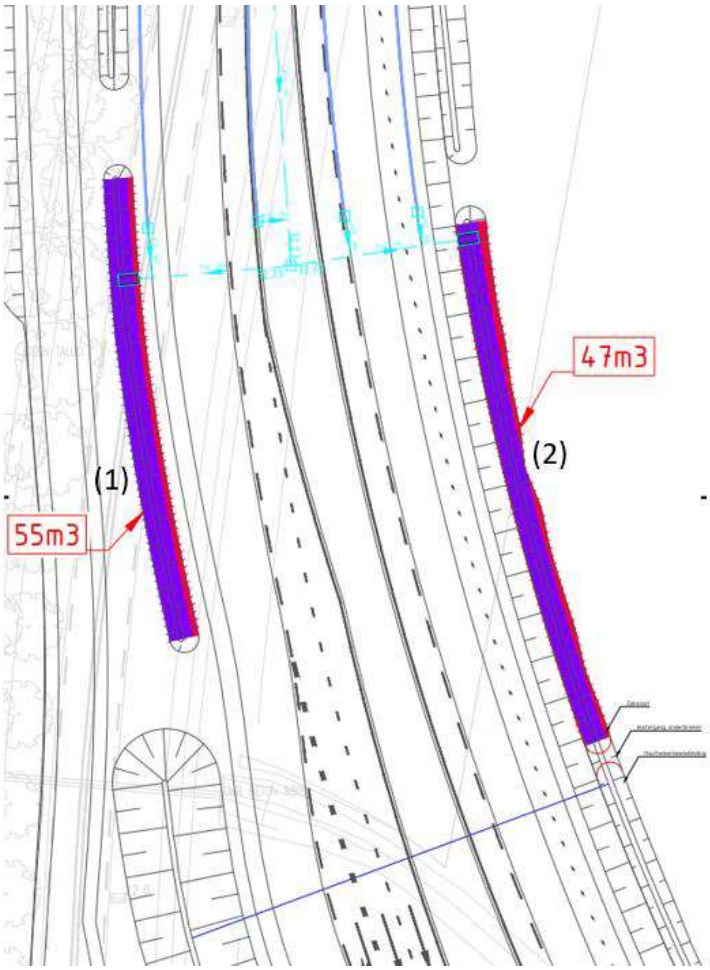
- Maatgevende neerslag:
  - T=10 voor wegen (eis E-00543)
  - T=50 voor kunstwerken die afwateren op zaksloten (eis E-00422)
- Verhard oppervlak dat direct (via riolering) of indirect (berm smaller dan 4 meter) aangesloten is op de zaksloten wordt meegenomen bij de bepaling van de benodigde bergingscapaciteit.

3.3.4 Zaksloten rand grondwaterwingebied (1) en (2)

Bij het grondwaterwingebied wordt op twee zaksloten geloosd (zie figuur 22). Het verharde oppervlak dat aangesloten is weergegeven in Tabel 13.

Tabel 13 Verharde oppervlak aangesloten op zaksloten (1) en (2)

Aangesloten verhard oppervlak	1565	m^2
Gevraagde berging	71	m^3
Aanwezige berging zaksloot (1)	55	m^3
Aanwezige berging zaksloot (2)	47	m^3



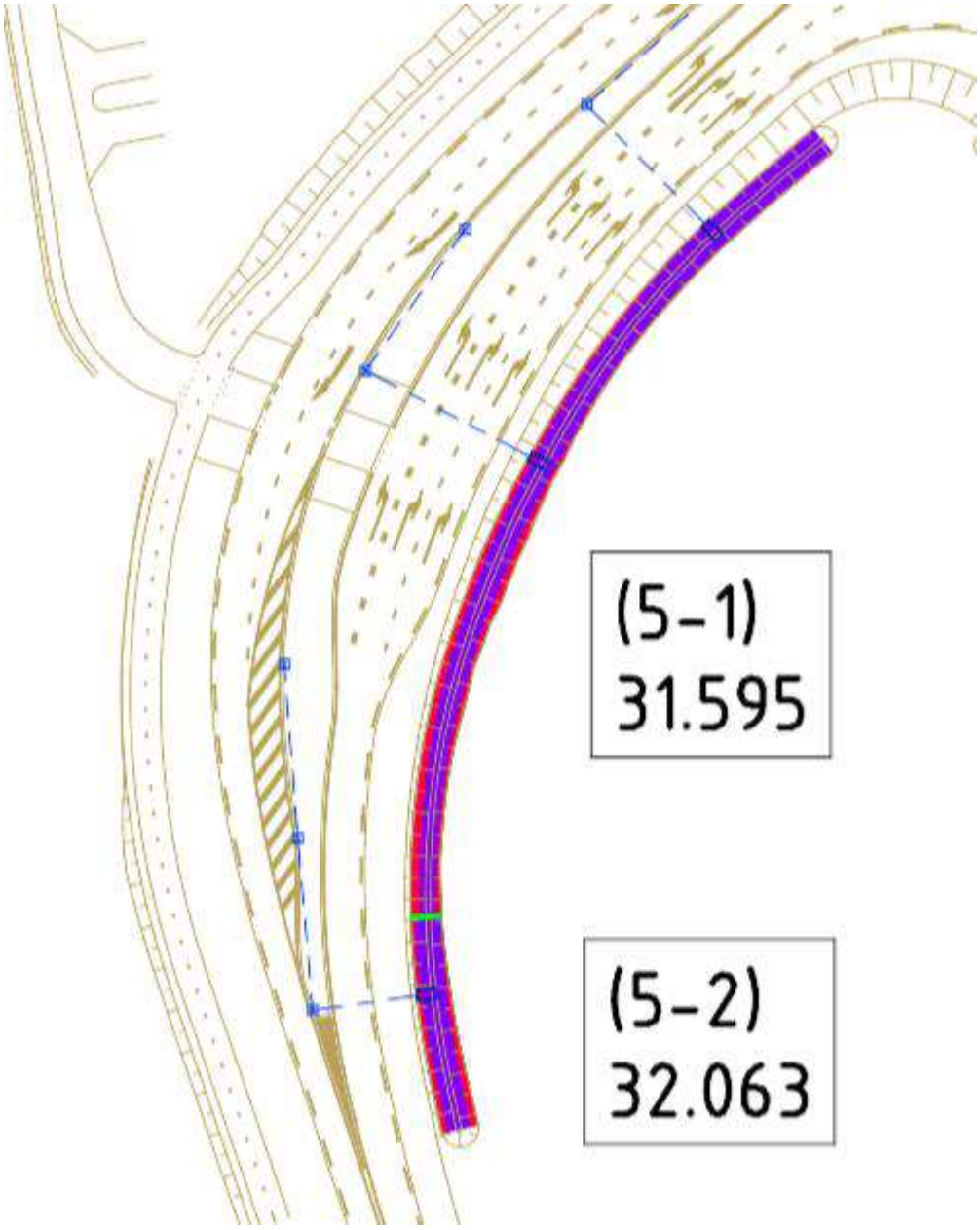
Figuur 23 Zaksloten (1) en (2) rand grondwaterwingebied

3.3.5 Zaksloot afslag bestaande duiker Geleenbeek (5)

Bij het afslag richting de bestaande duiker in de Geleenbeek wordt op een zaksloten geloosd (zie figuur 23). Het verharde oppervlak dat aangesloten is weergegeven in Tabel 14.

Tabel 14 Verharde oppervlak aangesloten op zaksloot (5)

Aangesloten verhard oppervlak	2565	m^2
Gevraagde berging	116	m^3
Aanwezige berging zaksloot (5-1)	108	m^3
Aanwezige berging zaksloot (5-2)	29	m^3



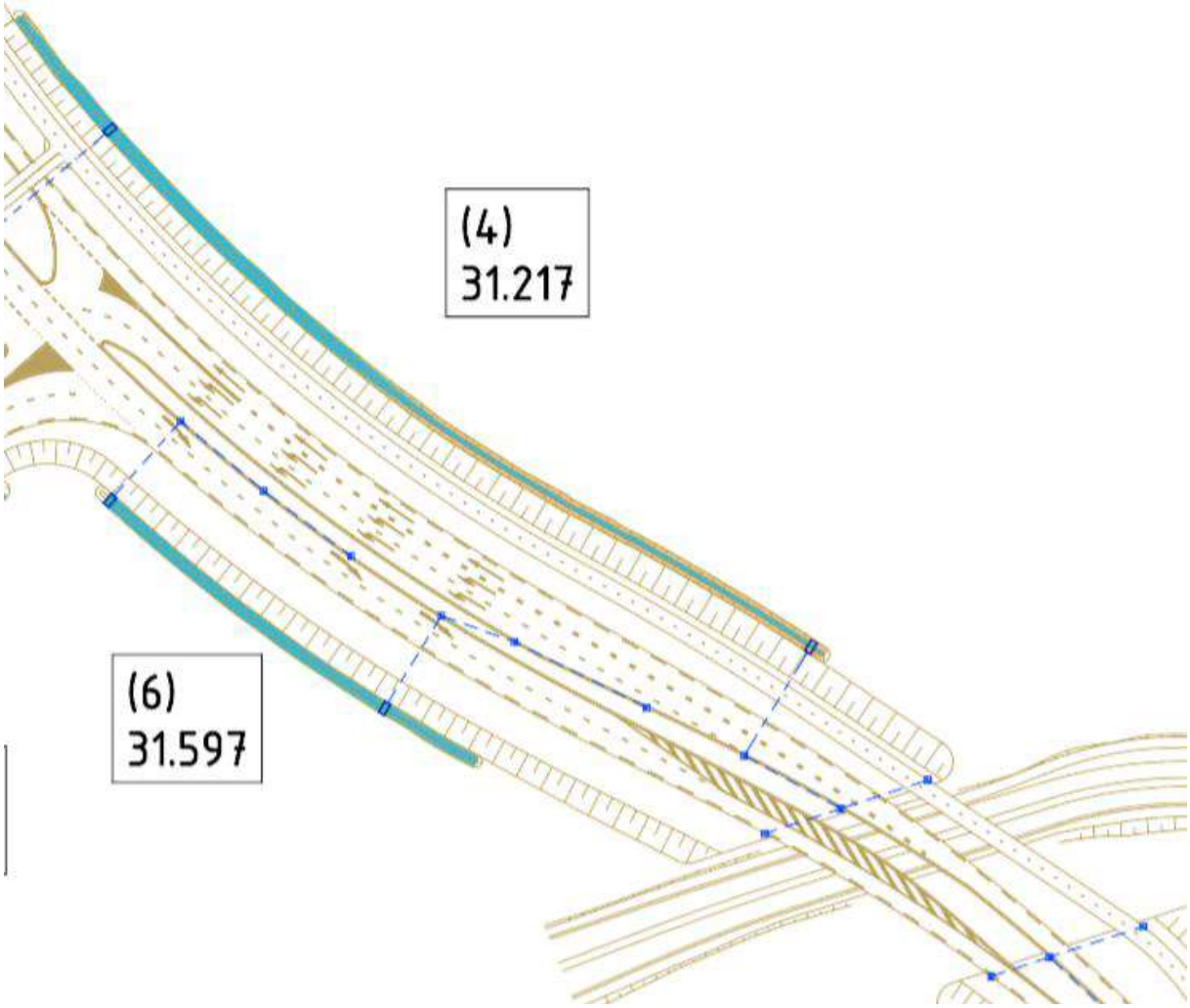
Figuur 24 Zaksloten afslag bestaande duiker Geleenbeek (5)

3.3.6 Zaksloot noord-oost Geleenbeek (4)

Ten noorden van het kunstwerk over de Geleenbeek wordt op een zaksloten geloosd (zie figuur 24). Het verharde oppervlak dat aangesloten is weergegeven in Tabel 15.

Tabel 15 Verharde oppervlak aangesloten op zaksloot (4)

Aangesloten verhard oppervlak kunstwerk	327	m^2
Aangesloten verhard oppervlak weg	965	m^2
Gevraagde berging	65	m^3
Aanwezige berging zaksloot (4)	75	m^3



Figuur 25 Zaksloot noord-west (4) en noord-oost Geleenbeek (6)

3.3.7 Zaksloot noord-west Geleenbeek (6)

Ten noorden van het kunstwerk over de Geleenbeek wordt op een zaksloten geloosd (zie figuur 24). Het verharde oppervlak dat aangesloten is weergegeven in Tabel 16.

Tabel 16 Verharde oppervlak aangesloten op zaksloot (6)

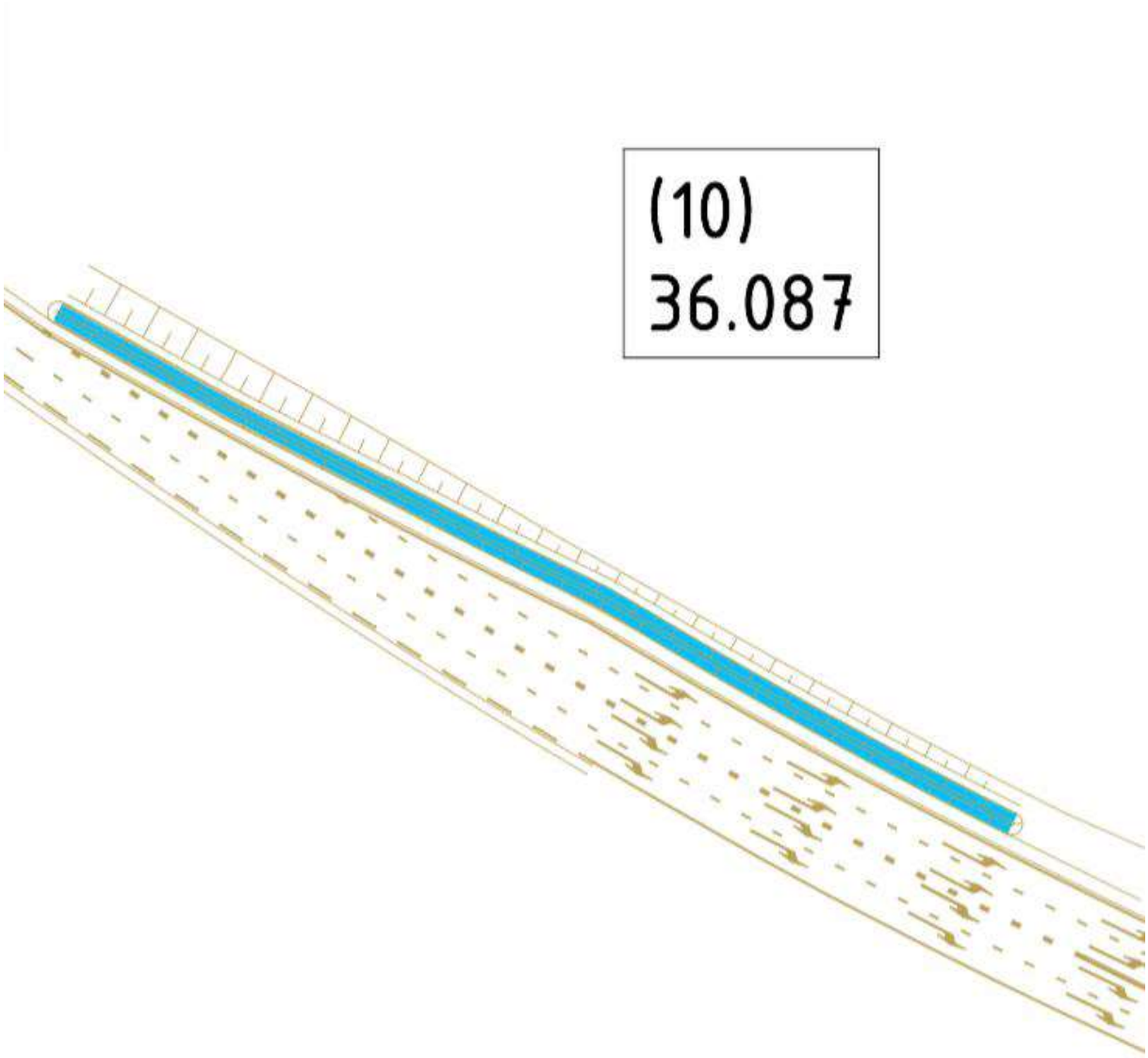
Aangesloten verhard oppervlak weg	967	m^2
Gevraagde berging	44	m^3
Aanwezige berging zaksloot (6)	51	m^3

3.3.8 Zaksloot afslag N276 (10)

Ten noorden van het kunstwerk over de Geleenbeek wordt op een zaksloten geloosd (zie figuur 25). Het verharde oppervlak dat aangesloten is weergegeven in Tabel 17.

Tabel 17 Verharde oppervlak aangesloten op zaksloot (10)

Aangesloten verhard oppervlak weg	1815	m^2
Gevraagde berging	82	m^3
Aanwezige berging zaksloot (10)	95	m^3



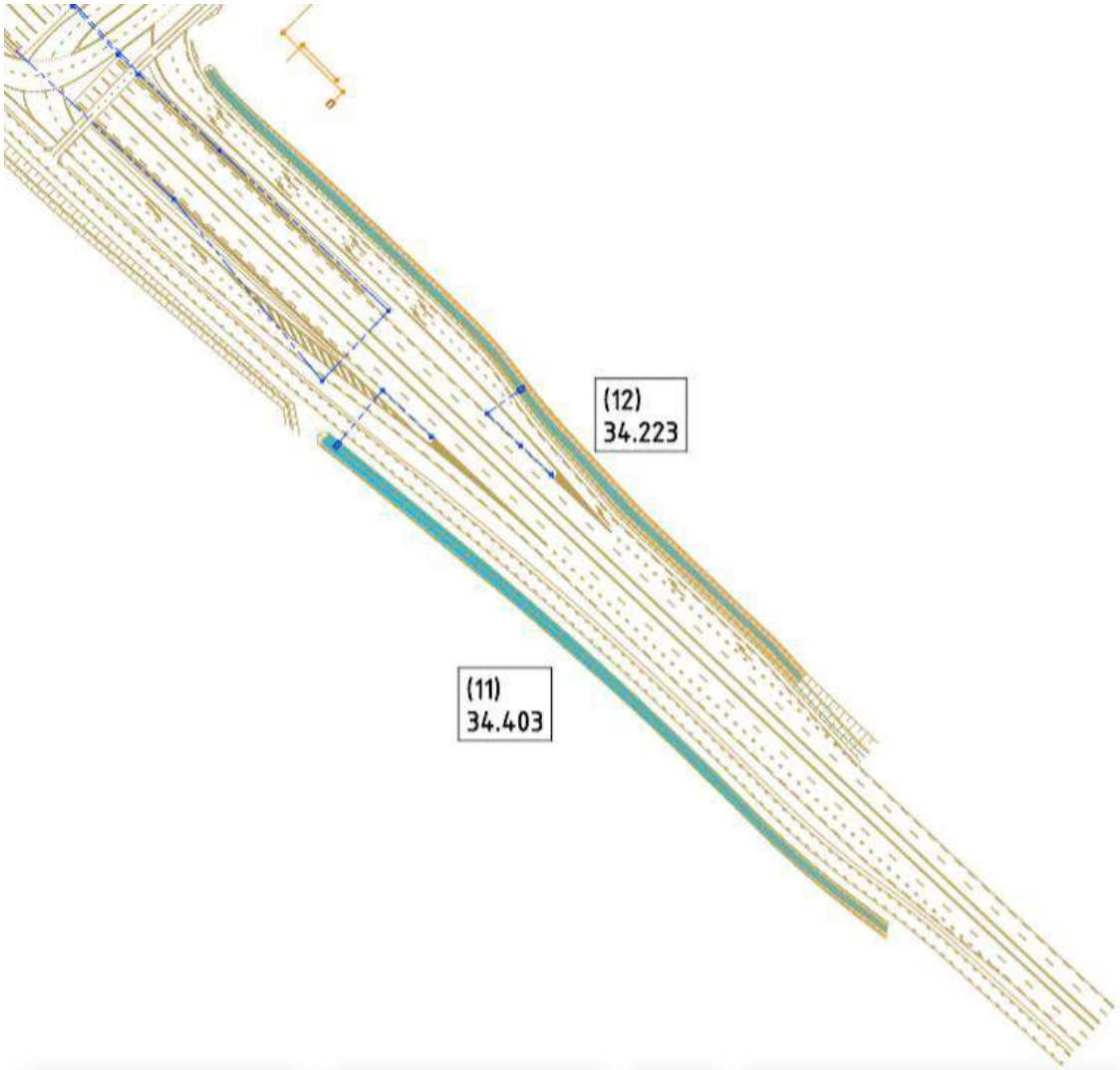
Figuur 26 Zaksloot afslag N276 (10)

3.3.9 Zaksloot zuid oost verdiepte ligging (11)

Ten zuiden van het kunstwerk over de Geleenbeek wordt op een zaksloten geloosd (zie figuur 17). Het verharde oppervlak dat aangesloten is weergegeven in Tabel 18.

Tabel 18 Verharde oppervlak aangesloten op zaksloot (11)

Aangesloten verhard oppervlak weg	3891	m^2
Gevraagde berging	176	m^3
Aanwezige berging zaksloot (4)	319	m^3



Figuur 27 Zaksloot zuid-west (11) en zuid-oost verdiepte ligging (12)

3.3.10 Zaksloot zuid oost verdiepte ligging (12)

Ten zuiden van het kunstwerk over de Geleenbeek wordt op een zaksloten geloosd (zie figuur 26). Het verharde oppervlak dat aangesloten is weergegeven in Tabel 19.

Tabel 19 Verharde oppervlak aangesloten op zaksloot (12)

Aangesloten verhard oppervlak weg	3742	m^2
Aangesloten verhard oppervlak fietsbrug vdl	125	m^2
Gevraagde berging	176	m^3
Aanwezige berging zaksloot (12-1)	87	m^3
Aanwezige berging zaksloot (12-2)	195	m^3

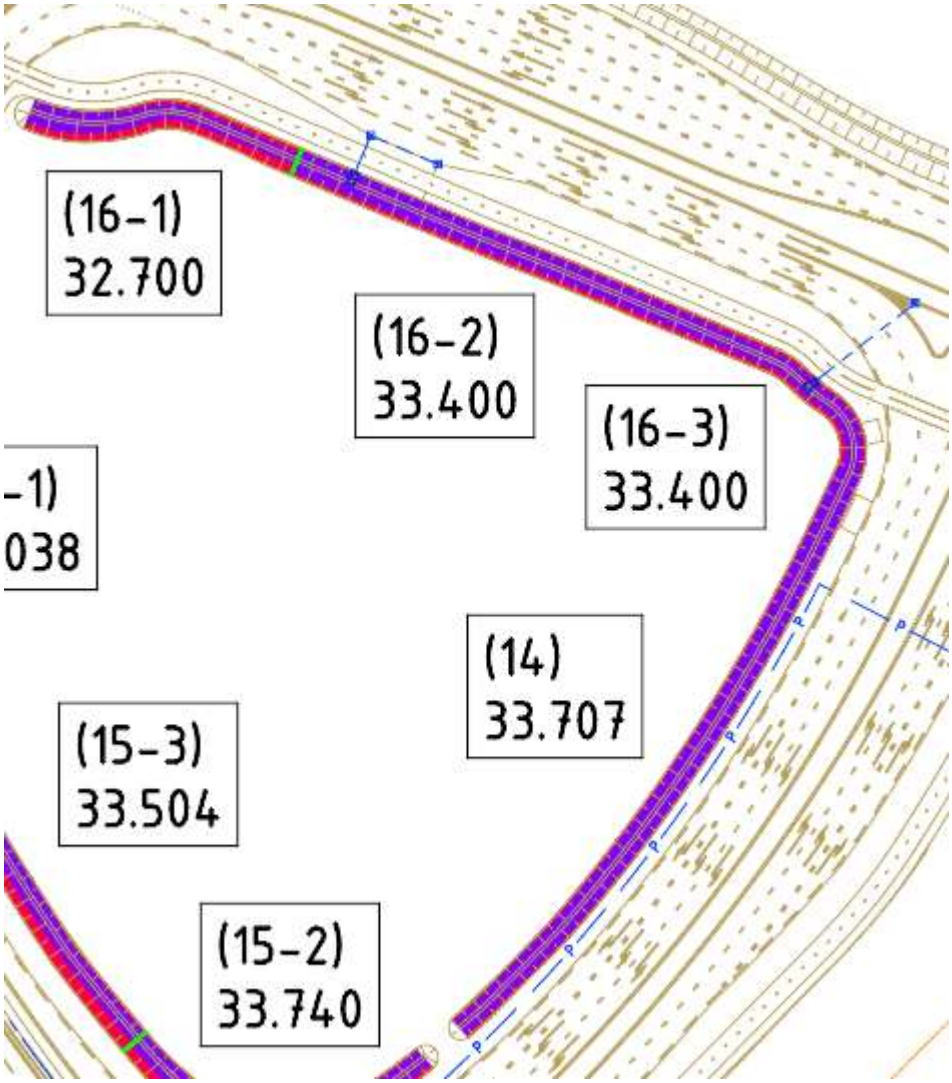
3.3.11 Zaksloot (14) en (16)

Ten noord oosten van de verdiepte ligging wordt op een zaksloot geloosd (zie figuur 27). Het verharde oppervlak dat aangesloten is weergegeven in Tabel 20.

Tabel 20 Verharde oppervlak aangesloten op zaksloot (14) en (16)

Aangesloten verhard oppervlak weg	2761	m^2

Gevraagde berging	125	m³
Aanwezige berging zaksloot (14)	220	m³
Aanwezige berging zaksloot (16)	70	m³



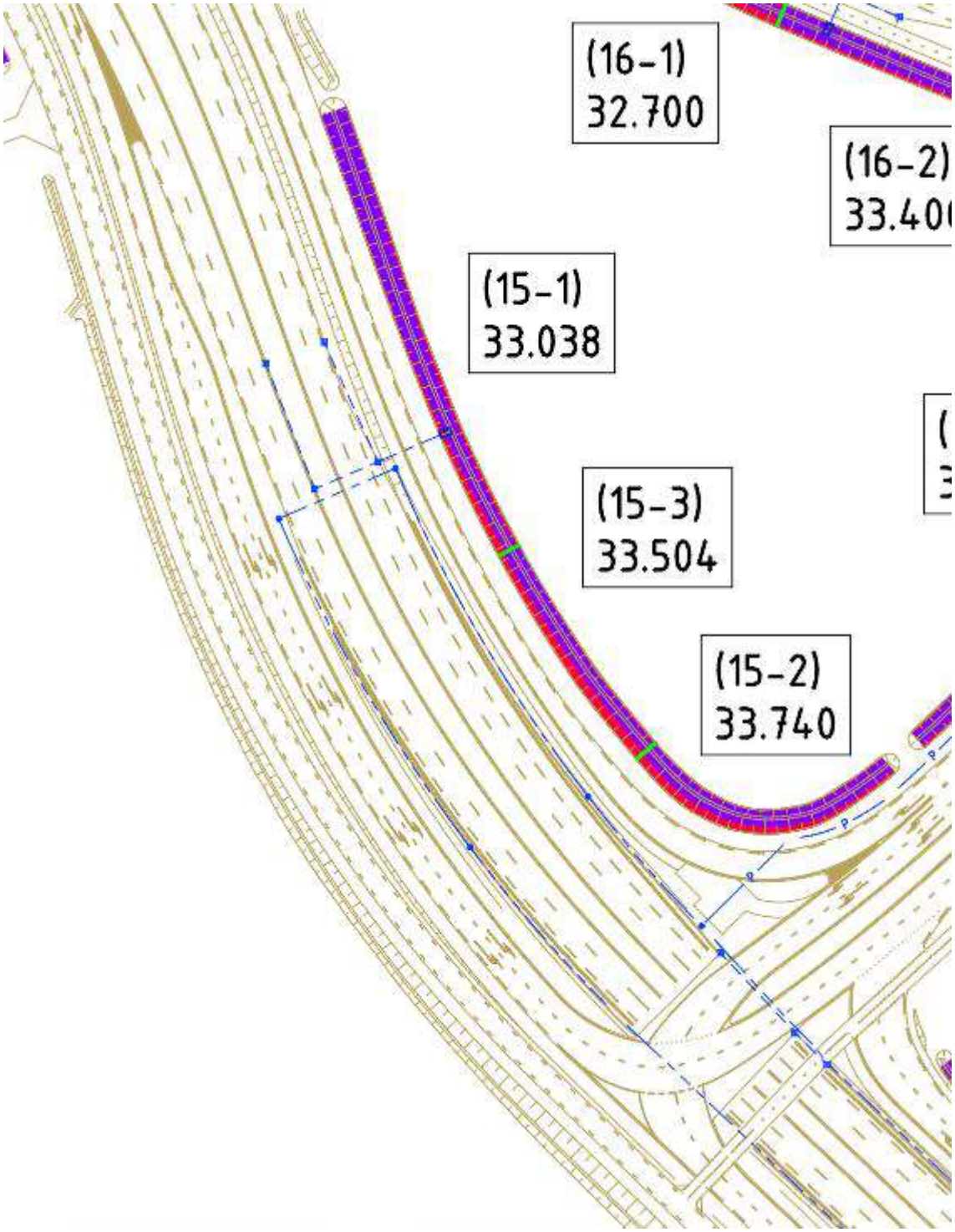
Figuur 28 Zaksloten (14) en (16)

3.3.12 Zaksloot (15)

Ten noord oosten van de verdiepte ligging wordt op een zaksloot geloosd (zie figuur 28). Het verharde oppervlak dat aangesloten is weergegeven in Tabel 21.

Tabel 21 Verharde oppervlak aangesloten op zaksloot (15)

Aangesloten verhard oppervlak weg	1841	m²
Aangesloten verhard oppervlak verkeersbrug	560	m²
Gevraagde berging	119	m³
Aanwezige berging zaksloot (15-1)	208	m³
Aanwezige berging zaksloot (15-2)	81	m³
Aanwezige berging zaksloot (15-3)	56	m³



Figuur 29 Zaksloot (15)

3.4 Infiltratievoorzieningen

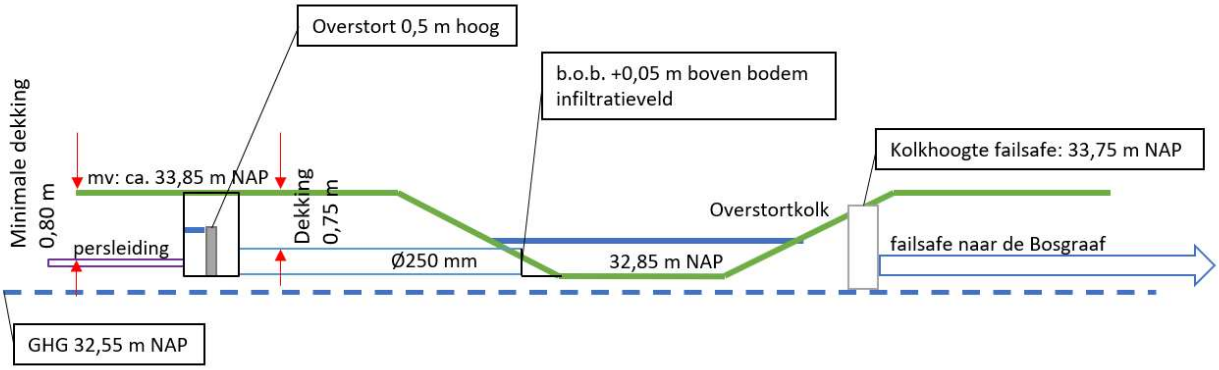
3.4.1 Persleiding verdiepte ligging naar infiltratievoorziening

Bij het toepassen van persleidingen dienen eventuele oversteken haaks gesitueerd te worden ten opzichte van de rijbaan. Bij kruisingen met een rijbaan dient de persleiding in een mantelbuis aangebracht te worden (E-00884). De persleiding moet een minimale dekking krijgen van 80 cm.

Op tekening met de waterhuishouding (9224020-P-4001_4008) is de ligging van de persleiding weergegeven. De diameter van de persleiding wordt in de UO fase bepaald met behulp van een leverancier.

3.4.2 Uitstroomvoorziening persleiding in infiltratievoorziening verdiepte ligging

Hieronder een principe schets van de uitstroomvoorziening voor de persleiding. De persleiding loost in een put met een overstort. Daarna stroomt het naar de infiltratievoorziening. Hiermee wordt voldaan aan de eis dat de laatste put voor de infiltratievoorziening een zandvang heeft. (E-00892 en E-00553).



Figuur 30 Principe doorsnede uitstroomvoorziening persleiding in het infiltratieveld

De maximale waterstand bij de vulling bij de maatgevend bui is 33,55 m NAP. Boven deze hoogte wordt een failsafe gemaakt om te voorkomen dat bij het falen van het systeem het water richting het terrein van de Katoennatie stroomt. Deze failsafe sluit aan op de Bosgraaf. Om te voorkomen dat het water van de Bosgraaf via de failsafe richting de infiltratievoorziening kan stromen is de hoogte van de failsafe boven de maximale waterstand van de Bosgraaf ontworpen.

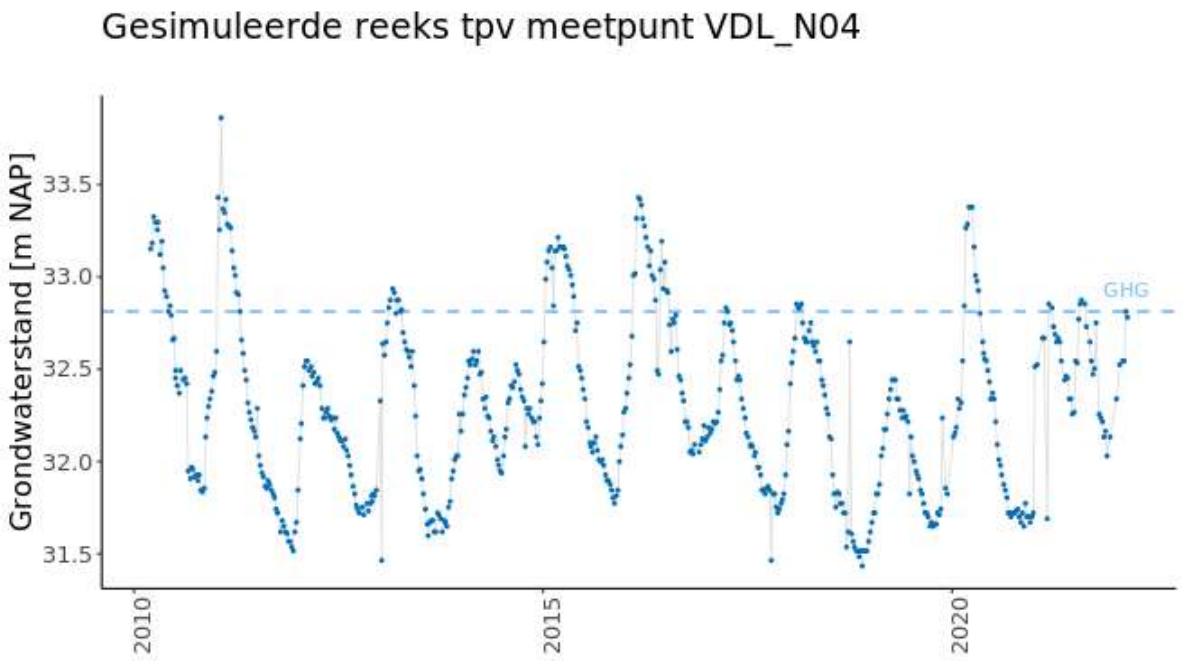
3.4.3 Capaciteit infiltratieveld verdiepte ligging

Het afwaterende oppervlak aangesloten op de pompkelder in de verdiepte ligging is 4716 m². Er is uitgegaan van een totale neerslag van 71,53 mm (T=100 conform het document van Meteoconsult) (E-00423). Dit resulteert in een gevraagde capaciteit van het infiltratieveld van 340 m³. In het ontwerp heeft het veld een capaciteit van 425 m³ (zie bijlage J).

3.4.4 Aanleghoogte infiltratieveld verdiepte ligging

Voor de aanleghoogte van het infiltratieveld is het uitgangspunt dat deze ruim boven de grondwaterstand ligt, zodat, ook tijdens een natte periode, het infiltratieveld leeg is. Voor enig inzicht in de natuurlijke fluctuatie van de grondwaterstand is gekeken naar het dichtstbijzijnde grondwatermeetpunt VDLN04 (zie figuur 30). Voor een toelichting op deze meetreeks wordt verwezen naar de VO ontwerpnota van de waterhuishouding (9224020-P-3856).

Ten opzichte van de GHG wordt 30 centimeter extra geteld voor een regelmatig voorkomende hoge grondwaterstand. Een extreem hoge grondwaterstand wordt niet meegenomen. De kans op een extreem hoge grondwaterstand in combinatie met een extreem hevige bui wordt te klein geacht om op te ontwerpen.



Figuur 31 Gesimuleerde grondwatermeetreeks VDLBORN04

3.4.5 Lediging infiltratieveld verdiepte ligging

Ter plaatse van het toekomstige infiltratieveld voor de verdiepte ligging is infiltratieonderzoek uitgevoerd. Het onderzoek is opgenomen in de bijlage (bijlage K).

Op basis van het uitgevoerde infiltratieonderzoek is geconcludeerd dat:

- De bodemopbouw ter plaatse van het geplande infiltratieveld is relatief uniform, met uitzondering van de toplaag. Deze kan lokaal variëren.
- De fijne zandlaag op circa 0,5 tot 1,1 m beneden maaiveld is slecht doorlatend en dus ongeschikt om zonder aanvullende maatregelen extra regenwater in te infiltreren.
- De grovere zandlaag op circa 1,1 tot 1,4 m beneden maaiveld is naar verwachting ‘matig’ tot ‘vrij goed’ doorlatend. Aangezien dit bodempakket slechts circa 30 cm dik is en daaronder weer een zeer fijne, siltige bodemlaag aanwezig is, zal dit pakket naar verwachting echter onvoldoende (bergings-)capaciteit hebben om het infiltratieveld voldoende snel te kunnen ledigen en het water te laten afstromen naar de omgeving.
- Het zal daarom onvoldoende effect hebben om het infiltratieveld in hydraulisch contact te brengen met de grovere zandlaag op circa 1,1 beneden maaiveld. Aanvullende maatregelen zijn nodig om het infiltratieveld tijdig te ledigen.

Gekozen wordt om grindpalen aan te leggen in het veld. Deze grindpalen worden verbonden met een goed doorlatend watervoerend pakket. Het watervoerend pakket waar geïnfiltreerd wordt is de formatie van Beegden (zie figuur 31). Het pakket heeft een dikte van circa 5 meter en een zeer goede doorlatendheid (200 m/d). In de UO fase moet beken worden op welke diepte deze formatie zich daadwerkelijk bevindt.

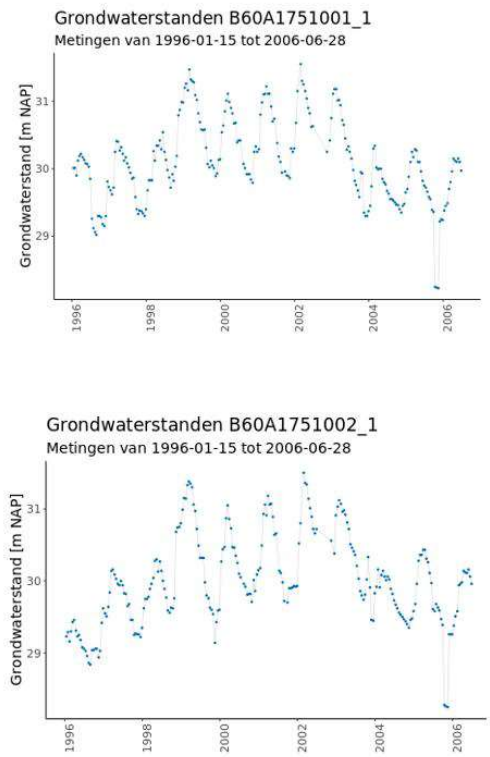
Uit overleg met de gemeente Sittard-Geleen bleek dat zij vaker verticale drainage aan in hun gemeente toepassen in het HWA-systeem. Dat doen ze tot een diepte van 10 m -mv in verband met de regelgeving omtrent bevoegd gezag aangaande grondwater. De grens ligt op deze 10 m – mv.

Uit de sonderingen blijkt de lagen boven de formatie van Beegden zeer heterogeen zijn en veel siltige deeltjes bevat. Daarom is besloten om te infiltreren in de formatie van Beegden op circa +24 tot 19 m NAP.

Figuur 32 Bodemopbouw ter plaatse van het infiltratieveld

De eis is dat we binnen 24 uur na de maatgevende bui de infiltratievoorziening weer willen gebruiken (E-00552). Dat betekent dat we maximaal 4,2 l/s moeten infiltreren (15 m³/uur).

Voor de maximale stijghoogte in het watervoerende pakket is uitgegaan van de stijghoogte van het freatische grondwater. Er zijn kleilagen aanwezig boen de formatie van Beegden, maar het lijkt niet een volledig scheidende laag te zijn. Stijghoogtes in diepere peilbuizen uit de omgeving geven hetzelfde beeld van de grondwaterfluctuatie. In onderstaande figuur (figuur 32) staan twee peilbuizen waarbij het bovenste filter zich op 30,6 tot 28,6 m NAP bevindt. Het filter van de diepere peilbuis bevindt zich op + 25,86 tot 23,86 m NAP.



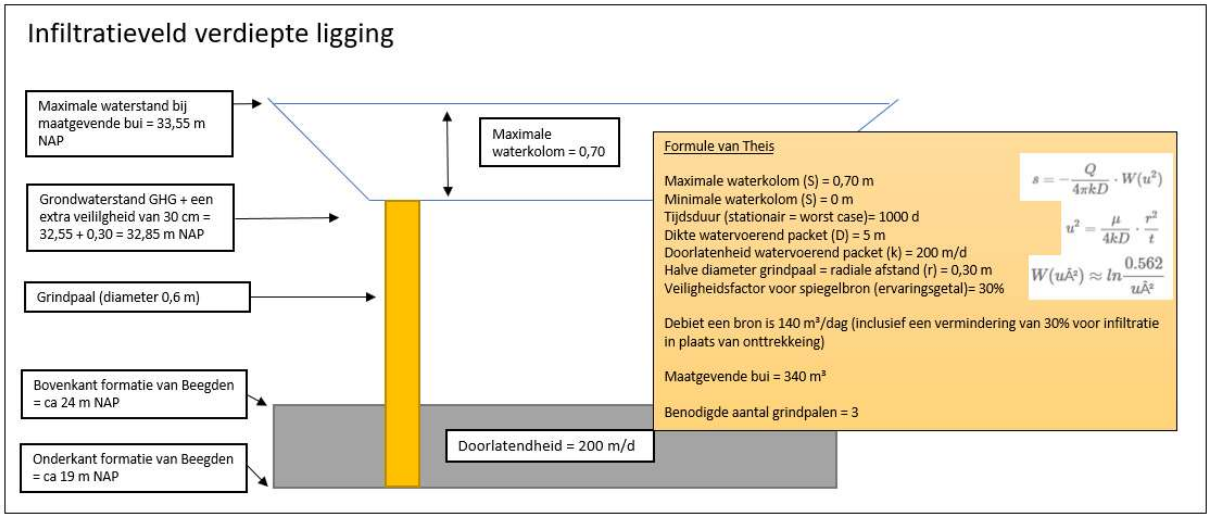
Meetreeks	B60A1751001_1
Filternummer	
X	186210
Y	339690
van	1996-01-15
tot	2006-06-28
Bovenkant filter	30.6
Onderkant filter	28.6
Maaiveld	31.6
Aantal metingen	239
Gemiddelde gws	30.12
GHG	30.82
GLG	29.49
GVG	31.24
Historisch hoogste	31.55
Historisch laagste	28.23

Meetreeks	B60A1751002_1
Filternummer	
X	186210
Y	339690
van	1996-01-15
tot	2006-06-28
Bovenkant filter	25.86
Onderkant filter	23.86
Maaiveld	31.6
Aantal metingen	239
Gemiddelde gws	30
GHG	30.72
GLG	29.43
GVG	31.14
Historisch hoogste	31.5
Historisch laagste	28.25

Figuur 33 Gegevens van peilbuis B60A1751 filter 1 en filter 2

Voor het berekenen van het aantal bronnen is gebruik gemaakt van de formule van Theis (zie figuur 33). Op basis van ervaring is een veiligheidsfactor toegevoegd omdat infiltratie in de praktijk moeilijker gaat dan het onttrekken van grondwater.

Het minimaal aantal grindpalen dat benodigd is om het infiltratieveld binnen 24 uur te ledigen is 3 grindpalen (eis E-00552) .



Figuur 34 Uitgangspunten en berekening voor het bepalen van het aantal grindpalen

Aandachtspunten waar in het UO aandacht voor moet zijn:

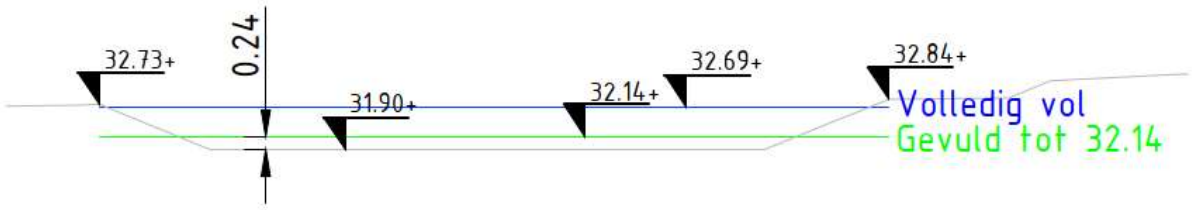
- VOCL. In het watervoerende pakket waarin wordt geïnfiltreerd is een VOCL verontreiniging aanwezig. De infiltratie heeft hier een raakvlak mee.
    - Het hemelwater wat wordt geïnfiltreerd is zuurstofrijk. Dit heeft invloed op de afbraak van de VOCL verontreiniging
    - Door de infiltratie wordt de verontreiniging mogelijk verplaatst.
- IJzer. Zuurstof in combinatie met ijzerhoudend grondwater gaat vlokken (roest). Het water dat geïnfiltreerd wordt is zuurstofrijk. Dit kan een negatief effect hebben op de levensduur van de grindpaal. Door het filter van de grindpaal enkel in het watervoerende pakket te plaatsen (diepste punt) wordt dit zoveel als mogelijk voorkomen.
- Geen verbinding maken tussen verschillende watervoerende pakketten maken. Bij de uitvoering moet geboord worden volgens de richtlijnen van de BRL.
- Bevoegd gezag. Bevoegd gezag tot 10 meter – maaiveld is de gemeente. Dieper dan 10 –mv is de provincie bevoegd gezag.
- Plaatsing. De infiltratie van een grindpaal zorgt voor een invloedsgebied. Voor de infiltratiecapaciteit is het stijghoogte verschil tussen de watervoerende laag en het infiltratieniveau van belang. Wanneer de grindpalen te dicht bij elkaar worden geplaatst hebben ze daardoor een negatieve invloed op elkaar. Het beste kunnen de palen daarom zo ver mogelijk van elkaar worden geplaatst.

3.4.6 Capaciteit infiltratieveld Mitsubishi Av. N297

Het afwaterend oppervlak op het infiltratieveld is 2277 m². Bij de maatgevende bui van 45mm (eis E-00543) zorgt dat voor 103 m³ hemelwater. Dit moet de minimale capaciteit zijn van het infiltratieveld.

Bij deze neerslaggebeurtenis moet voldoende waking aanwezig zijn in het rioleringsstelsel (eis E-00894). In onderstaande figuur (figuur 34) is de doorsnede gegeven van het infiltratieveld bij de maatgevende neerslaggebeurtenis. Het maximale peil in het veld is 32,69 m NAP. De maaiveldhoogte van de kolken zijn hoger van (32,69+0,25) 32,94 m NAP.

Voor de bepaling van het maximale peil is uitgegaan van de GHG plus 30 centimeter voor een regelmatig voorkomende hoge grondwaterstand. Een extreem hoge grondwaterstand wordt niet meegenomen. De kans op een extreem hoge grondwaterstand in combinatie met een extreem hevige bui wordt te klein geacht om op te ontwerpen.



Figuur 35 Doorsnede infiltratieveld Mitsubishi Av N297.

Anders dan bij het infiltratieveld voor de verdiepte ligging is hier geen failsafe ontworpen. Reden hiervoOVT100or is dat bij het falen van het systeem hier het water over kan storten in de Bosgraaf.

3.4.7 Lediging infiltratieveld Mitsubishi Av. N297

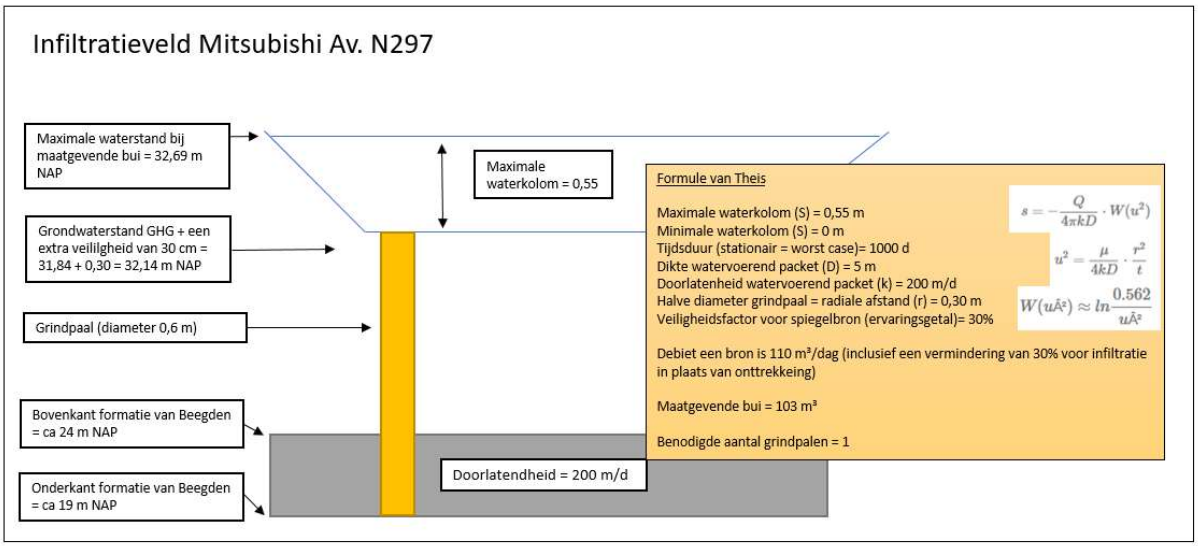
Ter plaatse van het infiltratieveld Mitsubishi Av. N297 zijn geen doorlatendheidsproeven gedaan. De kans is reëel dat hier de doorlatendheid vergelijkbaar is met de doorlatendheid van het infiltratieveld voor de verdiepte ligging. Dat betekent dat direct infiltreren via het maaiveld onvoldoende snel zal gaan om te voldoen aan de ledigingstijd van 24 uur (eis E-00552).

Gekozen wordt om grindpalen aan te leggen in het veld. Deze grindpalen worden verbonden met een goed doorlatend watervoerend pakket. Het watervoerend pakket waar geïnfiltreerd wordt is de formatie van Beegden (zie figuur 31). Het pakket heeft een dikte van circa 5 meter en een zeer goede doorlatendheid (200 m/d). In de UO-fase moet beken worden op welke diepte deze formatie zich daadwerkelijk bevindt.

De uitgangspunten voor de aanleg van het bepalen van het aantal grindpalen is vergelijkbaar met de berekening die gemaakt is voor de grindpalen voor de verdiepte ligging.

Voor het berekenen van het aantal bronnen is gebruik gemaakt van de formule van Theis (zie figuur 35). Op basis van ervaring is een veiligheidsfactor toegevoegd omdat infiltratie in de praktijk moeilijker gaat dan het onttrekken van grondwater.

Het minimaal aantal grindpalen dat benodigd is om het infiltratieveld binnen 24 uur te ledigen is 1 grindpalen (eis E-00552).



Figuur 36 Uitgangspunten en berekening voor het bepalen van het aantal grindpalen

3.4.8 Onderhoud infiltratievelden

De infiltratievelden moeten toegankelijk zijn voor onderhoud. Een van de hellingen moet uitgevoerd worden onder een talud van minimaal 1:5 (eis E-00554). Voor het beperken van het onderhoud moet voor de infiltratievoorziening een voorbezinkcompartiment worden gerealiseerd. (eis E-00553).

4 AFWATERING VERDIEPTE LIGGING

Als eis voor de afwatering van de kunstwerken is meegegeven dat de kunstwerken het hemelwater beheerst af voeren, zonder dat dit verstoring geeft van talud en/of maaiveld en/of bodem en/of (verkeers)veiligheid. Met de afwatering van de verdiepte ligging zoals in dit hoofdstuk is voorgesteld, wordt hieraan voldaan (eis E-00399**).**

4.1 Van toepassing zijnde eisen

De van toepassing zijnde eisen die een raakvlak hebben met de afwatering verdiepte ligging zijn opgenomen in Tabel 22.

Tabel 22 Ontwerpeisen betrekking hebbend op de afwatering van de verdiepte ligging

Eis	Eistekst	Voldoet
E-00399	Kunstwerken dienen hemelwater beheerst af te voeren, zonder dat dit verstoring geeft van talud en/of maaiveld en/of bodem en/of (verkeers)veiligheid.	ja
E-00400	De kunstwerken dienen eenvoudig en veilig te beheren, inspecteren en onderhouden te zijn, waarbij de inzet van hulpmiddelen en verkeersmaatregelen zoveel mogelijk beperkt wordt.	ja
E-00411	Kunstwerken dienen vrij te zijn van de hoogteverschillen, knikken en scheuren in de bovenbouw van de weg ter plaatse van de overgang van kunstwerk naar weg.	ja
E-00412	Kunstwerken dienen gedurende 10 jaar na oplevering geen onderhoud nodig te hebben behoudens regulier onderhoud (zoals bijvoorbeeld het verwijderen van graffiti of het reinigen van wateropvang- en afvoersystemen van de kunstwerken).	ja
E-00423	Kunstwerken dienen een hemelwaterafvoersysteem te hebben met voldoende capaciteit om een neerslaghoeveelheid met een herhalingstijd t te verwerken zonder plasvorming. Voor de ongelijkvloerse kruising geldt een herhalingstijd van t=100 jaar, conform het document van Meteoconsult.	ja
E-00558	Het reinigen en inspecteren van nieuw aan te leggen putten en leidingen van riolering alsmede de pompput of andere rioolvoorziening dient mogelijk te zijn zonder dat de afzonderlijke verkeersstromen hierdoor volledig gestremd worden.	ja
E-00885	Het waterhuishoudingsysteem dient ten minste 50 jaar te functioneren bij toepassing van regulier onderhoud.	ja
E-00886	De technische levensduur van de hemelwaterafvoer dient ten minste 50 jaar te zijn.	ja
E-00887	Binnen het systeem afwatering dienen hoofdriool en verzamelleidingen van ten minste twee zijden toegankelijk te zijn voor inspectie, reiniging en onderhoud.	ja
E-00888	Menstoegankelijke onderdelen van het afwateringssysteem zoals bijzondere putten, leidingen, kelders en inspectieputten dienen voor publiek ontoegankelijk te zijn.	ja
E-00889	Alle beoogde weggebruikers en beheerders dienen de objecten op veilige wijze te kunnen gebruiken dan wel te kunnen beheren en onderhouden.	ja
E-00892	Infiltratievoorzieningen dienen te zijn voorzien van een zandvang, welke is ontworpen op een reinigingsfrequentie van 1 x per jaar. De laatste put voordat het water de infiltratievoorziening bereikt dient hiertoe te zijn uitgerust met een dieper gelegen bodem dan de aansluithoogtes van de leidingen.	ja
E-00893	De aanvoerende leiding van de buffer dient te allen tijde geheel leeg te kunnen lopen in de bergingsvoorziening.	ja
E-00895	Het volume van de zandvang van de kolk dient minimaal 20 liter te bedragen.	ja
E-00903	Bochten in het kolkafvoerleidingen dienen uitgevoerd te worden met een maximale gradenhoek van 45°.	ja

4.2 Ontwerp afwatering verdiepte ligging

Als eis voor de afwatering van de kunstwerken is meegegeven dat de kunstwerken het hemelwater beheerst moet afvoeren, zonder dat dit verstoring geeft van talud en/of maaiveld en/of bodem en/of (verkeers)veiligheid. Met de afwatering van de verdiepte ligging zoals in dit hoofdstuk is voorgesteld, wordt hieraan voldaan (eis E-00399)**.**

De overgang van kunstwerk naar weg is vrij van hoogteverschillen, knikken en scheuren in de bovenbouw van de weg voor de hemelwaterafvoer (eis E-00411).

4.2.1 Onderhoud

Het inspecteren van de onderdelen van de afwatering moet mogelijk zonder het volledig stremmen van verkeersstromen (E-00558, E-00400, E-00412). Voor het inspecteren en onderhouden van de afwatering zal voor de goten, kolken en kolkleidingen de afzetting van een rijbaan voldoende zijn.

Aangezien de verdiepte ligging twee rijbanen heeft per rijrichting kan voldaan worden aan dezen eis. Voor het ontwerp van de afwatering wordt verwezen naar:

- 9224020 - DO-CIV-OVT-0001,
- 9224020 - DO-CIV-OVT-0002,
- 9224020 - DO-CIV-OVT-0003,
- 9224020 - DO-CIV-OVT-0004,
- 9224020 - DO-CIV-OVT-0005.

Alle (hemel)watersystemen en de verschillende onderdelen worden opgebouwd uit elementen met een minimaal verkeersklasse van E600 (eis E-00541) en de levensduur dient ten minste 50 jaar te zijn (eis E-00886 en eis E-00885).

De kolken in de verdiepte ligging krijgen geen zandvang. De zandvang is aanwezig in de pompkelder. Redenatie hierbij is dat de zandvang van de putten afzonderlijk onderhouden moeten worden. Uitgangspunt is dat de hemelwaterafvoer bij een stevig bui doorgespoeld wordt waarbij zwaardere deeltjes zoals zand meegevoerd worden naar de pompkelder.

De pompkelder wordt afgesloten met een luik zodat deze alleen toegankelijk is voor bevoegd personeel (E-00888). Voor het ontwerp van de pompkelder wordt verwezen naar de tekeningen van de verdiepte ligging, specifiek de tekening van de pompkelder (9224020 - DO-CIV-OVT-0004). Bij het ontwerp van de pompkelder is rekening gehouden met veilig gebruik en onderhoud van de pompkelder door het personeel dat deze kelder en de pompen moet onderhouden. Het voorlopig ontwerp van de pompkelder is voorgelegd en besproken met de afdeling die verantwoordelijk wordt voor het onderhoud van de pompkelder en de pompen. De opmerkingen op het VO zijn verwekt in het DO ontwerp (E-00889).

4.2.2 Ontwerp hemelwaterafvoer

In het VO zijn de diameters van de rioleringsleidingen bepaald. Dat is in het DO geoptimaliseerd.

4.2.2.1 Kolkafstanden

De kolken worden hart op hart 15 meter van elkaar geplaatst. De hart op hart afstand van de kolken heeft een directe relatie met het aangesloten afwaterende oppervlak op de goten, zie volgende paragraaf. Op het laagste punt van de verdiepte ligging moet een kolk komen.

4.2.2.2 Gootbreedte

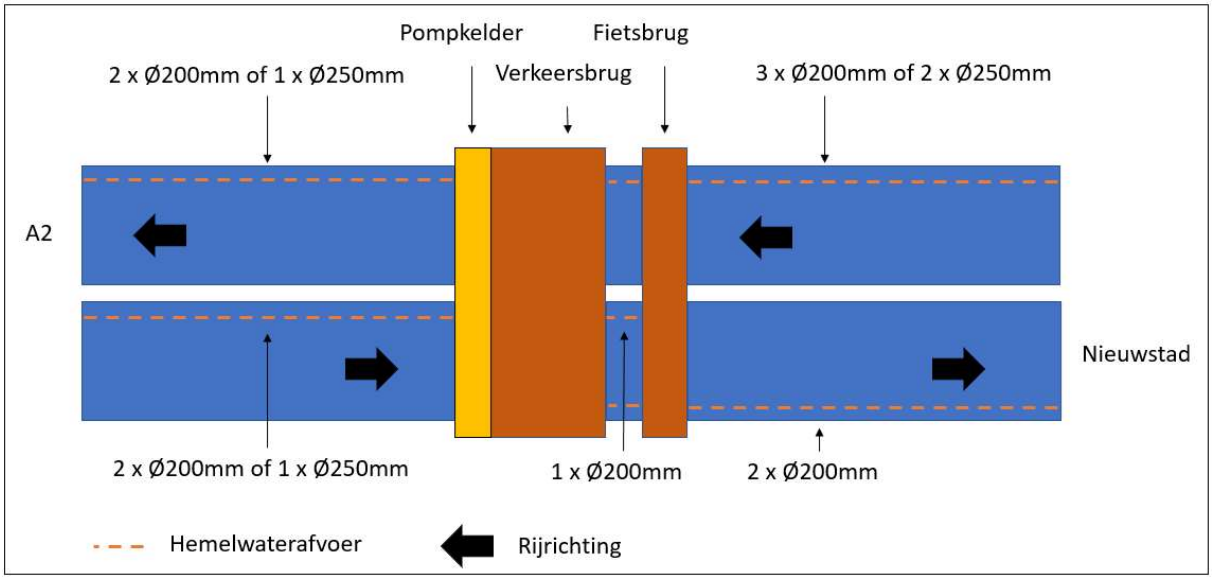
Voor de gootbreedte wordt enkel de maatgevende situatie doorgerekend en vervolgens toegepast voor de gehele onderdoorgang.

Uitgangspunten voor het berekenen van de benodigde gootbreedte zijn weergegeven in Tabel .

Tabel 23 - Uitgangspunten berekening gootbreedte, zijde A

Uitgangspunt	Waarde
Maximale regenintensiteit	300 l/s/h (eis E-00423)
Kolkafstanden	15 m hoh
Gootdiepte (afhankelijk van deklaaghoogte)	3 cm (SMA- deklaag)*
Wegbreedte	11 m
Wandoneffenheid (k)	5 mm (onafgewerkt beton)
Afwaterend oppervlak	11 * 15 = 165 m²
Af te voeren debiet	165*300/10000 = 4,95 l/s

Het minimaal benodigd hydraulisch verhang dat nodig is bij een gootbreedte van 30 centimeter is 0.0118 [-] of 1 op 85. De minimale helling van de verdiepte ligging is -0.2 gradiënt. Een gootbreedte van 30 centimeter voldoet daarmee. De berekening van de goot is opgenomen in bijlage L.



Figuur 37 Schematisatie verdiepte ligging en de diameters van de hemelwaterafvoer

Het systeem is opgedeeld in 5 delen. 2 aan de Noord-West kant en 3 aan de Zuid-Oost kant, zie figuur 36. Ter hoogte van de overgang van de fietsbrug vindt er in de tunnel een verkantingsovergang plaats. Hier zit theoretisch geen afwaterend oppervlak op aangesloten. Er valt daarom niet te rekenen aan de buisdiameter. Hiervoor wordt een minimale buisdiameter aangehouden van PVC Klasse 34 (SN8) rond 200 mm.

Uitgangspunt voor het gehele afwateringsysteem van de verdiepte ligging is dat de afwatering naar de pompkelder onder vrij verval verloopt (eis E-00893).

De overige 4 strengen zijn hieronder uiteengezet, zie Tabel 24 tot en met Tabel 27. Let op, theoretisch kan de eerste buis een als een kleinere diameter worden gedimensioneerd dan de laatste. Op de laatste buis komt immers veel meer water dan op de eerste. Echter, vanuit praktisch oogpunt is de diameter gelijk gehouden.

Om de dikte van de vloer te beperken worden meerder buizen naast elkaar geplaatst in plaats van een grote buis. Vanuit hydraulisch perspectief is hier geen bezwaar. Dit vergt wel aandacht vanuit het oogpunt van onderhoud. Er wordt een maximale gradenhoek van 45 graden toegepast bij kolkafvoerleidingen (eis E-00887). Daarnaast worden er geen Y-stukken toegepast.

Bij de berekende diameter kan tot ongeveer 70 m worden doorgespoten. Daarbij moet dit van ten minste twee zijden toegankelijk zijn voor inspectie, reiniging en onderhoud (eis E-00887). Dit kan vanuit de kolken en vanuit de pompkelder.

Tabel 24 Noord-west kant (A2-zijde/Maas-zijde) richting A2

Uitganspunten/Uitkomsten	Waarde
Totale afwaterende oppervlakte [m²]	1.672
Maatgevende bui [l/s/ha]	300
Af te voeren debiet [l/s/ha]	51
Maatgevend verhang (voor de pompkelder, einde moot 5, km 920 – 20 meter voor laagste punt, km 900)	1 op 45
Toe te passen diameter (PVC Klasse 34 (SN8)) [mm]	1 maal rond 250 OF 2 maal rond 200

Tabel 25 Noord-west kant (A2-zijde/Maas-zijde) richting Nieuwstad

Uitganspunten/Uitkomsten	Waarde
Totale afwaterende oppervlakte [m²]	1.578
Maatgevende bui [l/s/ha]	300

Af te voeren debiet [l/s/ha]	47
Maatgevend verhang (voor de pompkelder, einde moot 5, km 920 – 20 meter voor laagste punt, km 900)	1 op 45
Toe te passen diameter (PVC Klasse 34 (SN8)) [mm]	1 maal rond 250 OF 2 maal rond 200

Tabel 26 Zuid-Oost kant (Nieuwstad kant) richting A2

Uitganspunten/Uitkomsten	**Waarde**
Totale afwaterende oppervlakte [m²]	1.655
Maatgevende bui [l/s/ha]	300
Af te voeren debiet [l/s/ha]	50
Maatgevend verhang (voor de pompkelder, einde moot 5, km 920 – 20 meter voor laagste punt, km 900)	1 op 108
Toe te passen diameter (PVC Klasse 34 (SN8)) [mm]	2 maal rond 250 OF 3 maal rond 200

Tabel 27 Zuid-Oost kant (Nieuwstad kant) richting Nieuwstad

Uitganspunten/Uitkomsten	**Waarde**
Totale afwaterende oppervlakte [m²]	1418
Maatgevende bui [l/s/ha]	300
Af te voeren debiet [l/s/ha]	42
Maatgevend verhang (voor de pompkelder, einde moot 5, km 920 – 20 meter voor laagste punt, km 900)	1 op 108
Minimaal toe te passen diameter (PVC Klasse 34 (SN8)) [mm]	2 maal rond 200

4.3 Berekening berging pompkelder en capaciteit pompen

4.3.1 Afvloeiing oppervlak naar HWA

Als referentie is het document “Richtlijn Ontwerp Hemelwaterafvoer van wegen en kunstwerken’ van RWS gebruikt (RWS, 2012). Voor het verhard oppervlak uitgaan van 90% de neerslag in de HWA komt. Zie ook onderstaande uitsnede uit het genoemde rapport van RWS, figuur 37. Er zijn geen taluds, de middenberm is meerekenen als volledig verhard (90%).

– gesloten wegdek (asfalt en beton)	0,8 – 0,95
– klinkerbestrating	0,7 – 0,85
– steenslagweg	0,3 – 0,6
– grind- en sintelwegen	0,15 – 0,3
– onverhard (bermen met gras, beplanting, mijnsteen e.d.)	0 – 0,1

Figuur 38 Afvloeiing coëfficiënt voor verhard oppervlak, (RWS, 1988), p. 3-2

4.3.2 Afwaterend oppervlak

Voor het bepalen van het afwaterend oppervlak is gebruik gemaakt van de tekening met verharde oppervlakten (bijlage J). In Tabel 28 is het afwaterende oppervlak weergegeven. Uitgangspunt is dat de afwatering van de beide brugdekken over de verdiepte ligging niet plaats vind richting de pompkelder.

Tabel 28 Uitgangspunten berekening afwaterend oppervlak

	Bruto afwaterend oppervlak [m²]	**Afvloeiingscoëfficiënt**	**Netto afwaterend oppervlak [m²]**
Noord zijde	2750	0.9	2475
Zuid zijde	2490	0.9	2241

Totaal (incl. afvloeiingscoëfficiënt)			4716

4.3.3 Maatgevende bui

Voor de onderdoorgang wordt een T=100 jaar gebruikt (MeteoConsult, 2006) (eis E-00661).

4.3.4 In en uitslagpeil

Pompen moeten vaak volledig onderwater staan. Het minimale uitslagpeil is daardoor de minimale waterhoogte die aanwezig moet zijn in de pompkelder. Door de pompen verdiept op te stellen kan dit verlies kleiner worden, maar bij een prefab put is dat moeilijker te realiseren. Voor mijn berekening ben ik uitgegaan van een waterhoogte van 0.4 m voor het inslagpeil en voor het uitslagpeil 0.3 m. De pomp in dit geval staat dus voor 30 cm onder water.

Worst-case is net onder het inslagpeil van de pomp. Er is uitgegaan van 1 cm onder het inslagpeil (0.39 m).

4.3.5 Pompcapaciteit

Er zullen tenminste twee pompen worden geïnstalleerd. Hierbij geldt dat de ene pomp de reserve is van de ander. Dat betekent effectief dat de afvoercapaciteit kan worden bereikt met het aantal geïnstalleerde pompen minus 1.

In de berekening is uitgegaan de netto pompcapaciteit. Door de opvoerhoogte en de afstand die de pomp het water moet verpompen naar het lozingspunt zal de werkelijke pompcapaciteit groter moeten zijn. Dit kan het beste worden afgestemd met een leverancier.

De minimale pompcapaciteit moet ten minste 2 m³/minuut bedraagt (120m³/uur) (eis E-00641).

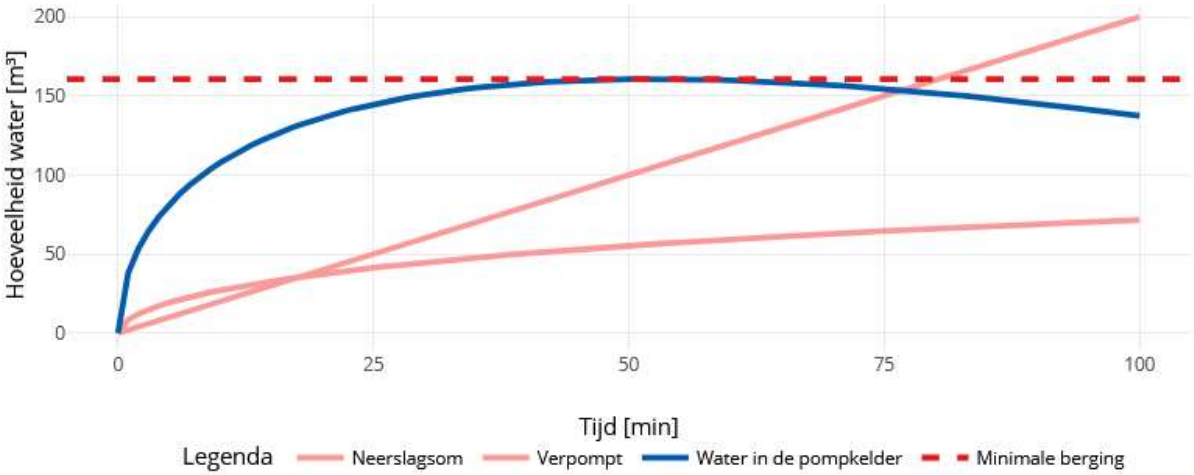
Voor elke minuut van de bui wordt berekend hoeveel water er in de pompkelder (buffer) stroomt en hoeveel water er wordt verpompt. Aanname is dat de neerslag die valt direct in de pompkelder terecht komt. Er wordt dus niet met een vertraging gerekend voor de tijd die het kost voor het hemelwater om de pompkelder te bereiken.

In het geval de pomp uit staat, dan geldt het volgende. Wanneer de inhoud van de buffer plus wat er toestroomt in de komende minuut niet meer is dan het inslagpeil, dan gaat de pomp niet aan en wordt er geen water verpompt. Als de inhoud van de pompkelder, plus dat wat er toestroomt in de komende minuut hoger is dan het inslagpeil dan gaat de pomp aan en wordt de maximale capaciteit van de pomp verpompt uit de buffer. Dit kan nooit meer water zijn dan er aanwezig is in de pompkelder. Een negatieve hoeveelheid in de buffer wordt gelijk gesteld aan 0. Wanneer het water in de buffer onder het inslagpeil komt dan slaat de pomp pas uit wanneer het water onder het uitslagpeil komt.

In Tabel 29 zijn de uitgangspunten voor de berekening weergegeven. In figuur 38 is in een grafiek weergegeven wat de minimale berging moet zijn bij de ontwerpbui.

Tabel 29 Uitgangspunt berekening berging pompkelder en capaciteit pompen

Uitganspunten/Uitkomsten	Waarde
Totaal verhard afwaterende oppervlakte [m²]	5240
Maatgevende bui	T=100
Afvloeiing coëfficiënt voor verhard oppervlak	0,9
Netto verhard afwaterend oppervlak [m²]	4716
Pompcapaciteit [m³/uur]	120
Minimaal toe te passen nuttige berging [m³]	158



Figuur 39 Minimale berging pompkelder bij de ontwerpbui op basis van het afwaterende oppervlak van de verdiepte ligging

In het UO moeten de specificaties van het pompsysteem als ook de persleiding verder worden uitgewerkt.

5 AFWATERING WEGVERKEERSBRUG VERDIEPTE LIGGING

Als eis voor de afwatering van de kunstwerken is meegegeven dat de kunstwerken het hemelwater beheerst af voeren, zonder dat dit verstoring geeft van talud en/of maaiveld en/of bodem en/of (verkeers)veiligheid. Met de afwatering van de verkeersbrug die over de onderdoorgang N297 wordt gerealiseerd, zoals in dit hoofdstuk is voorgesteld, wordt hieraan voldaan (eis E-00399).

De overgang van kunstwerk naar weg is vrij van hoogteverschillen, knikken en scheuren in de bovenbouw van de weg voor de hemelwaterafvoer (eis E-00411).

5.1 Van toepassing zijnde eisen

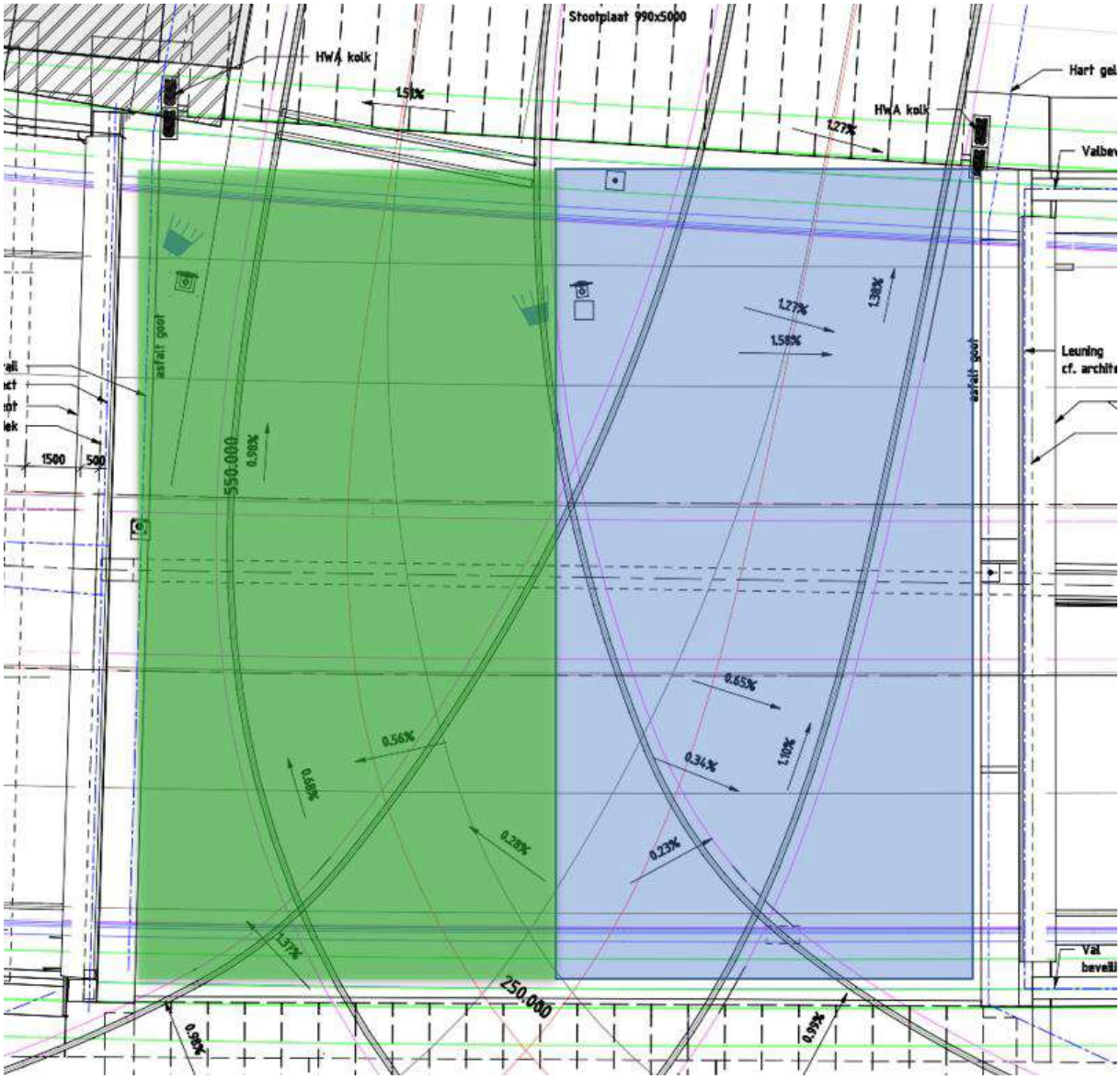
De van toepassing zijnde eisen die een raakvlak hebben met de afwatering verkeersbrug over de verdiepte ligging zijn opgenomen in Tabel 30.

Tabel 31 Ontwerpeisen betrekking hebbend op de afwatering van de verkeersbrug over de verdiepte ligging

Eis	Eistekst	Voldoet
E-00399	Kunstwerken dienen hemelwater beheerst af te voeren, zonder dat dit verstoring geeft van talud en/of maaiveld en/of bodem en/of (verkeers)veiligheid.	ja
E-00411	Kunstwerken dienen vrij te zijn van de hoogteverschillen, knikken en scheuren in de bovenbouw van de weg ter plaatse van de overgang van kunstwerk naar weg.	ja
E-00422	Kunstwerken dienen een hemelwaterafvoersysteem te hebben met voldoende capaciteit om een neerslaghoeveelheid met een herhalingstijd t te verwerken zonder plasvorming. Voor de brug geldt een herhalingstijd van t=50 jaar, conform het document van Meteoconsult.	ja
E-00886	De technische levensduur van de hemelwaterafvoer dient ten minste 50 jaar te zijn.	ja
E-00895	Het volume van de zandvang van de kolk dient minimaal 20 liter te bedragen.	ja

5.2 Gootbreedte

Voor de verkeersbrug worden twee afwaterende vlakken beschouwd, zie figuur 39.



Figuur 40 Schematisatie van de verkeersbrug verdiepte ligging en de afwaterende vlakken

De uitgangspunten voor de berekening van de goten van het dek zijn weergegeven in Tabel 31 en Tabel 32.

Tabel 32 Uitgangspunten berekening gootbreedte noordzijde (groene vlak)

Uitgangspunt	Waarde
Maatgevende bui	T=50 jaar (eis E-00422), bijbehorende piekintensiteit 200 l/s/ha
Lengte afstroomvlak	25,2 m
Breedte afstroomvlak (breedte rijdek)	12,75 m
Dwarsverkanting	0,9 %
Helling	1%
Ruimte “vluchtstrook”	2,1 m inclusief gootbreedte

Tabel 33 Uitgangspunten berekening gootbreedte zuidzijde (blauwe vlak)

Uitgangspunt	Waarde
Maatgevende bui	T=50 jaar (eis E-00422), bijbehorende piekintensiteit 200 l/s/ha

Lengte afstroomvlak	26,5 m
Breedte afstroomvlak (breedte rijdek)	12,75 m
Dwarsverkanting	1,2 %
Helling	1%
Ruimte "vluchtstrook"	0,87 m inclusief gootbreedte

Bij deze uitgangspunten is de gootbreedte uitgerekend bij een minimale deklaag van 30 mm, zie tabel 18 en 19. Voor de berekening wordt verwezen naar bijlage M.

De berekende gootbreedte is de minimale gootbreedte die nodig is. Indien gewenst kan deze breder worden.

Tabel 34 Gootbreedte noordzijde (groene vlak)

Type deklaag	Diepte deklaag [mm]	Gootbreedte [m]	Maximaal af te voeren debiet [l/s]
SMA	30	0,10	3,6

Tabel 35 Gootbreedte zuidzijde (blauwe vlak)

Type deklaag	Diepte deklaag [mm]	Gootbreedte [m]	Maximaal af te voeren debiet [l/s]
SMA	30	0,15	3,6

5.3 Benodigde putten eindafvoer en diameter buis

Voor beide goten geldt dat er een eindput nodig is (Aquaway Solid 300D met een lengte van 750 mm of gelijkwaardig) en een roostergoot (Aquaway Solid 300D met een lengte van 750 of gelijkwaardig). Dit volgt uit de berekening volgens Regenwaterafvoer deel II (F.A. Peeters, 1990) (zie Vergelijking 2 en 3) en de uitgangspunten zoals gegeven in Tabel 36 tot en met Tabel 39. De opstelling van de elementen is weergegeven in figuur 40. Er kan worden volstaan met een buis van 125 mm als eindafvoer. De zandvang in deze put is meer dan 20 liter(eis E-00895).

Vergelijking 2 Berekening capaciteit rooster

Capaciteit rooster volgens regenwaterafvoer deel II par.5.1

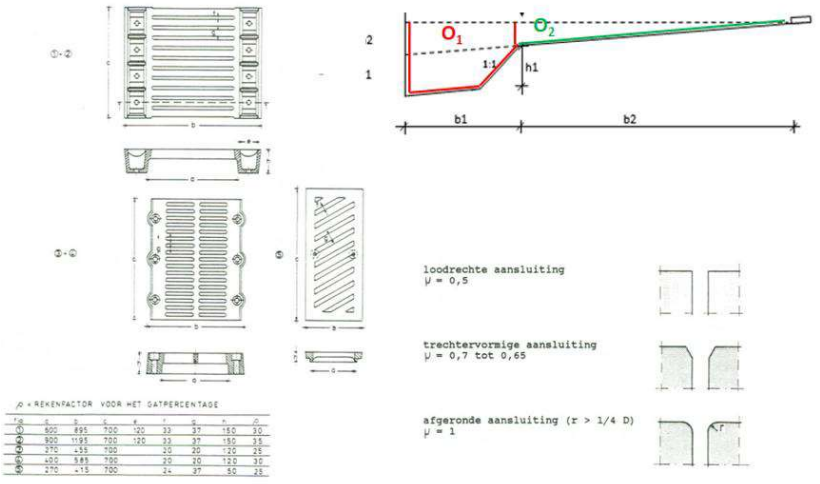
$A_{ro} = b_{ro} \cdot L_{ro}$

$h = h_1 + h_2$

$v = \sqrt{2 \cdot g \cdot h} = \sqrt{20 \cdot h}$

$Q_{ro} = \mu \cdot A \cdot \rho \cdot v$

Breedte rooster (b_{ro}) [mm]
Lengte roosterelement uitwendig [mm]
Lengte rooste (L_{ro}) [mm]
Oppervlak rooster (Aro) [mm]
Hoogte diepe deel goot (h1) [mm]
Hoogte vluchtstrook (h2) [mm]
Totale hoogte (h) [mm]
Stroomsnelheid (v) [m/s]
Gatpercentage (ρ) [%]
Intrecoëfficiënt (μ) [-]
Afvoercapaciteit rooster (Q_{ro}) [l/s]
maatgevend ontwerpdebiet ($Q_{m,max}$) [l/s]
Qro > Qm,max



Vergelijking 3 Berekening goot/put en afvoerbuis eindafvoer volgens regenwaterafvoer deel II par. 5.1

Capaciteit goot/put volgens regenwaterafvoer deel II par.5.1

$$R = \frac{A}{b_{goot;inw} + 2 \cdot h_{goot;inw}}$$

$$A = b_{goot;inw} \cdot h_{goot;inw}$$

$$Q_g = A \cdot K_c \cdot \sqrt[3]{R^2} \cdot \sqrt{i}$$

$$L_{putten;min} = 134 \cdot Q_{aanwezig;goot}^{\frac{3}{8}} \cdot i^{\frac{13}{16}}$$

Uitwendige lengte goot ($L_{goot;uitw}$) [mm]
Dikte wanden elementen
Inwendige breedte goot ($b_{goot;inw}$) [mm]
Inwendige hoogte goot ($h_{goot;inw}$) [mm]
Hydraulische straal goot (R) [m]
Oppervlak doorsnede goot (A) [m²]
Ruwheidsfactor (K_c)
Langshelling (i) [m/m]
Afvoercapaciteit (Q_g) [l/s]
Maatgevend ontwerpdebiet ($Q_{m,max}$) [l/s]
Qg > Qm,max

Capaciteit afvoerbuis eindafvoer

$$h = h_1 + h_2 + x$$

$$Q_a = 0{,}5 \cdot A \cdot \sqrt{(20\,h)}$$

Afstand hart buis (x) [mm]
Hoogte diepe deel goot (h1) [mm]
Hoogte vluchtstrook (h2) [mm]
Totale hoogte (h) [mm]
Diameter eindafvoer [mm]
Oppervlakte buis (A) [m²]
Afvoercapaciteit (Q_a) [l/s]
Maatgevend ontwerpdebiet ($Q_{m,max}$) [l/s]
Qa > Qm,max

Tabel 36 Uitgangspunten en uitkomsten rooster Aquaway Solid 300D (of gelijkwaardig) verkeersbrug verdiepte ligging (noord)

Uitgangspunt	Waarde
Breedte rooster (b_{ro}) [mm]	470
Lengte rooster (L_{ro}) [mm]	575
Oppervak rooster (Aro)	0,27
hoogte diepe deel goot (h1)	0,030
hoogte vluchtstrook (h2)	0,012
totale hoogte (h) [mm]	0.042
stroomsnelheid (v) [m/s]	0,919
gatpercentage (ρ) [%]	0,20
aansluiting	Loodrecht
intreecoëfficiënt (μ) [-]	0,5
afvoercapaciteit rooster (Q_{ro}) [l/s]	24,8
maatgevend ontwerpdebiet ($Q_{m,max}$) [l/s]	3,6
Qro > Qm,max	Voldoet

Tabel 37 Uitgangspunten en uitkomsten goot/put en diameter leiding Aquaway Solid 300D (of gelijkwaardig) verkeersbrug verdiepte ligging (noord)

Uitgangspunt	Waarde
Uitwendige lengte goot ($L_{goot;uitw}$) [mm]	750
Inwendige breedte goot ($b_{goot;inw}$) [mm]	300
Inwendige hoogte goot ($h_{goot;inw}$) [mm]	300

Hydraulische straal goot (R) [m]	0,10
Oppervlak doorsnede goot (A) [m²]	0,09
Ruwheidsfactor (K_c)	60
Langshelling (i) [m/m]	0,0099
Afvoercapaciteit (Q_g) [l/s]	115,8
Maatgevend ontwerpdebiet ($Q_{m,max}$) [l/s]	3,6
Qg > Qm,max	Voldoet
Afstand hart buis (x) [mm]	0,239
Totale hoogte (h) [mm]	190
Diameter eindafvoer [mm]	120
Oppervlakte buis (A) [m²]	0,011
Afvoercapaciteit (Q_a) [l/s]	12,0
Maatgevend ontwerpdebiet (Qm,max) [l/s]	3,6
Qa > Qm,max	Voldoet

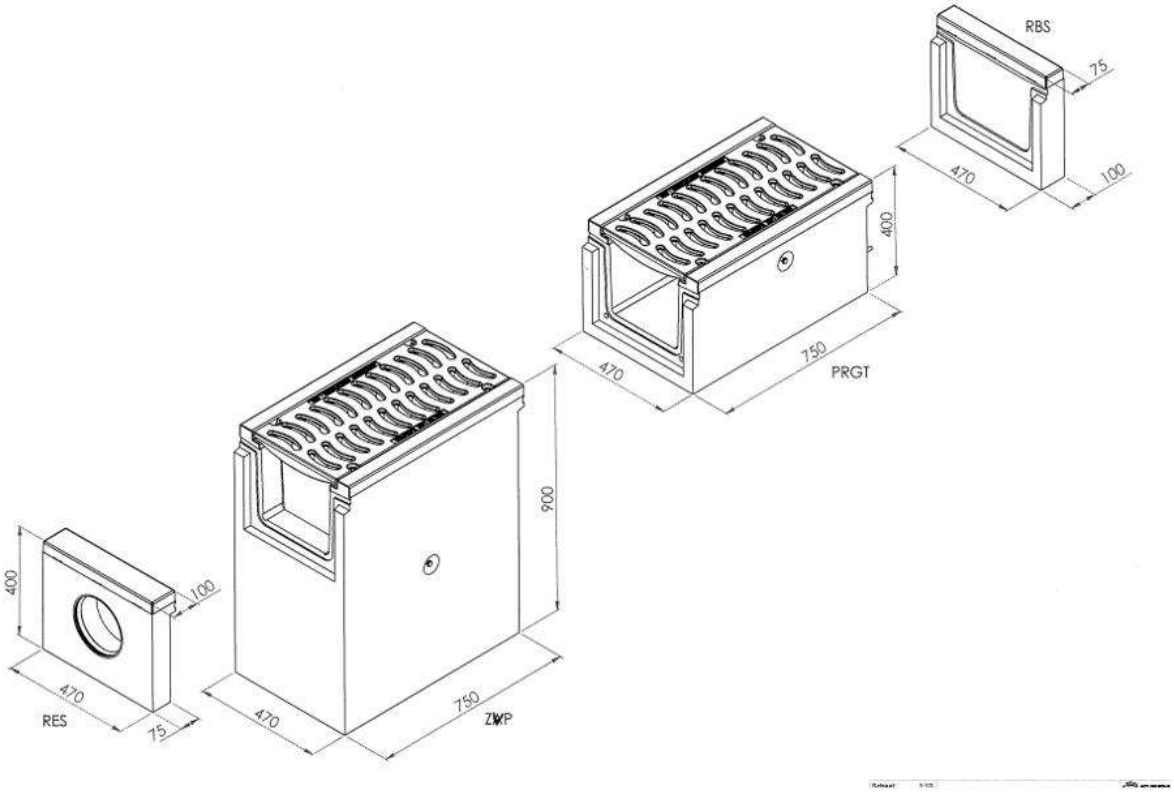
Tabel 38 Uitgangspunten en uitkomsten rooster Aquaway Solid 300D (of gelijkwaardig) verkeersbrug verdiepte ligging (zuid)

Uitgangspunt	Waarde
Breedte rooster (b_{ro}) [mm]	470
Lengte rooster (L_{ro}) [mm]	575
Oppervak rooster (Aro)	0,27
hoogte diepe deel goot (h1)	0,030
hoogte vluchtstrook (h2)	0,019
totale hoogte (h) [mm]	0,049
stroomsnelheid (v) [m/s]	0,99
gatpercentage (ρ) [%]	0,20
aansluiting	Loodrecht
intreecoëfficiënt (μ) [-]	0,5
afvoercapaciteit rooster (Q_{ro}) [l/s]	26,8
maatgevend ontwerpdebiet ($Q_{m,max}$) [l/s]	3,6
Qro > Qm,max	Voldoet

Tabel 39 Uitgangspunten en uitkomsten goot/put en diameter leiding Aquaway Solid 300D (of gelijkwaardig) verkeersbrug verdiepte ligging (zuid)

Uitgangspunt	Waarde
Uitwendige lengte goot ($L_{goot;uitw}$) [mm]	750
Inwendige breedte goot ($b_{goot;inw}$) [mm]	300
Inwendige hoogte goot ($h_{goot;inw}$) [mm]	300
Hydraulische straal goot (R) [m]	0,10
Oppervlak doorsnede goot (A) [m²]	0,09
Ruwheidsfactor (K_c)	60
Langshelling (i) [m/m]	0,0099
Afvoercapaciteit (Q_g) [l/s]	115,8

Maatgevend ontwerpdebiet ($Q_{m,max}$) [l/s]	3,6
Qg > Qm,max	Voldoet
Afstand hart buis (x) [mm]	0,239
Totale hoogte (h) [mm]	190
Diameter eindafvoer [mm]	120
Oppervlakte buis (A) [m²]	0,011
Afvoercapaciteit (Q_a) [l/s]	12,0
Maatgevend ontwerpdebiet (Qm,max) [l/s]	3,6
Qa > Qm,max	Voldoet



Figuur 41 Put element Aquaway Solid300D

5.4 Locatie van lozen

Het hemelwater wordt geloosd op de zaksloot. Zie voor de locatie de tekening van de waterhuishouding (nummer 9224020-P-5464_5471, tekening DO-GWW-OVT-4001 tot en met 4008).

6 AFWATERING FIETSBRUG VERDIEPTE LIGGING

Als eis voor de afwatering van de kunstwerken is meegegeven dat de kunstwerken het hemelwater beheerst af voeren, zonder dat dit verstoring geeft van talud en/of maaiveld en/of bodem en/of (verkeers)veiligheid. Met de afwatering van de fietsbrug die over de onderdoorgang N297 wordt gerealiseerd, zoals in dit hoofdstuk is voorgesteld, wordt hieraan voldaan (eis E-00399).

6.1 Van toepassing zijnde eisen

De van toepassing zijnde eisen die een raakvlak hebben met de afwatering fietsbrug over de verdiepte ligging zijn opgenomen in Tabel 40.

De overgang van kunstwerk naar weg is vrij van hoogteverschillen, knikken en scheuren in de bovenbouw van de weg voor de hemelwaterafvoer (eis E-00411).

Tabel 40 Ontwerpeisen betrekking hebbend op de afwatering van de fietsbrug over de verdiepte ligging

Eis	Eistekst	Voldoet
E-00399	Kunstwerken dienen hemelwater beheerst af te voeren, zonder dat dit verstoring geeft van talud en/of maaiveld en/of bodem en/of (verkeers)veiligheid.	ja
E-00411	Kunstwerken dienen vrij te zijn van de hoogteverschillen, knikken en scheuren in de bovenbouw van de weg ter plaatse van de overgang van kunstwerk naar weg.	ja
E-00422	Kunstwerken dienen een hemelwaterafvoersysteem te hebben met voldoende capaciteit om een neerslaghoeveelheid met een herhalingstijd t te verwerken zonder plasvorming. Voor de brug geldt een herhalingstijd van t=50 jaar, conform het document van Meteoconsult.	ja
E-00886	De technische levensduur van de hemelwaterafvoer dient ten minste 50 jaar te zijn.	ja
E-00895	Het volume van de zandvang van de kolk dient minimaal 20 liter te bedragen.	ja

6.2 Gootbreedte

Voor de fietsbrug wordt één afwaterend vlak beschouwd omdat de verkanting van de fietsbrug op één oor ligt. De uitgangspunten voor de berekening van de goten van het dek zijn weergegeven in Tabel 41.

Tabel 41 Uitgangspunten berekening gootbreedte

Uitgangspunt	Waarde
Maatgevende bui	T=50 jaar (eis E-00422) bijbehorende piekintensiteit 200 l/s/ha
Lengte afstroomvlak	23,75
Breedte afstroomvlak (breedte rijdek)	5,1
Dwarsverkanting	2,5%
Helling	0,7%

Bij deze uitgangspunten is de gootbreedte uitgerekend bij een minimale deklaag van 30 mm, zie Tabel 42. De keuze voor deze deklaag is toegelicht in het rapport Ontwerprapport verhardingsconstructies DO fase (documentnummer 9224020-P-5377). Voor de berekening wordt verwezen naar bijlage N.

Tabel 42 Gootbreedte

Type deklaag	Diepte deklaag [mm]	Minimale Gootbreedte [m]	Maximaal af te voeren debiet [l/s]
SMA	30	0,14	1,1

6.3 Benodigde putten eindafvoer en diameter buis

Voor beide goten geldt dat er een eindput nodig is. Uit de berekening volgens Regenwaterafvoer deel II (F.A. Peeters, 1990) (zie Vergelijking 2 en 3) en de uitgangspunten zoals gegeven in Tabel 43 en Tabel 44 volgen de minimale dimensies van het element en de diameter van de buis.

Er wordt gekozen voor het element Hydroblock (of gelijkwaardig). Het element is weergegeven in figuur 41. Het element voldoet aan de gestelde eisen (eis E-00895). Er moet een rond 110 buis aangesloten worden op het element. Dat is te klein in relatie tot de eisen die we hebben voor leidingen. Mogelijk is hier een verloopstuk vereist naar een rond 125 mm.

De zandvang in deze put is meer dan 20 liter

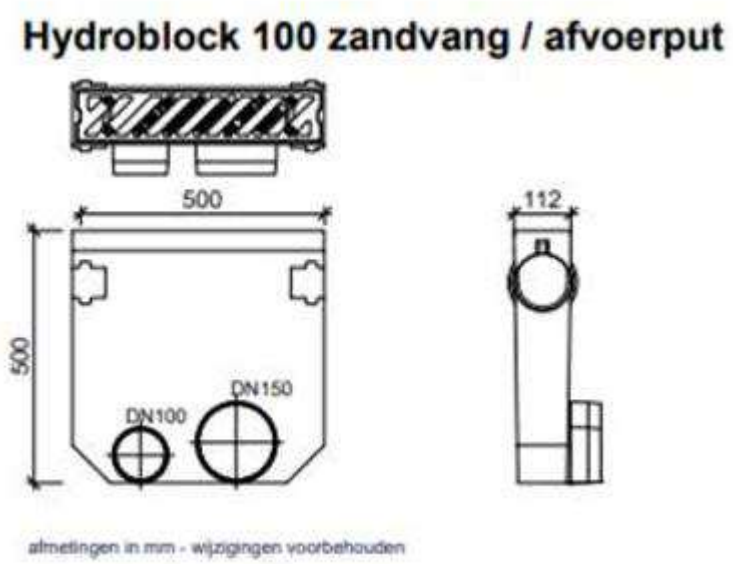
Tabel 43 Uitgangspunten en uitkomsten rooster Hydroblock (of gelijkwaardig) Fietsbrug verdiepte ligging (noord)

Uitgangspunt	Waarde
Breedte rooster (b_{ro}) [mm]	112
Lengte rooster uitwendig [mm]	500
Lengte rooster (L_{ro}) [mm]	325
Oppervak rooster (Aro)	0,0364
hoogte diepe deel goot (h1)	30
hoogte vluchtstrook (h2)	0
totale hoogte (h) [mm]	0,03
stroomsnelheid (v) [m/s]	0,774597
gatpercentage (ρ) [%]	0,35
aansluiting	Loodrecht
intreecoëfficiënt (μ) [-]	0,5
afvoercapaciteit rooster (Q_{ro}) [l/s]	4,93
maatgevend ontwerpdebiet ($Q_{m,max}$) [l/s]	1,1
Qro > Qm,max	Voldoet

Tabel 44 Uitgangspunten en uitkomsten goot/put en diameter leiding Hydroblock (of gelijkwaardig) Fietsbrug verdiepte ligging (noord)

Uitgangspunt	Waarde
Uitwendige lengte goot ($L_{goot;uitw}$) [mm]	500
Dikte wanden elementen [mm]	40
Inwendige breedte goot ($b_{goot;inw}$) [mm]	460
Inwendige hoogte goot ($h_{goot;inw}$) [mm]	300
Hydraulische straal goot (R) [m]	0,1
Oppervlak doorsnede goot (A) [m²]	0,1
Ruwheidsfactor (K_c)	2,0
Langshelling (i) [m/m]	0,0
Afvoercapaciteit (Q_g) [l/s]	6,6
Maatgevend ontwerpdebiet ($Q_{m,max}$) [l/s]	1,1
Qg > Qm,max	Voldoet
Afstand hart buis (x) [mm]	0
Totale hoogte (h) [mm]	0,3

Diameter eindafvoer [mm]	110
Diameter eindafvoer inwendig [mm]	103,4
Oppervlakte buis (A) [m²]	0,008
Afvoercapaciteit (Q_a) [l/s]	3,25
Maatgevend ontwerpdebiet (Qm,max) [l/s]	1,1
Qa > Qm,max	Voldoet



Figuur 42 Put element Hydroblock 100 zandvang/afvoerput

6.4 Locatie van lozen

Het hemelwater wordt geloosd op de zaksloot. Zie voor de locatie de tekening van de waterhuishouding (nummer 9224020-P-5464_5471, tekening DO-GWW-OVT-4001 tot en met 4008).

7 AFWATERING GELEENBEEKBRUG

Als eis voor de afwatering van de kunstwerken is meegegeven dat de kunstwerken het hemelwater beheerst af voeren, zonder dat dit verstoring geeft van talud en/of maaiveld en/of bodem en/of (verkeers)veiligheid. Met de afwatering van de Geleenbeekbrug zoals in dit hoofdstuk is voorgesteld, wordt hieraan voldaan (eis E-00399).

De overgang van kunstwerk naar weg is vrij van hoogteverschillen, knikken en scheuren in de bovenbouw van de weg voor de hemelwaterafvoer (eis E-00411).

7.1 Van toepassing zijnde eisen

De van toepassing zijnde eisen die een raakvlak hebben met de afwatering Geleenbeek zijn opgenomen in Tabel 45.

Tabel 45 Ontwerpeisen betrekking hebbend op de afwatering van de Geleenbeekbrug

Eis	Eistekst	Voldoet
E-00399	Kunstwerken dienen hemelwater beheerst af te voeren, zonder dat dit verstoring geeft van talud en/of maaiveld en/of bodem en/of (verkeers)veiligheid.	ja
E-00411	Kunstwerken dienen vrij te zijn van de hoogteverschillen, knikken en scheuren in de bovenbouw van de weg ter plaatse van de overgang van kunstwerk naar weg.	ja
E-00422	Kunstwerken dienen een hemelwaterafvoersysteem te hebben met voldoende capaciteit om een neerslaghoeveelheid met een herhalingstijd t te verwerken zonder plasvorming. Voor de brug geldt een herhalingstijd van t=50 jaar, conform het document van Meteoconsult.	ja
E-00886	De technische levensduur van de hemelwaterafvoer dient ten minste 50 jaar te zijn.	ja
E-00895	Het volume van de zandvang van de kolk dient minimaal 20 liter te bedragen.	ja

De uitgangspunten voor de afwatering van de Geleenbeekbrug zijn niet veranderd. Voor de berekening wordt verwezen naar de VO ontwerpnota Watershuishouding integraal (nummer 9224020-P-3856).

7.2 Locatie van lozen

De kolken lozen indirect op zaksloten naast de weg. Zie hiervoor de tekening van de waterhuishouding (nummer 9224020-P-5464_5471, tekening DO-GWW-OVT-4001 tot en met 4008).

8 AFWATERING FIETS GELEENBEEKBRUG

Als eis voor de afwatering van de kunstwerken is meegegeven dat de kunstwerken het hemelwater beheerst af voeren, zonder dat dit verstoring geeft van talud en/of maaiveld en/of bodem en/of (verkeers)veiligheid. Met de afwatering van de fietsbrug over de Geleenbeek zoals in dit hoofdstuk is voorgesteld, wordt hieraan voldaan (eis E-00399).

De overgang van kunstwerk naar weg is vrij van hoogteverschillen, knikken en scheuren in de bovenbouw van de weg voor de hemelwaterafvoer (eis E-00411).

8.1 Van toepassing zijnde eisen

De van toepassing zijnde eisen die een raakvlak hebben met de afwatering Geleenbeek zijn opgenomen in Tabel 46.

Tabel 46 Ontwerpeisen betrekking hebbend op de afwatering van de fietsbrug Geleenbeekbrug

Eis	Eistekst	Voldoet
E-00399	Kunstwerken dienen hemelwater beheerst af te voeren, zonder dat dit verstoring geeft van talud en/of maaiveld en/of bodem en/of (verkeers)veiligheid.	ja
E-00411	Kunstwerken dienen vrij te zijn van de hoogteverschillen, knikken en scheuren in de bovenbouw van de weg ter plaatse van de overgang van kunstwerk naar weg.	ja
E-00422	Kunstwerken dienen een hemelwaterafvoersysteem te hebben met voldoende capaciteit om een neerslaghoeveelheid met een herhalingstijd t te verwerken zonder plasvorming. Voor de brug geldt een herhalingstijd van t=50 jaar, conform het document van Meteoconsult.	ja
E-00886	De technische levensduur van de hemelwaterafvoer dient ten minste 50 jaar te zijn.	ja
E-00895	Het volume van de zandvang van de kolk dient minimaal 20 liter te bedragen.	ja

8.2 Gootbreedte

Voor de fietsbrug wordt een afwaterend vlak beschouwd. De uitgangspunten voor de berekening van de goten van het dek zijn weergegeven in Tabel 47 en Tabel 48.

Tabel 47 Uitgangspunten noordzijde van de fietsbrug Geleenbeek

Uitgangspunt	Waarde
Maatgevende bui	T=50 jaar (eis E-00422) bijbehorende piekintensiteit 200 l/s/ha
Lengte afstroomvlak	12,48
Breedte afstroomvlak (breedte rijdek)	4
Dwarsverkanting	2.5%
Helling	0

Tabel 48 Uitgangspunten zuidzijde van de fietsbrug Geleenbeek

Uitgangspunt	Waarde
Maatgevende bui	T=50 jaar (eis E-00422) bijbehorende piekintensiteit 200 l/s/ha
Lengte afstroomvlak	41,4
Breedte afstroomvlak (breedte rijdek)	4
Dwarsverkanting	2,5%
Helling	0,23

Bij deze uitgangspunten is de gootbreedte uitgerekend bij een minimale deklaag van 30 mm, zie Tabel 49 en Tabel 50. Voor de berekening wordt verwezen naar bijlage O. De keuze voor deze deklaag is toegelicht in het rapport Ontwerprapport verhardingsconstructies DO fase (documentnummer 9224020-P-5377).

Tabel 49 Minimale gootbreedte noordzijde van de fietsbrug Geleenbeek

Type deklaag	Diepte deklaag [mm]	Minimale Gootbreedte [m]	Maximaal af te voeren debiet [l/s]
SMA	30	0,20	0,9

Tabel 50 Minimale gootbreedte zuidzijde van de fietsbrug Geleenbeek

Type deklaag	Diepte deklaag [mm]	Minimale Gootbreedte [m]	Maximaal af te voeren debiet [l/s]
SMA	30	0.35	1,5

8.3 Benodigde putten eindafvoer en diameter buis

Voor beide goten geldt dat er een eindput nodig is. Uit de berekening volgens Regenwaterafvoer deel II (F.A. Peeters, 1990) (zie Vergelijking 2 en 3) en de uitgangspunten zoals gegeven in Tabel 51 en Tabel 52 volgen de minimale dimensies van het element en de diameter van de buis.

Er wordt gekozen voor het element Hydroblock (of gelijkwaardig). Het element is weergegeven in figuur 42. Het element voldoet aan de gestelde eisen (eis E-00895). Er moet een rond 110 buis aangesloten worden op het element. Dat is te klein in relatie tot de eisen die we hebben voor leidingen. Mogelijk is hier een koppelstuk vereist naar een rond 125 mm.

De zandvang in deze put is meer dan 20 liter

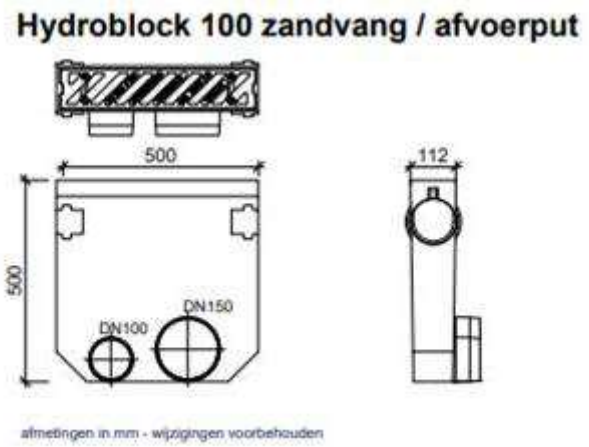
Tabel 51 Uitgangspunten en uitkomst rooster Hydroblock (of gelijkwaardig) Fietsbrug Geleenbeek (noord en zuid)

Uitgangspunt	Waarde
Breedt rooster (b_{ro}) [mm]	112
Lengte roosterelement uitwendig [mm]	500
Lengte rooster (L_{ro}) [mm]	325
Oppervak rooster (Aro)	0,0364
hoogte diepe deel goot (h1)	30
hoogte vluchtstrook (h2)	0
totale hoogte (h) [mm]	0,03
stroomsnelheid (v) [m/s]	0,77
gatpercentage (ρ) [%]	0,35
aansluiting	Loodrecht
intreecoëfficiënt (μ) [-]	0,5
afvoercapaciteit rooster (Q_{ro}) [l/s]	4,93
maatgevend ontwerpdebiet ($Q_{m,max}$) [l/s]	0,9 (noord) 1,5 (zuid)
Qro > Qm,max	Voldoet

Tabel 52 Uitgangspunten en uitkomsten goot/put en diameter leiding Hydroblock (of gelijkwaardig) Fietsbrug Geleenbeek (noord en zuid)

Uitgangspunt	Waarde

Uitwendige lengte goot ($L_{goot;uitw}$) [mm]	500
Dikte wanden elementen [mm]	40
Inwendige breedte goot ($b_{goot;inw}$) [mm]	460
Inwendige hoogte goot ($h_{goot;inw}$) [mm]	300
Hydraulische straal goot (R) [m]	0,1
Oppervlak doorsnede goot (A) [m²]	0,1
Ruwheidsfactor (K_c)	2,0
Langshelling (i) [m/m]	0,0
Afvoercapaciteit (Q_g) [l/s]	6,6
Maatgevend ontwerpdebiet ($Q_{m,max}$) [l/s]	1,5
Qg > Qm,max	Voldoet
Afstand hart buis (x) [mm]	0
Totale hoogte (h) [mm]	0,3
Diameter eindafvoer [mm]	110
Diameter eindafvoer inwendig [mm]	103,4
Oppervlakte buis (A) [m²]	0,008
Afvoercapaciteit (Q_a) [l/s]	3,25
Maatgevend ontwerpdebiet (Qm,max) [l/s]	1,5
Qa > Qm,max	Voldoet



Figuur 43 Put element Hydroblock 100 zandvang/afvoerput

8.4 Locatie van lozen

De kolken lozen indirect op zaksloten naast de weg. Zie hiervoor de tekening van de waterhuishouding (nummer 9224020-P-5464_5471, tekening DO-GWW-OVT-4001 tot en met 4008).

9 AFWATERING FIETSBRUG VLOEDGRAAF

Als eis voor de afwatering van de kunstwerken is meegegeven dat de kunstwerken het hemelwater beheerst af voeren, zonder dat dit verstoring geeft van talud en/of maaiveld en/of bodem en/of (verkeers)veiligheid. Met de afwatering van de fietsbrug over de Vloedgraaf zoals in dit hoofdstuk is voorgesteld, wordt hieraan voldaan (eis E-00399).

De taluds onder en naast de fietsbrug over de Vloedgraaf worden, middels een volledig in het werk gestorte betonplaat, beschermd te zijn tegen erosie. Voor het ontwerp wordt verwezen naar tekening 9224020-VO-CIV-OVT-0004-Fietsbrug Vloedgraaf (eis E-00705).

De overgang van kunstwerk naar weg is vrij van hoogteverschillen, knikken en scheuren in de bovenbouw van de weg voor de hemelwaterafvoer (eis E-00411).

9.1 Van toepassing zijnde eisen

De van toepassing zijnde eisen die een raakvlak hebben met de afwatering Vloedgraaf zijn opgenomen in Tabel 53.

Tabel 53 Ontwerpeisen betrekking hebbend op de afwatering van de fietsbrug Vloedgraaf

Eis	Eistekst	Voldoet
E-00399	Kunstwerken dienen hemelwater beheerst af te voeren, zonder dat dit verstoring geeft van talud en/of maaiveld en/of bodem en/of (verkeers)veiligheid.	ja
E-00411	Kunstwerken dienen vrij te zijn van de hoogteverschillen, knikken en scheuren in de bovenbouw van de weg ter plaatse van de overgang van kunstwerk naar weg.	ja
E-00422	Kunstwerken dienen een hemelwaterafvoersysteem te hebben met voldoende capaciteit om een neerslaghoeveelheid met een herhalingstijd t te verwerken zonder plasvorming. Voor de brug geldt een herhalingstijd van t=50 jaar, conform het document van Meteoconsult.	ja
E-00611	Hemelwater dat valt op verhardingen binnen het grondwaterwingebied (zoals aangegeven op POL kaart_12_ondergrond_geconsolideerd.pdf 9224020-P-3551) mag in verband met mogelijke vervuilingen niet infiltreren in de berm(en). Hiertoe dient het hemelwater worden opgevangen middels riolering, en dient het te worden afgevoerd naar een locatie buiten het grondwaterwingebied.	ja
E-00705	De taluds onder en naast de fietsbrug over de Vloedgraaf dienen, middels een volledig in het werk gestorte betonplaat, beschermd te zijn tegen erosie a.g.v. hemelwater dat van de brugduiker en de fietsbrug afstroomt.	ja
E-00886	De technische levensduur van de hemelwaterafvoer dient ten minste 50 jaar te zijn.	ja
E-00895	Het volume van de zandvang van de kolk dient minimaal 20 liter te bedragen.	ja

9.2 Gootbreedte

Voor de fietsbrug wordt één afwaterend vlak beschouwd. De uitgangspunten voor de berekening van de goten van het dek zijn weergegeven in Tabel 54.

Tabel 54 Uitgangspunten berekening gootbreedte fietsbrug Vloedgraaf

Uitgangspunt	Waarde
Maatgevende bui	T=50 jaar (eis E-00422) bijbehorende piekintensiteit 200 l/s/ha
Lengte afstroomvlak	9,1 m (totale lengte brug 18.2 m)
Breedte afstroomvlak (breedte rijdek)	3,8 m
Dwarsverkanting	2,5 %
Boogstraal	R=1000

Bij deze uitgangspunten is de gootbreedte uitgerekend bij een minimale deklaag van 30 mm, zie Tabel 55. Voor de berekening wordt verwezen naar bijlage P. De keuze voor deze deklaag is toegelicht in het rapport Ontwerprapport verhardingsconstructies DO fase (documentnummer 9224020-P-5377).

Tabel 55 Gootbreedte

Type deklaag	Diepte deklaag [mm]	Minimale Gootbreedte [m]	Maximaal af te voeren debiet [l/s]
SMA	30	0,06	0,4

9.3 Benodigde putten eindafvoer en diameter buis

Uit de berekening volgens Regenwaterafvoer deel II (F.A. Peeters, 1990) (zie Vergelijking 2 en 3) en de uitgangspunten zoals gegeven in Tabel 56 en Tabel 57 volgen de minimale dimensies van het element en de diameter van de buis.

Er wordt gekozen voor het element Hydroblock (of gelijkwaardig). Het element is weergegeven in figuur 43. Het element voldoet aan de gestelde eisen (eis E-00895). Er moet een rond 110 buis aangesloten worden op het element. Dat is te klein in relatie tot de eisen die we hebben voor leidingen. Mogelijk is hier een koppelstuk vereist naar een rond 125 mm.

De zandvang in deze put is meer dan 20 liter .

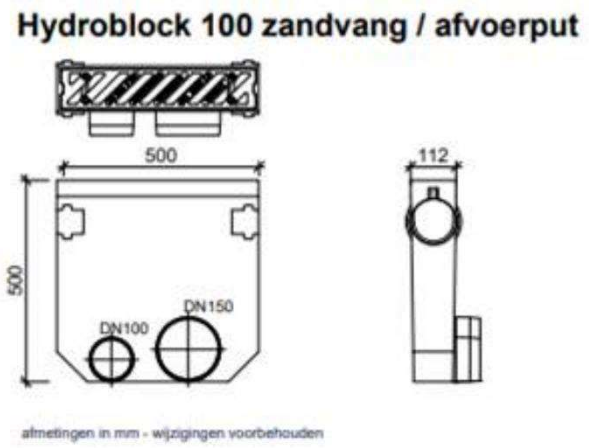
Tabel 56 Uitgangspunten en uitkomst rooster Hydroblock (of gelijkwaardig) Fietsbrug Geleenbeek (noord en zuid)

Uitgangspunt	Waarde
Breedt rooster (b_{ro}) [mm]	112
Lengte roosterelement uitwendig [mm]	500
Lengte rooster (L_{ro}) [mm]	325
Oppervak rooster (Aro)	0.0364
hoogte diepe deel goot (h1)	30
hoogte vluchtstrook (h2)	0
totale hoogte (h) [mm]	0.03
stroomsnelheid (v) [m/s]	0.77
gatpercentage (ρ) [%]	0.35
aansluiting	Loodrecht
intreecoëfficiënt (μ) [-]	0,5
afvoercapaciteit rooster (Q_{ro}) [l/s]	4,93
maatgevend ontwerpdebiet ($Q_{m,max}$) [l/s]	0,4
Qro > Qm,max	Voldoet

Tabel 57 Uitgangspunten en uitkomsten goot/put en diameter leiding Hydroblock (of gelijkwaardig) Fietsbrug Geleenbeek (noord en zuid)

Uitgangspunt	Waarde
Uitwendige lengte goot ($L_{goot;uitw}$) [mm]	500
Dikte wanden elementen [mm]	40
Inwendige breedte goot ($b_{goot;inw}$) [mm]	460
Inwendige hoogte goot ($h_{goot;inw}$) [mm]	300
Hydraulische straal goot (R) [m]	0.1
Oppervlak doorsnede goot (A) [m²]	0.1
Ruwheidsfactor (K_c)	2.0
Langshelling (i) [m/m]	0.0

Afvoercapaciteit (Q_g) [l/s]	6.6
Maatgevend ontwerpdebiet ($Q_{m,max}$) [l/s]	0,4
Qg > Qm,max	Voldoet
Afstand hart buis (x) [mm]	0
Totale hoogte (h) [mm]	0,3
Diameter eindafvoer [mm]	110
Diameter eindafvoer inwendig [mm]	103,4
Oppervlakte buis (A) [m²]	0,008
Afvoercapaciteit (Q_a) [l/s]	3,25
Maatgevend ontwerpdebiet (Qm,max) [l/s]	0,4
Qa > Qm,max	Voldoet



Figuur 44 Put element Hydroblock 100 zandvang/afvoerput

9.4 Locatie van lozen

Het kunstwerk ligt in het grondwaterwingebied. Hiervoor geldt dat niet geïnfiltreerd mag worden in de bermen (eis E-00611).

Aan de noordzijde komt geen kolk. Het water van de goot wordt aangesloten op de bestaande goot langs het fietspad. Zie hiervoor de tekening van de waterhuishouding (9224020-P-5464_5471).

Aan de zuidzijde komt wel een kolk. Aan deze kolk komt een leiding die onder het fietspad ligt en uitkomt in berm tussen de bestaande N276 en het nieuwe fietspad. De greppel heeft een minimale berging van 2,22 m³. Dit komt overeen met de totale neerslag bij de maatgevende bui (t=50) die op de kolk van het kunstwerk wordt afgewaterd. Er is geen rekening gehouden met de leeglooptijd van 24 uur van infiltratievoorzieningen. Om dit aan te tonen moet een infiltratieonderzoek worden uitgevoerd.

10 TIJDELIJKE SITUATIE

10.1 Van toepassing zijnde eisen

De van toepassing zijnde eisen die een raakvlak hebben met de tijdelijke situatie zijn opgenomen in Tabel 58.

Tabel 58 Ontwerpeisen betrekking hebbend op de tijdelijke situatie

Eis	Eistekst	Voldoet
E-00351	Bij werkzaamheden aan de Bosgraaf dient qua afvoercapaciteit geen verslechtering van de huidige situatie op te treden.	ja

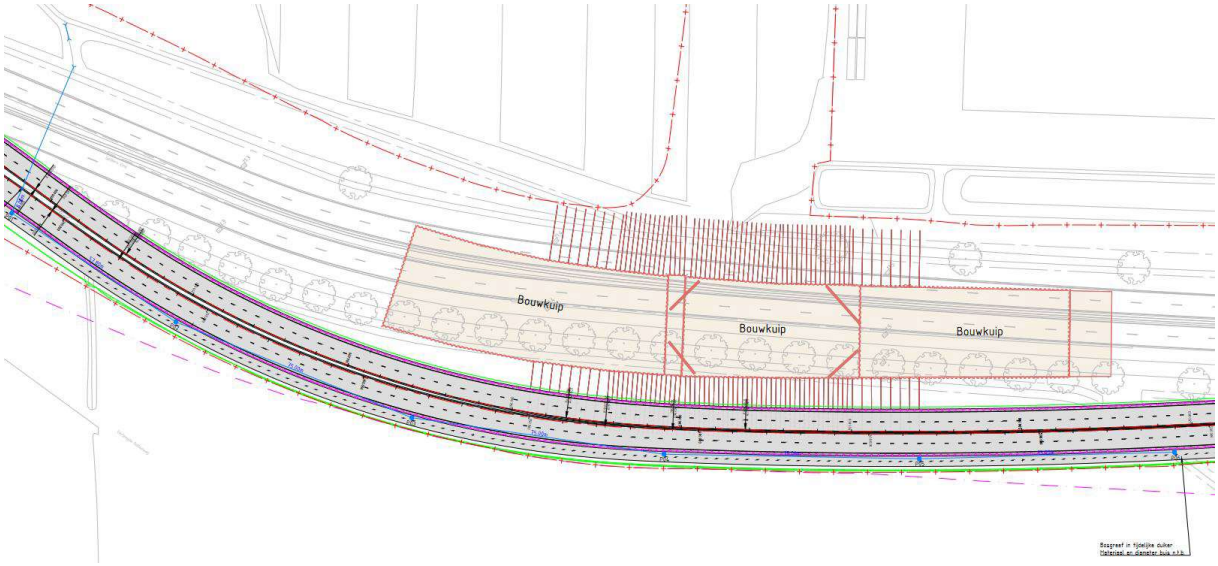
10.2 Tijdelijke beduikering Bosgraaf

Tijdens de realisatie van de verdiepte ligging wordt er een bypass gemaakt voor het verkeer over de N297. De bypass wordt aan de westzijde van de huidige N297 gemaakt. Omdat hier momenteel de watergang de Bosgraaf ligt moeten we ook hiervoor een bypass maken (eis E-0035). Tijdens het overleg met het Waterschap Limburg (WL) op 11 juli 2022 is deze oplossing aan het waterschap voorgelegd. In reactie daarop heeft het waterschap aangegeven dat dit in principe kan, mits aan de volgende eisen voldaan wordt:

- Capaciteit van 0,6 m3/s is voor WL akkoord. Hierbij geldt dat het risico op schade door eventuele piekafvoeren voor initiatiefnemer is.
- Tijdelijk verbuizen is niet in de verleende vergunning geregeld. Met andere woorden, er moet een vergunning worden aangevraagd.

De betreffende reactie is opgenomen als bijlage bij dit document (bijlage C)

In figuur 44 is de bouwkuip en de bypass weergegeven. Aangezien er in deze situatie geen ruimte is voor de Bosgraaf wordt een tijdelijke beduikering toegepast. In de bijlage is de tekening van de tijdelijke bypass N297 weergegeven (bijlage Q).



Figuur 45 Locatie van de verkeers-bypass en de beoogde beduikering van de Bosgraaf

De diameter van de tijdelijke duiker wordt berekend aan de hand van de volgende uitgangspunten, zie Tabel 59. De uitkomsten zijn weergegeven in Tabel 60.

Tabel 59 Uitgangspunten berekening tijdelijke duiker Bosgraaf

Uitgangspunt	Waarde
Lengte duiker	360 m

Minimale capaciteit (geen piekafvoer bekend)	0,60 m³/s
Minimaal aantal inspectieputten	6
Vulling duiker	75%
Materiaal	Metaal of beton
Manningwaarde	0,012
Bodemhoogte bovenstrooms (start duiker)	33,5 m NAP
Bodemhoogte benedenstrooms (einde duiker)	32,6 m NAP
Verhang	(33,5-32,6) over 360 meter 0.25 over 100 m 0,0025 m/m

Tabel 60 Uitkomsten berekening tijdelijke duiker Bosgraaf

Rond [mm]	600	700	800	900	1000
Waterdiepte (90% gevuld) [m]	0.54	0.63	0.72	0.81	0.9
Debiet [m³/s]	0.33	0.49	0.7	0.93	1.28
Aantal [st]	2	2	1	1	1

De uiteindelijke keuze voor de diameter en het aantal duikers wordt open gelaten, mits de aangegeven combinatie van diameter en hoeveelheid buizen wordt aangehouden. Dit heeft te maken met het voorhanden zijn van een bepaalde diameter voor de aannemer.

Om verstopping van de buizen tegen te gaan dient de diameter van buizen minimaal rond 600 te zijn.

Bovenstaande is besproken en akkoord bevonden in het overleg dat plaats vond op 19-10-2022. De gespreksnotitie is opgenomen in de bijlage (bijlage C).

10.3 Tijdelijke beduikering Geleenbeek

Voor de realisatie van de Geleenbeekbrug moet de Geleenbeek tijdelijk worden beduikerd. Tijdens het overleg met het Waterschap Limburg op 11 juli 2022 is deze oplossing aan het waterschap voorgelegd. In reactie daarop heeft het waterschap aangegeven dat dit in principe kan, mits aan de volgende eisen voldaan wordt:

4. Het is de keuze van de initiatiefnemer tot welke afvoer(piek) wordt verbuisd. Basisafvoer is ca. 1,2 m³/s, piekafvoer is ca. 4 m³/s. Hierbij geldt dat het risico op schade door eventuele piekafvoeren voor initiatiefnemer.
5. Tijdelijk verbuizen is niet in de verleende vergunning geregeld.

De diameter van de tijdelijke duiker wordt berekend aan de hand van de volgende uitgangspunten, zie Tabel 61.

Tabel 61 Uitgangspunten berekening tijdelijke duiker Geleenbeek

Uitgangspunt	Waarde
Lengte duiker	75 m (nader te bepalen)
Minimale capaciteit	4 m³/s
Minimaal aantal inspectieputten	1
Vulling duiker bij piekafvoer	90%
Materiaal	Metaal of beton
Manningwaarde	0,012
Bodemhoogte bovenstrooms (start duiker)	31,22 m NAP
Bodemhoogte benedenstrooms (einde duiker)	31,13 m NAP
Verhang	(31,22-31,13) over 100 meter

	0.09 over 100 m 0,0009 m/m

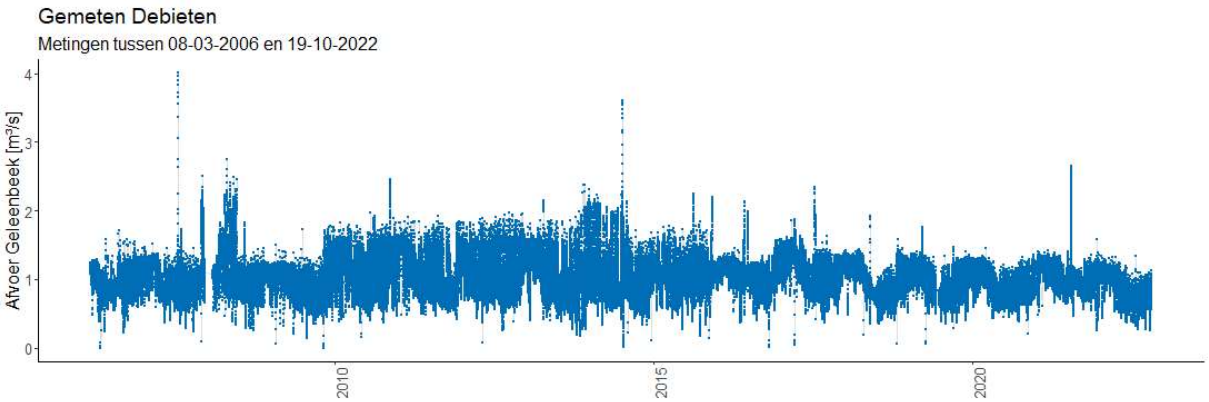
Bovenstaande uitgangspunten zijn besproken met het Waterschap Limburg op 19-10-2022. Hierop heeft het waterschap gereageerd. Hieronder zijn alleen de water gerelateerde zaken opgenomen. De overige opmerkingen zijn na te lezen in het gespreksverslag (Bijlage C).

Wanneer in de tijdelijke situatie opstuwing plaatst kan vinden (bijvoorbeeld bij beduikering met een capaciteit minder dan de piekafvoer) moet deze worden beschouwd. Deze zal door Waterschap Limburg worden beoordeeld. Zij zullen hier een akkoord op moeten geven.

Er kan vooraf geen duidelijk antwoord worden gegeven door Waterschap Limburg op de vraag wanneer er sprake is van overlast.

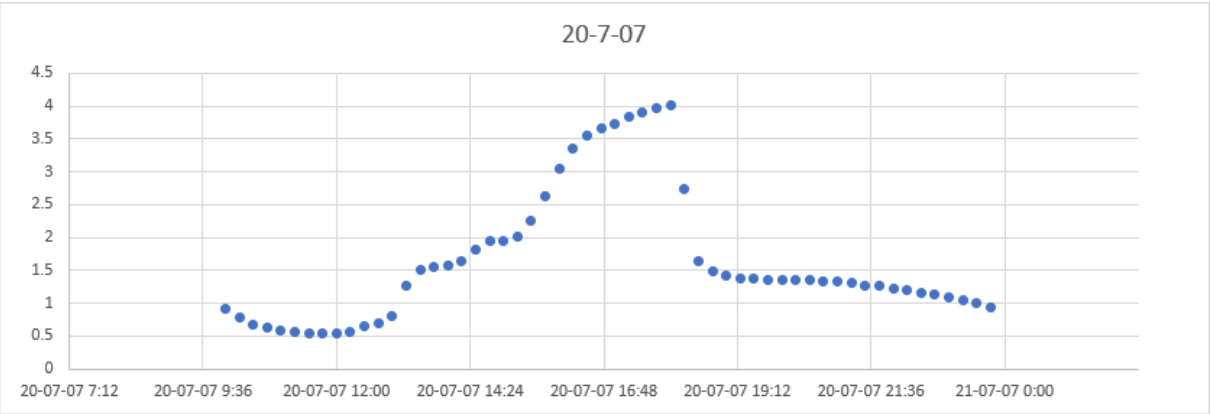
De oplossingsrichting om bij extreme situaties afvoer gecontroleerd over maaiveld te laten plaatsvinden wordt meegegeven als overweging door Waterschap Limburg.

Door het waterschap zijn na het overleg de meetgegevens van de Geleenbeek gedeeld (figuur 45). Op basis hiervan is een analyse gemaakt van de herhalingstijd van de piekafvoer.

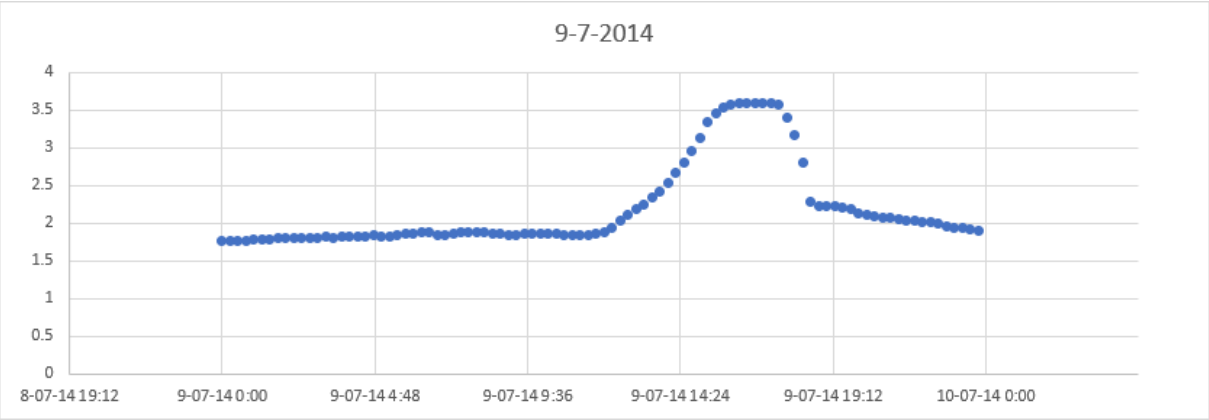


Figuur 46 Gemeten debieten Geleenbeek ter plaatse van meetpunt bestaande Geleenbeekbrug (figuur 10)

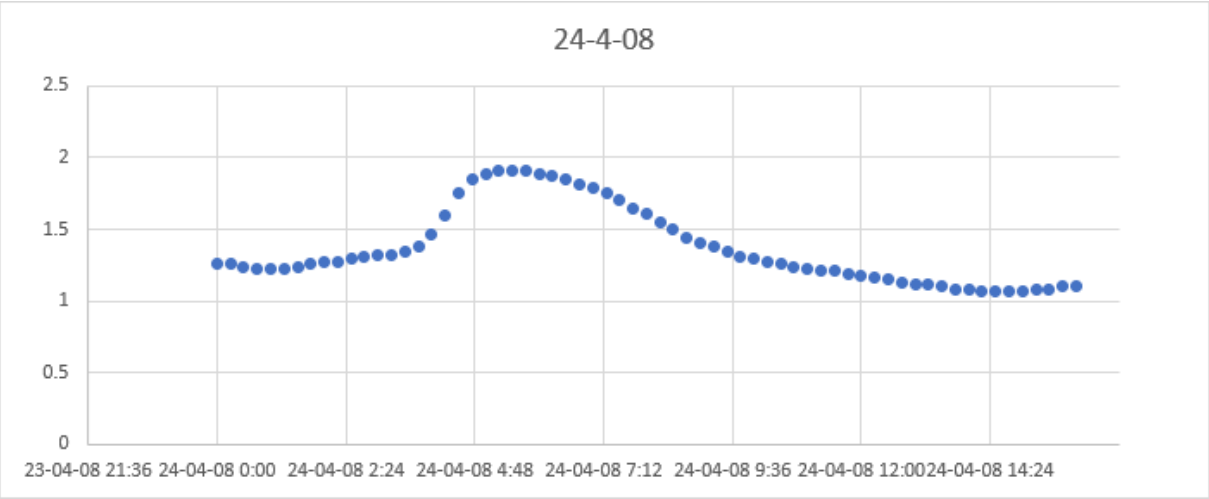
Uit de metingen blijkt dat er inderdaad een piekafvoer voor kan komen van 4 m³/s. Deze is echter pas een keer voorgekomen (20-7-2007) in de meetperiode (2006 tot heden). De extreme afvoer duurt over het algemeen kort (ca. halve dag). Hieronder de 4 periodes waarin het debiet het hoogste was weergegeven in de figuren 46 tot en met 49.



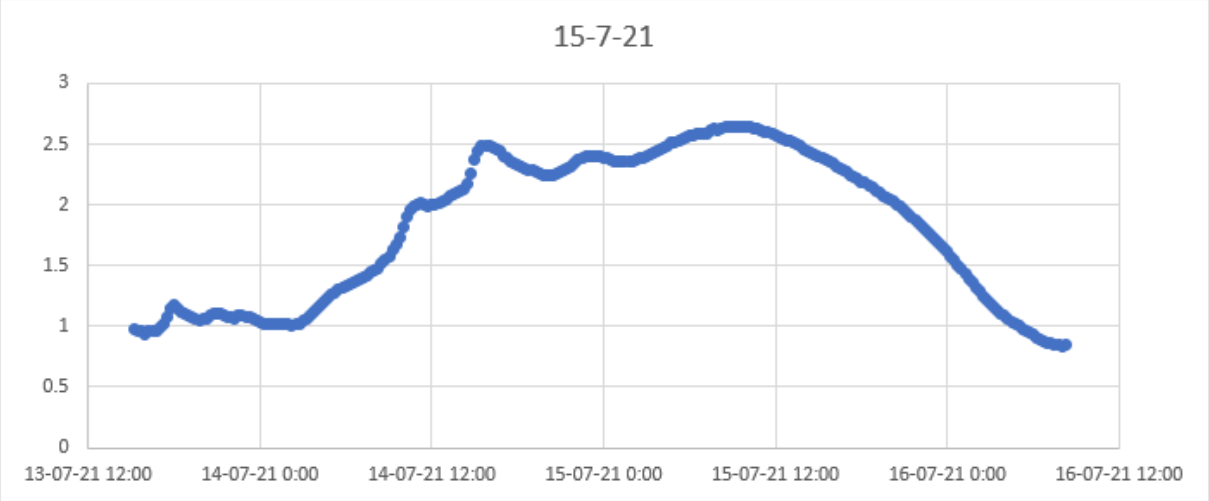
Figuur 47 Piekafvoer (m³/s) op 20-7-2007 Geleenbeek tpv bestaande Geleenbeekbrug



Figuur 48 Piekafvoer (m³/s) op 9-7-2014 Geleenbeek tpv bestaande Geleenbeekbrug



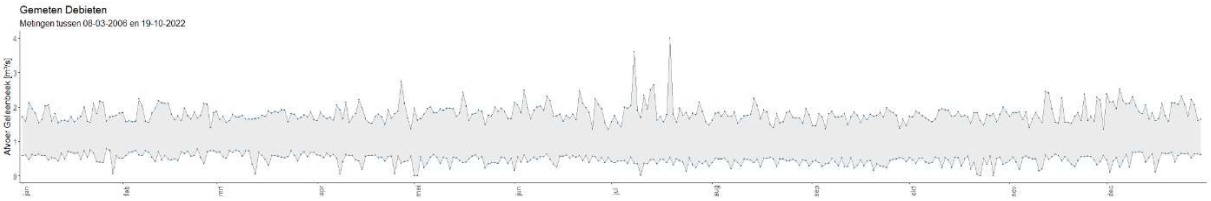
Figuur 49 Piekafvoer (m³/s) op 24-4-2008 Geleenbeek tpv bestaande Geleenbeekbrug



Figuur 50 Piekafvoer (m³/s) op 15-7-2021 Geleenbeek tpv bestaande Geleenbeekbrug

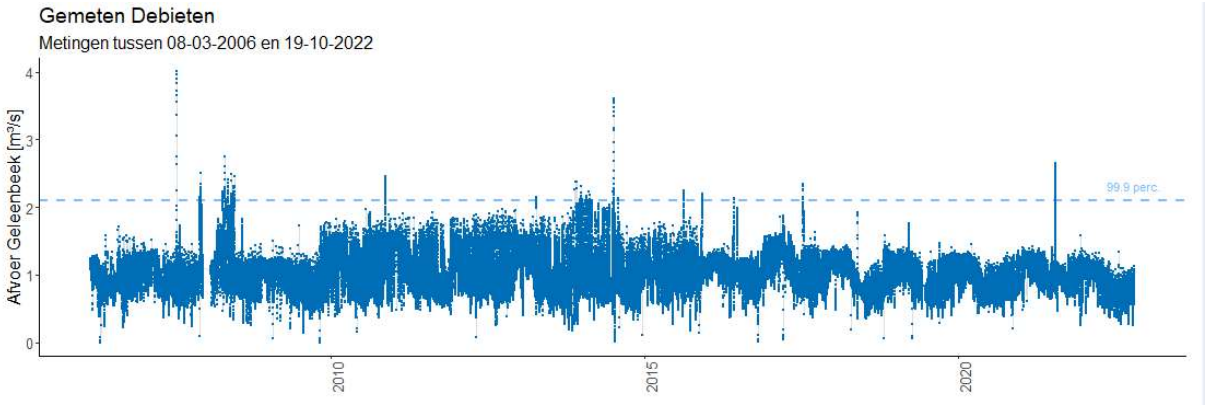
Door de hydroloog van het waterschap ook al aangaf, de pieken komen vooral door neerslag. De meest extreme pieken zitten dan ook in juli wanneer (doorgaans) de korte heftige buien

vallen. In figuur 50 de maximale en minimale afvoer door het jaar heen (alle gemeten jaren gecombineerd).



Figuur 51 Bandbreedte van gemeten waterstanden in de Geleenbeek gezien door het jaar heen over de gehele meetperiode (2006 - 2022)

De kans op een extreme afvoer over de Geleenbeek is klein. 99.9% van de metingen is het debiet lager dan 2,1 m³/s (figuur 51). Deze bewering zou bij voorkeur uitgedrukt worden in een herhalingstijd, bepaald aan de hand van een extreme waarde analyse. Dat is niet gedaan, maar het geeft wel een indruk van de herhalingstijden van extreme afvoeren.



Figuur 52 De 99,9 percentiel lijn ten opzichte van alle metingen

Het voorstel is op een lagere piekafvoer de duikers voor de tijdelijke situatie te berekenen. Niet 4 m³/s maar 2,1 m³/s. Wel moet een plan zijn gemaakt wat we doen wanneer er toch een afvoer groter dan 2,1 m³/s komt.

Tabel 62 geeft de diameters bij een maatgevend debiet van 2,1 m³/s.

Tabel 62 Uitkomsten berekening tijdelijke duiker Geleenbeek

Rond [mm] (inwendige diameter buis)	600	700	800	900	1000
Waterdiepte (90% buis gevuld) [m]	0.54	0.63	0.72	0.81	0.9
Debiet per buis [m³/s]	0.21	0.32	0.45	0.63	0.83
Aantal nodig voor afvoer Geleenbeek [st]	10	7	5	4	3

De uiteindelijke keuze voor de diameter en het aantal duikers wordt open gelaten. Dit heeft te maken met het voorhanden zijn van een bepaalde diameter voor de aannemer.

De uitwerking van de tijdelijke situatie wordt verder uitgewerkt in de UO fase.

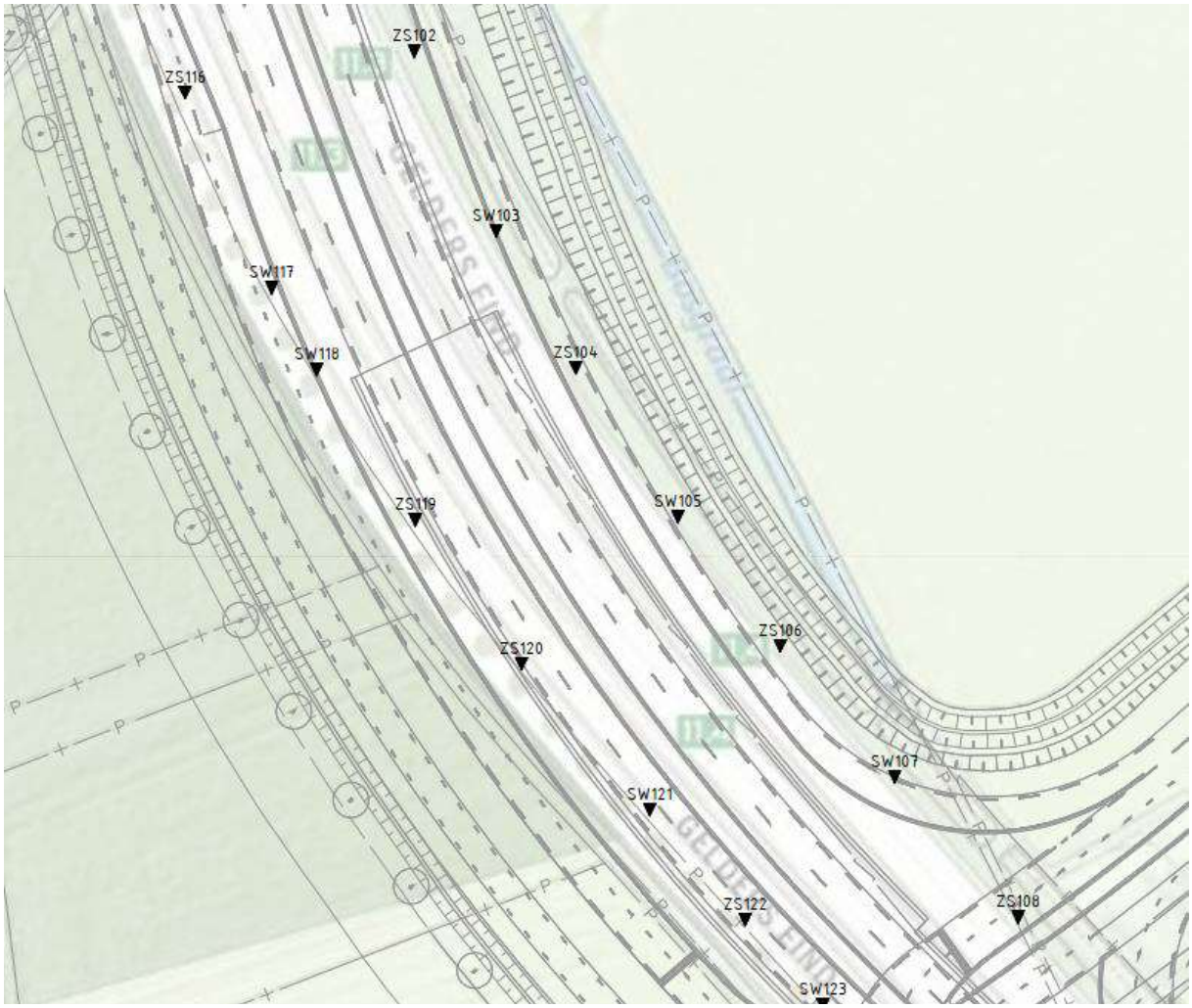
10.4 Opbarstrisico bij de verdiepte ligging

Onderstaande analyse is gemaakt om te verkennen of er een risico is op opbarsten in het geval er ontgaven wordt zonder spanningsbemaling onder de kleilaag aan de westzijde van de tunnel.

Als uitgangspunten zijn de resultaten van de sonderingen zoals uitgewerkt in Resultaten grondonderzoek, VO N276/N297/VDL, 13 september.

De diepte van de ontgraving van de vloer wordt bepaald door de gewenste drooglegging en de dikte van de vloer. De inschatting ten tijden van het maken van de berekening is dat de vloer niet dunner kan dan 80 cm en een drooglegging van 30 cm nodig is om goed te kunnen werken.

In figuur 52 een uitsnede uit het rapport met het grondonderzoek met daarop de locaties van de sonderingen nabij de tunnelbak.



Figuur 53 Locatie sonderingen ter plaatse van de tunnel

Voor de opbarstberekening is een inschatting gemaakt van de herhalingstijden van optredende grondwaterstanden. Dit om meer inzicht te geven in de kans op het optreden van een kritische grondwaterstand.

Een extreme waarde analyse bij grondwater is complex en heeft een direct verband met de factoren die de grondwaterstand beïnvloeden. In het projectgebied is gekeken hoe deze zich verhouden tot

neerslag en verdampingsgegevens. Deze relatie is ongetwijfeld aanwezig, maar de meetreeksen laten zich niet verklaren op basis van enkel deze twee parameters.

Er is een analyse gemaakt van de maximale grondwaterstand van de 12-jarige meetreeks die beschikbaar is. Opgemerkt moet worden dat dit een grondwatermeetreeks is van circa 1,5 jaar die is verlengt op basis van een nabijgelegen meetreeks. Meer informatie hierover in de VO Ontwerpnota Water integraal (9224020-P-3856).

In de berekening is de meetreeks gebruikt die circa 200 meter van het begin van de tunnelbak ligt. Doordat er een sterk verhang in de grondwaterstanden zit, is de grondwaterstand hier lager. De inschatting is dat de historisch hoogste grondwaterstand hier waarschijnlijk lager ligt. Daarom is er een interpolatie gemaakt tussen meetreeks VDL_Tankenpark en VDLBOR04 (zie figuur 53).

Figuur 54 Locatie van grondwatermeetreeks VDL_Tankenpark en VDLBOR04

Van deze 12 jarige meetreeks is gekeken wat de maximale grondwaterstanden zijn geweest . Voor elk jaar is gekeken wat de hoogste grondwaterstand is geweest en vervolgens is dit vertaald naar een herhalingstijd. Op die manier is de uitspraak gedaan dat, bijvoorbeeld, in twee van de jaren de grondwaterstand tot een bepaalde maximum is gekomen. Dit betekend niet dat er maar twee metingen zijn met deze grondwaterstand. In het meest extreme jaar is deze grondwaterstand mogelijk meerdere keren gemeten. Maar er zijn maar twee jaar binnen
de meetperiode geweest dat deze grondwaterstand is gehaald.

Uit de meetreeks blijkt dat de sommige maanden structureel de kans op een hogere grondwaterstand aanwezig is. Daarom zijn ook de maanden waarin de hoge grondwaterstand is gemeten gegeven. Hieruit kan bijvoorbeeld de conclusie worden getrokken dat de kans op een hoge grondwaterstand in de wintermaanden het grootste is.

De opbarstberekening is vervolgens gemaakt voor de eerste 15 a 20 meter van de verdiepte ligging en voor de eerste 25 a 30 meter van de verdiepte ligging. Zie Tabel 63 en figuur 54. In de tabel is een referentie gemaakt naar de sonderingsnummers uit figuur 52.

Tabel 63 Risico op opbarsten

"Herhalingstijd"	Hoogste gws tpv begin tunnel,	Maand van optreden	Risico op opbarsten	Risico op opbarsten

	sondering 104 [m NAP]		104/119 - 1/2 105/120 (ca 15 a 20 meter)	104/119 - 105/120 (ca 25 a 30 meter)
In 1 van de 12 jaren kwam de gws tot …	33.40	januari	Ja	Ja
In 2 van de 12 jaren kwam de gws tot ..	32.97	januari februari maart	Nee	Ja
In 3 van de 12 jaren kwam de gws tot …	32.92	januari februari maart	Nee	Ja
In 4 van de 12 jaren kwam de gws tot …	32.86	januari februari maart april	Nee	Ja
In 5 van de 12 jaren kwam de gws tot …	32.75	januari februari maart april mei	Nee	Nee
In 6 van de 12 jaren kwam de gws tot …	32.47	januari februari maart april mei juni juli	Nee	Nee
In 7 van de 12 jaren kwam de gws tot …	32.41	januari februari maart april mei juni juli augustus	Nee	Nee

Figuur 55 Beschouwde vlakken voor de kans op opbarsten. Links het vlak van sondering 104/ 119 tot halverwege sondering 105/120. Rechts het vlak van sondering 104/ 119 tot sondering 105/120

10.5 Tijdelijke weg Bypass Verdiepte ligging

De afwatering van de bypass voor het realiseren van de verdiepte ligging is niet beschouwd in deze memo en wordt bekeken in de UO-fase.

11 AANDACHTSPUNTEN VOOR DE UO FASE

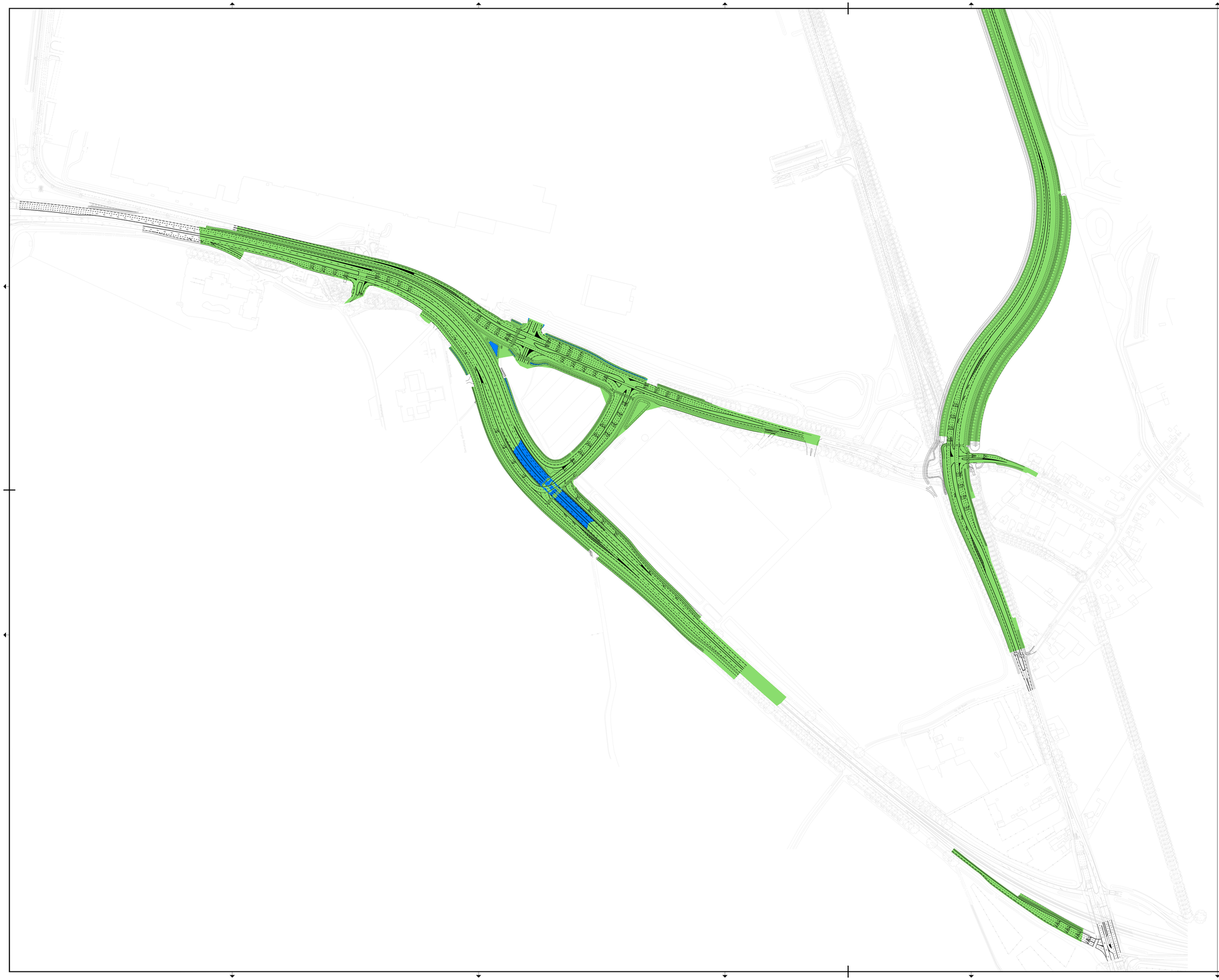
De volgende aandachtspunten uit het definitieve ontwerp moeten worden bekeken in de UO fase.

1. Uitwerking dimensionering van de duikers Bosgraaf (paragraaf 2.2.6.2).
2. Dimensionering verticale drainage bij de infiltratievelden.
    1. In de UO fase moet onderzocht worden op welke diepte de filters van de verticale drainage moet komen. Deze is nu ingeschat op basis van REGIS en sonderingen bij de verdiepte ligging.
    2. De doorlatendheid moet bepaald worden van het watervoerende pakket waarin geïnfiltreerd moet worden. Deze is nu aangenomen op basis van REGIS.
3. Uitwerken van de duiker Houthemerbeemdleiding. (paragraaf 2.2.1)
4. Afwatering. De bob's van de rioleringsleidingen worden uitgewerkt in het UO (paragraaf 3.2.1).
5. Uitwerken van het pompsysteem en de persleiding (paragraaf 4.3.5).
6. Bereikbaarheid van één van de doorspuitputten voor de drainage (paragraaf 2.1.4.2).

BIJLAGE A AANGETOONDE EISEN DO

E-00345, 28
E-00351, 26, 73
E-00352, 26
E-00353, 27
E-00354, 29
E-00355, 29
E-00357, 36
E-00386, 32
E-00399, 51, 57, 63, 66, 67, 70
E-00400, 51
E-00411, 51, 57, 63, 66, 67, 70
E-00412, 51
E-00422, 58, 59, 63, 67, 70
E-00423, 45, 52
E-00428, 29
E-00443, 29, 30
E-00444, 29
E-00506, 20
E-00509, 11, 15
E-00541, 19, 32, 52
E-00542, 32
E-00543, 32
E-00545, 32
E-00547, 32
E-00548, 33
E-00549, 33
E-00551, 36
E-00552, 36, 48, 50
E-00553, 45
E-00554, 50
E-00556, 33
E-00557, 32
E-00558, 33, 51
E-00559, 33
E-00611, 34, 35, 72
E-00628, 29, 30
E-00654, 24
E-00705, 70
E-00720, 32
E-00884, 44
E-00885, 19, 32, 52
E-00886, 19, 32, 52
E-00887, 53
E-00888, 52
E-00889, 52
E-00890, 33
E-00891, 19, 29, 37
E-00892, 45
E-00893, 53
E-00895, 59, 64, 68, 71
E-00900, 16, 17
E-00901, 33
E-00902, 33
E-00903, 33
E-00907, 34
E-00908, 33
E-00910, 33
E-00934, 26
E-01052, 33
E-01055, 11, 19

BIJLAGE B TOETS OP DROOGLEGGING



Hoogte tabel nieuwe situatie

Nummer	Minimum Hoogte	Maximum Hoogte	Kleur
1	-3.361	0.000	
2	0.000	5.368	

BIJLAGE C GESPREKSNOTITIE WATERSCHAP LIMBURG 19-10-2022

provincie limburg

Gespreksnotitie

CLUSTER WEGAANLEG

Aanwezig	
Afwezig	
Project	Gebiedsontwikkeling (GOW) VDL Nedcar – realisatie nieuwe infrastructuur
Onderwerp	Vervolgoverleg informeren over infra aanpassingen GOW VDL Nedcar – Waterschap Limburg
Datum	19-10-2022
Versie	Definitief
Bijlage(n)	1. Memo Waterschap Limburg 9224020-P-4744
Afschrift	Aanwezigen

In deze gespreksnotitie worden alleen de acties, besluiten, openstaande vragen en aandachtspunten uit het overleg benoemd.

Nr.	Actie / besluit / vraag / aandachtspunt	Actor	Datum gereed	Status
1.	**Aandachtspunten planning:** • VO opgeleverd in september 2022 • DO met UAV-GC contract gereed in december 2022			
2.	**Aandachtspunten Techniek:** *Memo:* • E-00354: Berging bosgraaf (300m3) mag niet worden meegeteld in de rekensom van de totale waterberging. Dit is een afwijking van hetgeen is opgenomen in het water rapport dat bij het PIP gevoegd is (Uitbreiding VDL Nedcar – onderdeel water, 6 april 2020, p.34). De betreffende DO-eis (E-00354) die hiervoor is geformuleerd moet hierop aangepast worden. • De geformuleerde eisen voor Peel en Maasvallei, zoals die in het moedercontract zijn opgenomen, kunnen worden vervangen door de 3 eisen die zijn voorgesteld in de memo. De volledige lading met de bedoeling van zowel de Provincie als het Waterschap worden hiermee afgedekt.			

provincie limburg

Nr.	Actie / besluit / vraag / aandachtspunt	Actor	Datum gereed	Status
	Bemaling bouwkuip (buiten memo) • Via een andere ingang dan die van de mensen die vandaag aan tafel zitten is een vraag binnen gekomen ten aanzien van de bemaling van de bouwkuip en de eventuele lozing van het vrijgekomen water in de Bosgraaf. Een schot voor de boeg van De aangevraagde 500 m3 is teveel. Een lozing tussen 200 en 300 m3 is acceptabel. • heeft in een ander project ervaringen met het toepassen van retourbemaling. Dat is een mogelijkheid die onderzocht kan worden. De afweging moet nog gemaakte worden. *Tijdelijke beduikering Bosgraaf:* • Vraag 1 uit hoofdstuk 3 van de memo wordt door het WL met 'ja' beantwoord. WL stemt in met hetgeen is opgenomen in de memo. • Het antwoord op vraag 2 uit hoofdstuk 3 van de memo is dat er geen piekafvoer over de Bosgraaf plaats vind. Als uitgangspunt voor het berekenen van de capaciteit van de tijdelijke duikersgaan we uit van de eerder genoemde basisafvoer van 0,6 m^3/s door WL. • Om verstopping van de buizen tegen te gaan dient de diameter van buizen groot genoeg gekozen te worden (minimaal rond 600). *Tijdelijke beduikering Geleenbeek:* • De vraag die besproken wordt is hoe en wanneer krijg je water in je werk, en hoe ga je er mee om. • Actie/aandachtspunt: Rekening houden met waterpeil Maalderij "De Poolmolen". levert gegevens van waterpeil aan. • Actie: Molenaar Maalderij "De Poolmolen" (Holtummerweg 2, Born) informeren. • Aandachtspunt: er mag geen materieel op de wbl-leiding gezet worden, vandaar dat de Geleenbeek afgedamd dient te worden. • Wanneer in de tijdelijke situatie opstuwing plaatst kan vinden (bv bij beduikering met een capaciteit minder dan de piekafvoer) moet deze worden beschouwd. Deze zal door WL worden			Lopende Lopende

Nr.	Actie / besluit / vraag / aandachtspunt	Actor	Datum gereed	Status
	beoordeeld. Zij zullen hier een akkoord op moeten geven. • Er kan vooraf geen duidelijk antwoord worden gegeven op de vraag wanneer er sprake is van overlast. • Actie: debieten afvoer Geleenbeek + waterstanden aanleveren • Oplossingsrichting om bij extreme situaties afvoer gecontroleerd over maaiveld te laten plaatsvinden wordt meegegeven als overweging. *Nieuwe ligging van de Geleenbeek* • De nieuwe Ligging van de Geleenbeek is akkoord. • Aandachtspunt: profiel van vrije ruimte op het struinpad 3195, 15cm verschil. Waterschap is akkoord met profielen. Bij profielen 2 en 3 verhoging in maaiveld instandhouden. • Actie: Gasleiding 620 klopt volgens niet; leiding 620 heeft minder dekking dan andere gasleiding. stemt af met gasunie hierover. *Drooglegging weg bij ingang onderdoorgang* Tunnelbak N297: • Aandachtspunt: voor de weg geldt een drooglegging van 80cm, omdat de weg naar beneden loopt voldoen we niet aan 80cm. Oplossing is een drain aanleggen zodat de drooglegging van de weg wordt gehaald en er geen schade kan optreden aan de weg. Het water wordt vanuit de drains naar de pompkelder geleid en daarna van pompkelder naar infiltratieveld terug naar het grondwater. • geeft aan dat in zijn ogen er officieel geen sprake is van een onttrekking mede omdat het water weer in de bodem wordt geïnfiltreerd. • Actie: checken bij of bovenstaande formeel gezien een onttrekking is. Waarschijnlijk is WL akkoord met de oplossing in de memo. De vraag wordt gesteld of het infiltratieveld moet worden aangemerkt als oppervlaktewater en dus of er sprake is van lozing in oppervlaktewater of is er sprake van een bodemlozing? Insteek van het bouwteam is dat dit niet			Lopende Lopende Lopende

Nr.	Actie / besluit / vraag / aandachtspunt	Actor	Datum gereed	Status
	het geval is omdat het veld niet permanent watervoerend is. Ook dit zal voorleggen bij de expert. *Stuw Houthemerbeemdleiding* • Aandachtspunt: De waarden van de hoogteligging van de duiker wijken af van de beheer-gegevens van het waterschap. Deze moeten gecontroleerd worden in het veld. • Aandachtspunt: Voorstel maaiveld verlagen en duiker in te korten zodat de stuw kan worden geplaatst. • Actie: checken NAP hoogtes indien acceptabel beheer en onderhoud waterschap • Actie: voorkeur stuw weghalen na duiker en plaatsen voor duiker, bestemming checken. • Actie: Een nieuw voorstel om de Houthemerbeemdleiding in te passen in de situatie zal worden opgesteld door het bouwteam (alle besproken aandachtspunten in acht genomen) en worden voorgelegd aan WL.			Lopende Lopende Lopende
	Vergunningen • Aandachtspunt: 1 vergunningaanvraag voor het gehele permanente systeem en een of meer losse aanvragen voor tijdelijke werkzaamheden • Actie: vervolgoverleg vergunningen inplannen met • Actie: onderhoudsmaterieel aangeven voor bepalen bereikbaarheid in de tijdelijke situatie (bijv breedte)		15-11-2022	Gereed Lopende
	BLVC-zaken • CW stuurt WL overzicht KES-lijst, WL dient deze wensen/eisen te controleren.		19-10-2022	Gereed

Bijlage 1. Memo Waterschap Limburg 9224020-P-4744

Aanpassen infrastructuur
VDL Nedcar

Combinatie KWS / Van Hattum en Blankevoort
Bezoekadres
Dillenburgstraat 25
5652 AM Eindhoven
Telefoon
+31 40 250 06 00
Internet
www.vhbinfra.nl
www.kws.nl
E-mail
regiozuid@vhbinfra.nl
eindhoven@kws.nl

Memo

Aan	: Waterschap Limburg
Van	: Bouwteam VDL Nedcar
CC	:
Datum	: 10-10-2022 (versie 1.0)
Documentnummer	: 9224020-P-4744
Betreft	: Memo Waterschap Limburg ter bespreking 20221019

1 AANLEIDING

De bouwcombinatie KWS – Van Hattum en Blankevoort is in bouwteamverband met de Provincie Limburg bezig met de projectvoorbereiding voor het project 'Aanpassen Infrastructuur VDL-Nedcar'. De projectvoorbereiding bestaat uit een deel ontwerp en een deel werkvoorbereiding waarbij de uitvoeringsmethoden worden beschouwd. Voor zowel het ontwerp van de eindsituatie als de werkvoorbereiding wordt overleg gevoerd met het Waterschap Limburg.
Deze memo is geschreven ter voorbereiding op het overleg dat gepland is op 19-10-2022. Het komt terug op zaken welke in een eerder overleg reeds ter tafel zijn geweest, en waar een nadere uitwerking werd gevraagd, en geeft nog enkele nieuwe onderwerpen welke in het overleg ter tafel moeten komen.
De volgende onderdelen worden behandeld in de memo:

- Voorstel eistekst te hanteren ontwerpregenbuien
- Tijdelijke beduikering van de Bosgraaf tijdens bouwfase onderdoorgang N297
- Tijdelijke beduikering van de Geleenbeek tijdens bouwfase Geleenbeekbrug
- Nieuwe ligging Geleenbeek
- Ontwerpoplossing drooglegging N297 bij inrijden onderdoorgang
- Ontwerpoplossing verplaatsing stuw Houthemerbeemdleiding

2 EISTEKSTEN HERHALINGSTIJD TBV ONTWERP

In het moedercontract van de provincie wordt verwezen naar de oude waterschapsindeling (eisen komen uit Roer en Overmaas). In het overleg van 11-07-2022 is aangegeven dat een voorstel gedaan kan worden voor de nieuw te hanteren eis(en).

In het moedercontract zijn de volgende eisen opgenomen:

SES-00929	WRO Neerslag gebeurtenis T=25	De afwatering in het voormalige beheersgebied van Waterschap Roer en Overmaas dient hemelwater tot een neerslaggebeurtenis (regenbui) van eens per 25 jaar (T=25, 35 mm in 45min), te kunnen bergen. Hierbij dient een waakhoogte van 0,5m te worden gehanteerd.
SES-00937	WRO Neerslag gebeurtenis T=100	De afwatering in het voormalige beheersgebied van Waterschap Roer en Overmaas dient wateroverlast te voorkomen tot een neerslaggebeurtenis (regenbui) van eens per 100 jaar (T=100, 45mm in 30 minuten).

Ten aanzien van de berging worden binnen het project echter de volgende eis gehanteerd:

een VolkerWessels onderneming

E-00354	Watercompensatie a.g.v. variant C3	Als gevolg van de toename van het verhard oppervlak van de wegen N276 en N297 dient 2300 m3 water te worden gecompenseerd binnen de projectgrenzen. - De verlegging van de Bosgraaf neemt hiervan reeds 300m3 voor zijn rekening. - In totaal dienen de afwateringssloten/greppels welke worden aangelegd naast de N276 of de N297, een minimale gecombineerde lengte te hebben van 1190 m1. - Infiltratiecapaciteit van de bergingsvoorziening(en) mag hier nog van worden afgetrokken.
E-00355	Waterberging buiten Limburgs Heuvelland	Indien ten opzichte van het referentieontwerp grotere oppervlakten verhard worden, dient dit eveneens te worden gecompenseerd in waterberging. Om deze te bepalen dient rekening te worden gehouden met 100 mm neerslag in 1 dag. Van deze 100 mm mag de infiltratiecapaciteit van de bergingsvoorziening worden afgetrokken.

De bron van deze eisen is het rapport ‘Uitbreiding VDL Nedcar’, ‘onderdeel water’ opgesteld door Antea d.d. 06-04-2020. De tweede eis komt voort uit de keur Waterschap Limburg 2019, welke ook is gebruikt bij het vaststellen van de compensatie in eis E-00354.

Het voorkomen van wateroverlast middels een T=100 is slechts van toepassing in stedelijk gebied. Daar zal de impact van ‘overlast’ ook groter zijn dan in de landelijk gelegen wegen binnen het projectgebied. Om echter niet geheel eisloos te werken, wordt (overeenkomstig het moedercontract van de provincie) gewerkt met een eis ten aanzien van plasvorming op de wegen. Dat is de ‘overlast’ die hier verwacht mag worden.

E-00543	AFW-0012 – HWA geen plasvorming wegen	Het hemelwatersysteem dient zodanig te functioneren dat geen plasvorming op wegen ontstaat als gevolg van de maatgevende regenbui met herhalingstijd T=10. Gedimensioneerd met een continue neerslagintensiteit van ten minste 184 l/s/ha.

Dit zijn de eisen waaraan het ontwerp voor de wegen N276 en N297 geverifieerd wordt.

VRAAG VOOR HET WATERSCHAP: Kan het waterschap instemmen met deze werkwijze? Of dient er in het ontwerp nog rekening gehouden te worden met andere aanvullende eisen?

3 TIJDELIJKE BEDUIKERING BOSGRAAF

Tijdens de realisatie van de verdiepte ligging wordt er een bypass gemaakt voor het verkeer over de N297. De bypass wordt aan de westzijde van de huidige N297 gemaakt. Omdat hier momenteel de watergang de Bosgraaf ligt moeten we ook hiervoor een bypass maken. Tijdens het overleg met het Waterschap Limburg (WL) op 11 juli 2022 is deze oplossing aan het waterschap voorgelegd. In reactie daarop heeft het waterschap aangegeven dat dit in principe kan, mits aan de volgende eisen voldaan wordt:

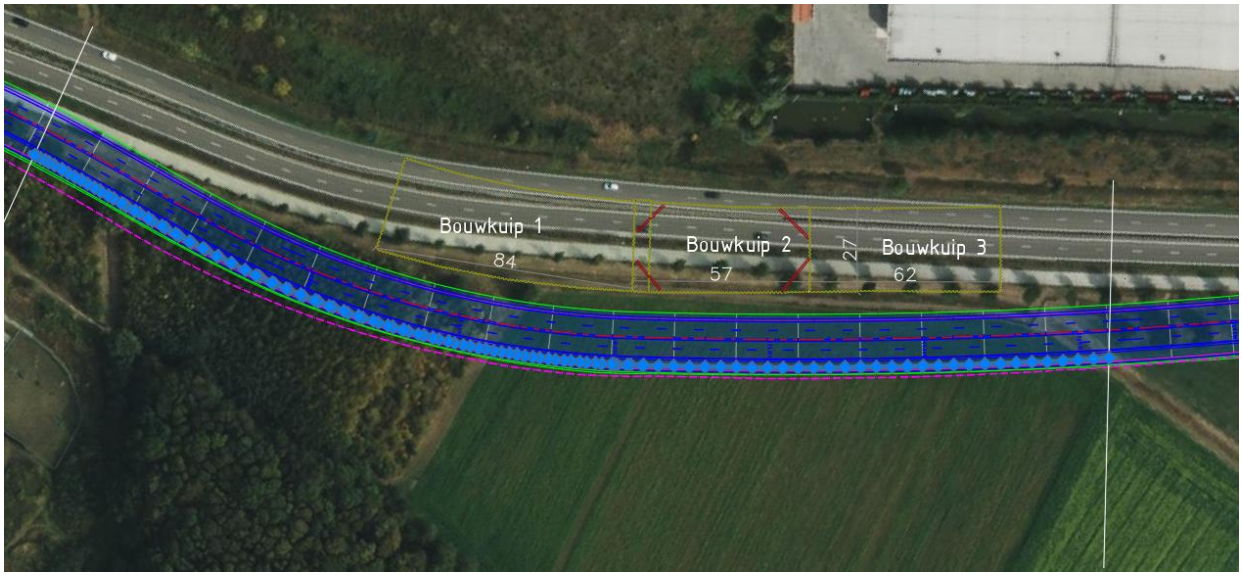
- Capaciteit van 0,6 m3/s is voor WL akkoord. Hierbij geldt dat het risico op schade door eventuele piekafvoeren voor initiatiefnemer is.
- Tijdelijk verbuizen is niet in de verleende vergunning geregeld. Met andere woorden, er moet een vergunning worden aangevraagd.

De betreffende reactie is opgenomen als bijlage bij dit document.

In onderstaande afbeelding is de bouwkuip en de bypass weergegeven. Aangezien er in deze situatie geen ruimte is voor de Bosgraaf willen we deze graag beduikeren.

Met de twee witte lijnen is het start- en eindpunt aangegeven. De witte lijn aan de linkerzijde betreft tevens de bestaande duiker die onder de N297 ligt. De witte lijn aan de rechterzijde is het snijpunt van de bestaande Bosgraaf met de Bypass.

De lengte van de aangeklikte lijn (met alle vierkantjes) bedraagt 360 meter, exclusief bestaande duiker onder de N297.



Figuur 1 Locatie van de verkeers-bypass en de beoogde beduikering van de Bosgraaf

De diameter van de tijdelijke duiker wordt berekend aan de hand van de volgende uitgangspunten, zie onderstaande tabel.

Uitgangspunt	Waarde
Lengte duiker	360 m
Minimale capaciteit	0,60 m³/s
Vulling duiker	75%
Materiaal	Metaal of beton
Manningwaarde	0,012
Bodemhoogte bovenstrooms (start duiker)	33,5 m NAP
Bodemhoogte benedenstrooms (einde duiker)	32,6 m NAP
Verhang	(33,5-32,6) over 360 meter 0.25 over 100 m 0,0025 m/m

Rond [mm]	600	700	800	900	1000
Waterdiepte (90% gevuld) [m]	0.54	0.63	0.72	0.81	0.9
Debiet [m³/s]	0.33	0.49	0.7	0.93	1.28
Aantal [st]	2	2	1	1	1

De uiteindelijke keuze voor de diameter en het aantal duikers wordt open gelaten. Dit heeft te maken met het voorhanden zijn van een bepaalde diameter voor de aannemer.

VRAAG VOOR HET WATERSCHAP: Kan het waterschap na deze beschouwing, instemmen met het tijdelijk (voor een periode van circa 1,5 jaar) verbuizen van de Bosgraaf?
VRAAG VOOR HET WATERSCHAP: Is er nog een piek-afvoer waar rekening mee gehouden moet worden?

4 TIJDELIJKE BEDUIKERING GELEENBEEK

Voor de realisatie van de Geleenbeekbrug moet de Geleenbeek tijdelijk worden beduikerd. Tijdens het overleg met het Waterschap Limburg op 11 juli 2022 is deze oplossing aan het waterschap voorgelegd. In reactie daarop heeft het waterschap aangegeven dat dit in principe kan, mits aan de volgende eisen voldaan wordt:

- Het is de keuze van de initiatiefnemer tot welke afvoer(piek) wordt verbuisd. Basisafvoer is ca. 1,2 m³/s, piekafvoer is ca. 4 m³/s. Hierbij geldt dat het risico op schade door eventuele piekafvoeren voor initiatiefnemer.
- Tijdelijk verbuizen is niet in de verleende vergunning geregeld.

De betreffende reactie is opgenomen als bijlage A bij dit document.

De diameter van de tijdelijke duiker wordt berekend aan de hand van de volgende uitgangspunten, zie onderstaande tabel.

Uitgangspunt	Waarde
Lengte duiker	75 m (nader te bepalen)
Minimale capaciteit	4 m³/s
Vulling duiker bij piekafvoer	90%
Materiaal	Metaal of beton
Manningwaarde	0,012
Bodemhoogte bovenstrooms (start duiker)	31,22 m NAP
Bodemhoogte benedenstrooms (einde duiker)	31,13 m NAP
Verhang	(31,22-31,13) over 100 meter 0.09 over 100 m 0,0009 m/m

Rond [mm]	800	1000	1200	1500
Waterdiepte (90% gevuld) [m]	0.72	0.9	1.08	1.35
Debiet [m³/s]	0.4	0.77	1.25	2.26
Aantal [st]	10	6	4	2

De uiteindelijke keuze voor de diameter en het aantal duikers wordt open gelaten. Dit heeft te maken met het voorhanden zijn van een bepaalde diameter voor de aannemer.

5 NIEUWE LIGGING GELEENBEEK

Door de realisatie van de Geleenbeekbrug moet het tracé van de watergang iets worden verlegd. Tijdens het overleg met het Waterschap Limburg op 11 juli 2022 is dit voorgelegd aan het waterschap. Voor het Waterschap Limburg was de redenering van de ontwerpkeuze te volgen, maar was er meer inzicht nodig in een aantal zaken:

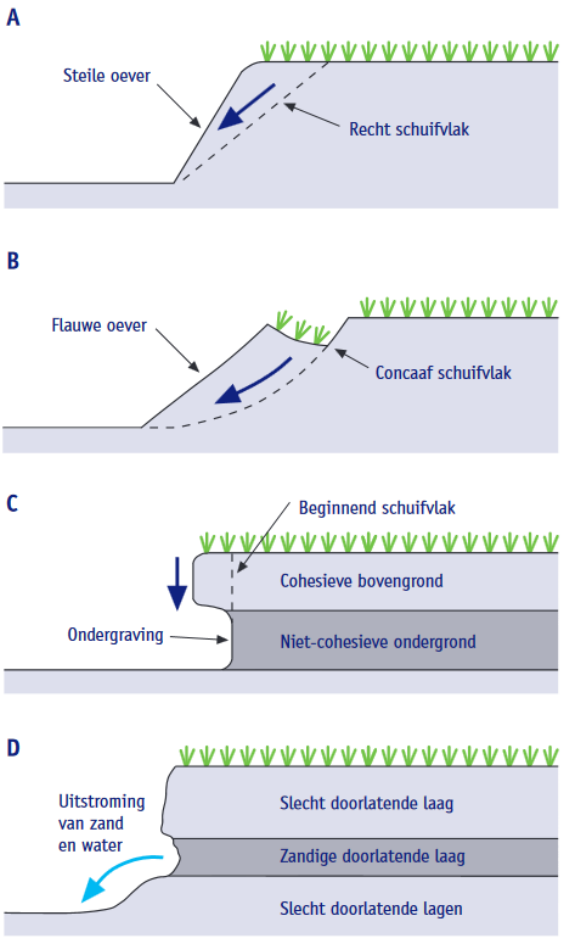
- Hoe sluit het nieuwe profiel aan op het oude.
- Een beschouwing over het hydrologisch functioneren: op basis waarvan is de verwachting dat het systeem in de nieuwe situatie net zo goed functioneert als in de huidige.
- Inzicht in de kleilaag en waar deze wordt aangebracht.

De aansluiting van het nieuwe profiel op het oude profiel is weergegeven in bijlage B.

Hydrologisch functioneren
Voor het hydrologisch functioneren is gekeken naar twee aspecten:
- Verlaging van het hydraulisch verhang
- Oevererosie

<u>Hydraulisch verhang en stroomsnelheid</u>
Door de verlegging van de beek wordt de beek iets langer. Deze verlenging heeft invloed op de stroomsnelheid van in de beek. De verlenging bedraagt circa 13,0 meter. Vanuit de gedachte van het Nationaal Bestuursakkoord Water om zoveel mogelijk water zo lang mogelijk in het systeem te bergen, draagt dit bij aan een vertraagde afvoer. Anderzijds zorgt deze vertraging in de afvoer mogelijk ook voor nadelige effecten, maar deze zijn voor ons, zonder het gehele beeksysteem te kennen, niet inzichtelijk te maken.

<u>Oevererosie</u>
Er zijn vier mechanismen van oevererosie te onderscheiden (STOWA, 2015, blz 62-63). In onderstaande afbeelding zijn deze vier mechanismes weergegeven.



Figuur 2 Vier verschillende mechanisme van oevererosie (STOWA, 2015)

Welke mechanismen van oevererosie van toepassing zijn hangt af van:

(1) de hoogte van de oever;
(2) de helling van de oever;
(3) het oevermateriaal en de eventuele gelaagdheid daarvan;
(4) de erosieve kracht van de stroming;
(5) het al dan niet voorkomen van uittredend grondwater en
(6) de aard en dichtheid van oevervegetatie.

De mechanismen A en B vereisen oeverhoogtes van minimaal 2 tot 3 m en zijn in de praktijk voor Nederlandse beken niet van toepassing. Mechanisme C, zo stelt de STOWA, is waarschijnlijk dominant over aanzienlijke lengtes vrij eroderende oevers van Nederlandse beken, terwijl mechanisme D meer lokaal van toepassing is.

Mechanisme C is van toepassing op steile, gelaagde oevers, waarin een zandige onderlaag afgedekt wordt door een meer samenhangende, eventueel cohesieve, bovengrond (Wolfert, 2001). In gebieden waar een kleiige of venige laag op een zandondergrond ligt is de dikte hiervan, ten opzichte van de geuldiepte, sterk bepalend voor de erodeerbaarheid van de oevers. Wanneer oevers voor meer dan 50% van hun hoogte uit een slecht erodeerbare bovengrond bestaan neemt de effectiviteit van het ondergravingsmechanisme sterk af. Langs beken met begroeide oevers in een dik klei- of veenpakket is oevererosie zeer gering (STOWA, 2015).

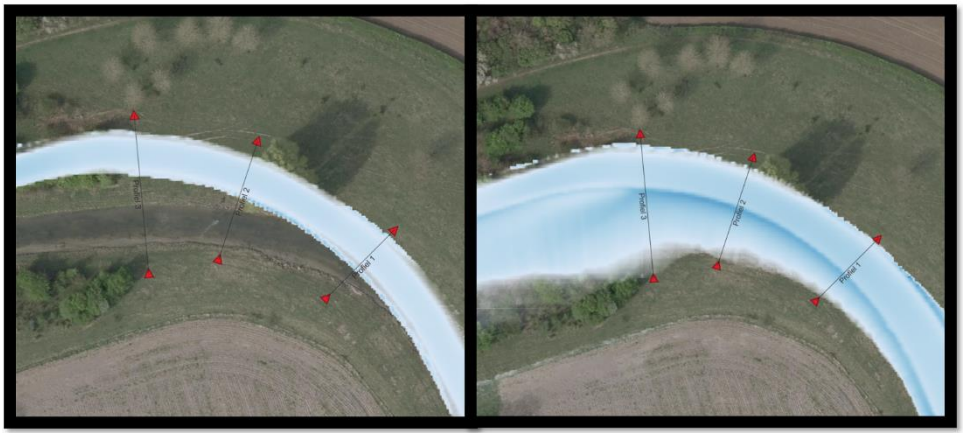
Door het terugbrengen van de kleilaag na aanleg van de nieuwe loop van de Geleenbeek is de kans op erosie van de oevers klein. Om inzichtelijk te maken hoe klein deze kans is, is een model van de toekomstige situatie. Dit is gedaan in het softwareprogramma TYGRON. Dit softwareprogramma kan een in een 2D model kan de stroomsnelheid inzichtelijk maken.

Voor zowel de basisafvoer als voor de piekafvoer is gekeken wat de snelheden zijn de in de bocht. De berekening is indicatief in zoverre dat de gemiddelde stroomsnelheid per rastercel berekend is. Dit is een 2D benadering. Een gedetailleerdere berekening is te maken met een 3D model, maar gezien deze situatie geeft de 2D benadering voldoende nauwkeurigheid over de te verwachte stroomsnelheden in de bocht. en is bedoeld om op basis van de bestaande situatie aannemelijk te maken dat er geen erosie optreedt in de toekomstige situatie. Daarbij is het uitgangspunt dat de bestaande geen erosie plaats.

Voor de eerste berekening zijn we uitgegaan van de volgende uitgangspunten. Een 2D stromingsmodel (TYGRON) met de volgende uitgangspunten:

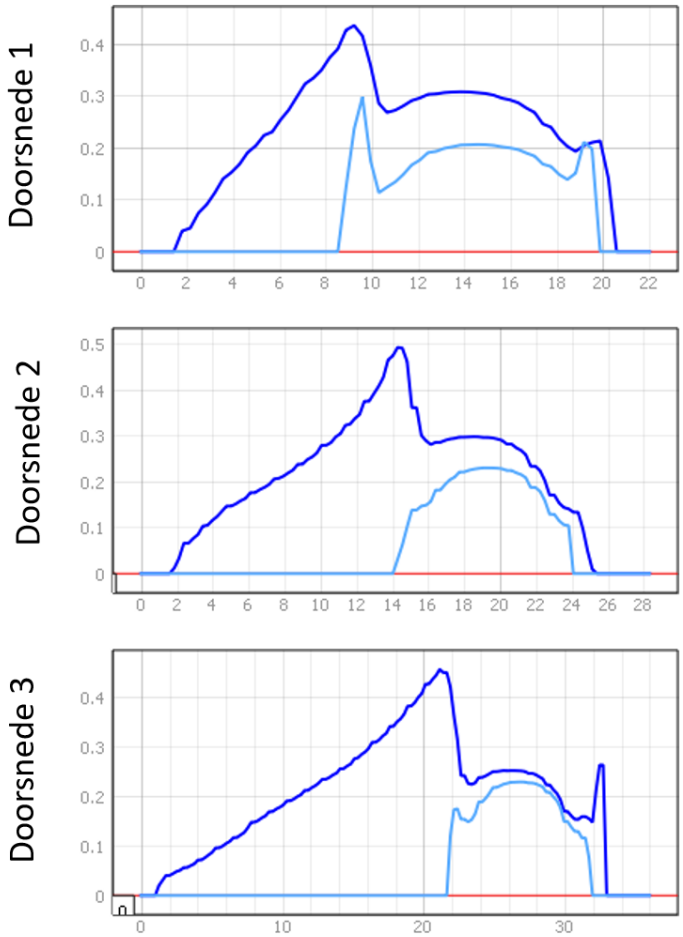
- Grid 0,25 meter;
- Bovenrand 1000 meter bovenstrooms, beneden rand 750 meter benedenstrooms;
- Afvoeren continue 1,2 m^3/s en 4 m^3/s;
- Simulatie tijd 12 uur;
- Bestaande brug/duiker (onder de bestaande N276) verwijderd en vervangen door laagte voor optimale doorstroom.
- Bestaande loop met bodemhoogte op basis van 06007 Revisie Totaal Profielen01 Kleilaag(8).dwg ter plaatse van verlegging. Daarbuiten door TYGRON bepaald profiel.
- Nieuwe loop en bodemhoogtes op basis van 026_Dwarsprofielen Geleenbeek.dwg. Daarbuiten door TYGRON bepaald profiel. Bestaande loop opgevuld.

In onderstaande afbeelding is de bocht waar het om gaat weergegeven. Op de linker afbeelding is de situatie te zien onder normale omstandigheden, de basisafvoer. In de rechter afbeelding vindt er een piekafvoer plaats.



Figuur 3 Basisafvoer (rechts) en de piekafvoer (Links)

In de afbeelding zijn ook drie doorsnedes geven. Deze drie doorsnedes staan in beide situatis op dezelfde plek. In onderstaande afbeelding is de stroomsnelheid (m/s) gegeven voor deze drie doorsnedes voor zowel de basisafvoer als de piekafvoer.



Figuur 4 Stroomsnelheden (verticale as) ten opzichte van 3 profielen genomen over de bocht van de Geleenbeek (zie figuur 3)

Voor klei wordt aangehouden dat bij een stroomsnelheid van mximaal 0,80 m/s bij een maximale helling van 1:2 van het talud geen erosie optreedt (Nortier, 1996).

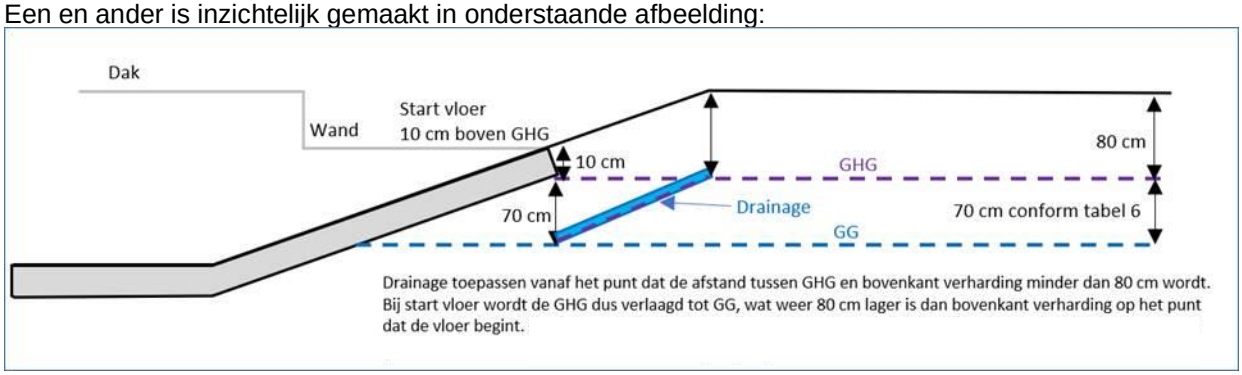
De stroomsnelheden blijven onder de kritische waarde en daarmee wordt oevererosie uitgesloten.

6 DROOGLEGGING WEG BIJ INGANG ONDERDOORGANG

Ter plaatse van de ingang van de onderdoorgang worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- De drempel van de onderdoorgang bevindt zich 0,10 meter boven de GHG
- Drooglegging van de weg bedraagt 0,80 m boven de GHG.
- Het alignement van de weg buigt in verticale zin al omlaag, voordat de drempel van de onderdoorgang wordt bereikt.
- Hierdoor is er een 'overgangsgebied' waarin er zonder aanvullende maatregelen niet wordt voldaan aan de drooglegging van de weg.

Een en ander is inzichtelijk gemaakt in onderstaande afbeelding:



Figuur 5: overgangsgebied drooglegging naar drempel

De ontwerpoplossing die hiervoor binnen het project gehanteerd wordt, betreft het toepassen van drainage, in het overgangsgebied, op een hoogte van 0,80 m onder het wegdek. Hierdoor wordt plaatselijk het grondwater verlaagd, zodat de verharding niet onderhevig is aan mogelijke faalmechanismen zoals opvriezen of opdooien, of verweking van de fundering.
Toevalligerwijs komt het diepst gelegen deel van de drainagebuis uit op de gemiddelde grondwaterstand (GG). Dat betekent dat ongeveer in 50 % van de tijd de grondwaterspiegel ter plaatse van de ingang van de onderdoorgang beïnvloed wordt door de aanwezigheid van de drainage. De drainagebuizen zullen worden aangesloten op de pompkelder van de onderdoorgang.

VRAAG VOOR HET WATERSCHAP: Kan het waterschap hiermee instemmen?

NB: De aanwezigheid van stootplaten is nog niet meegenomen in de bovenstaande beschouwing. Deze hebben een lengte van 5 meter en worden ook geacht beschermend te werken voor de verhardingsconstructie. Indien we dit nader beschouwen zal het een positieve uitwerking hebben op de hoogteligging van de drainage, en dus op de tijd dat de grondwaterspiegel beïnvloed wordt.

7 STUW HOUTHEMERBEEMDLEIDING

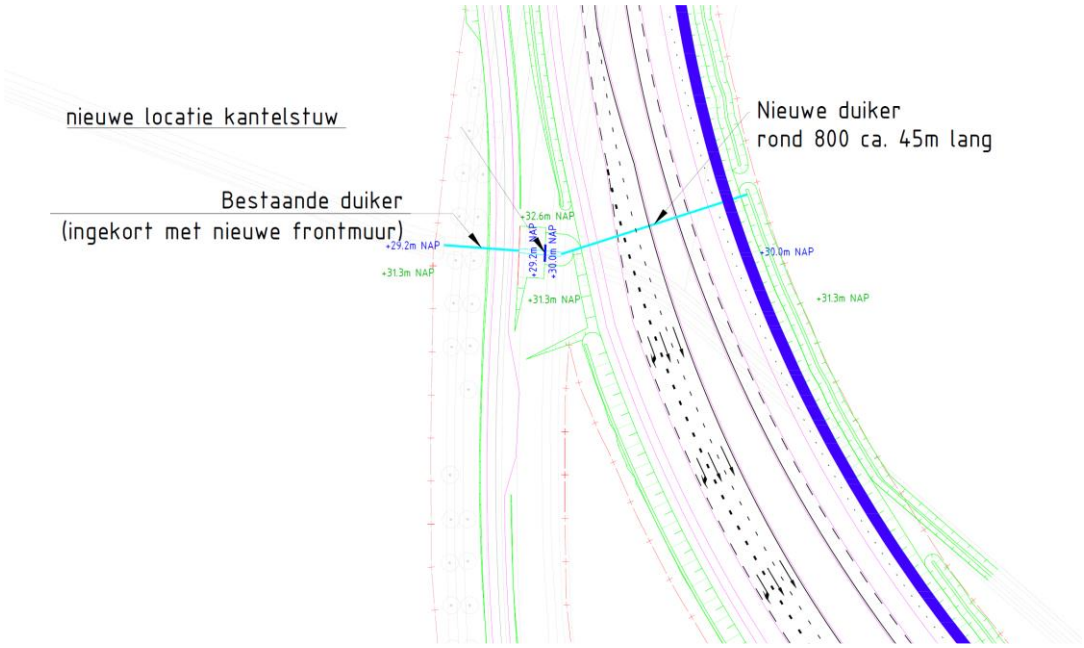
Het ontwerp van de N276 kruist de bestaande Houthemerbeemdleiding iets ten oosten van de bestaande kruising. Hiervoor is verlegging van de Houthemerbeemdleiding inclusief verplaatsing van de bestaande stuw noodzakelijk.

Figuur 6: Locatie kruising Houthemerbeemdleiding/N276

<u>Ontwerpoplossing</u>
De bestaande N276 zal aangepast worden en in gebruik blijven voor bestemmingsverkeer richting de manege aan de Oude Rijksweg Zuid. De bestaande duiker van de Houthemerbeemdleiding zal daardoor worden ingekort.

Voor de kruising van de nieuwe N276 is een nieuwe duiker voorzien. Deze kruist de nieuwe N276 haaks en zal een lengte van ca. 45m krijgen.

De stuw wordt verplaatst naar een locatie tussen de twee duikers in. Om de stuw, welke geplaatst zal worden in een watergang, bereikbaar te houden voor onderhoud zal vanaf de weg naar de manege het maaiveld lokaal verlaagd worden. Een en ander is weergegeven in figuur 7. Indien meer gewenst wordt nader op de locatie in te zoomen, is tevens de betreffende tekening van de voorgestelde situatie, bijgevoegd als bijlage C.



Figuur 7: Voorstel nieuwe situatie Houthemerbeemdleiding

VRAAG VOOR HET WATERSCHAP: Kan het waterschap instemmen met deze ontwerpoplossing?

BIJLAGE A EMAIL REACTIE WATERSCHAP OP OVERLEG 11-07-2022 EN DAAROP VERZONDEN STUKKEN.

Bijlage A - Email_Waterschap_Reactie_WL.pdf

Van: @waterschaplimburg.nl>
Verzonden: woensdag 20 juli 2022 10:41
Aan: @prvlimburg.nl';

CC:
Onderwerp: RE: Gespreksnotitie Informeren over infra aanpassingen GOW VDL Nedcar - Waterschap Limburg

U ontvangt niet vaak e-mail van @waterschaplimburg.nl. Meer informatie over waarom dit belangrijk is

Beste mensen,

Over het verslag heb ik geen opmerkingen. T.a.v. de BLVC is de belangrijkste aanvulling dat in het kader van de vergunning al is voorzien in procedures en uitwisseling van contactgegevens t.b.v. calamiteiten.

en ik hebben overlegd met hydroloog (CC) en daar komen de volgende conclusies en aanbevelingen uit:

- Bodembreedte Bosgraaf: voor WL is van belang dat een vergelijkbare capaciteit terugkomt als er nu is. Advies is ter plekke profiel opmeten en iets vergelijkbaars terugbrengen. Verwachting is dat bodembreedte nu 0,5 meter is. Nieuwe situatie mag b.v. ook 1,0 meter bodembreedte worden met steilere taluds.
- Bosgraaf tijdelijk verbuizen: capaciteit van 0,6 m3/s is voor WL akkoord. Hierbij geldt dat het risico op schade door eventuele piekafvoeren voor initiatiefnemer is. Tijdelijk verbuizen is niet in de verleende vergunning geregeld!
- Eisen nieuw verhard oppervlak: hier geldt 100 mm berging; dit is dynamisch dus leegloop/infiltratie tijdens de bui mag in mindering worden gebracht.
- Geleenbeek: tijdelijk verbuizen: hier is de keuze van de initiatiefnemer tot welke afvoer(piek) wordt verbuisd. Basisafvoer is ca. 1,2 m3/s, piekafvoer is ca. 4 m3/s. Hierbij geldt dat het risico op schade door eventuele piekafvoeren voor initiatiefnemer is. Het verbuizen meenemen in de vergunningaanvraag!
- Ontwerp brug: op basis van de enige tekening die we hebben is geen definitief hydrologisch advies te geven. Redenering van de ontwerpkeuze is te volgen, maar voor volledig advies zouden we graag profielen zien van de huidige situatie en de nieuwe. En ook een ontwerp van de nieuwe beektaluds en oevers: hoe sluit het nieuwe profiel aan op het oude. Ook verwachten we van de initiatiefnemer een beschouwing over het hydrologisch functioneren: op basis waarvan is de verwachting dat het systeem in de nieuwe situatie net zo goed functioneert als in de huidige. Dit kan onderbouwt met (model)berekeningen of b.v. door dwarsprofielen te vergelijken.

I.v.m. vakantie graag nieuwe vragen of gegevens direct mailen naar om de kans op vlotte beantwoording te vergroten.

Met vriendelijke groet,

Adviseur watersysteem en -keten

waterschap limburg

met de omgeving, voor de omgeving

Ja, ik meld me aan voor e-mails op maat

Van: @prvlimburg.nl
Verzonden: dinsdag 19 juli 2022 11:30
Aan: @waterschaplimburg.nl>; @kws.nl>; @avecodebondt.nl>; @kws.nl>; @prvlimburg.nl>; @prvlimburg.nl>
Onderwerp: Gespreksnotitie Informeren over infra aanpassingen GOW VDL Nedcar - Waterschap Limburg

Beste allemaal,

In de bijlage vinden jullie de gespreksnotitie van ons overleg afgelopen maandag 11 juli.
Tevens is het aanleverformulier BLVC-wensen toegevoegd, hierin staan de opgehaalde BLVC-wensen van het Waterschap uit het overleg in vermeld.

Het is wenselijk als jullie al gaan nadenken over BLVC zaken en deze in het bijgevoegde formulier invullen, dan kunnen we deze tijdens ons volgend overleg gezamenlijk bespreken.
Het volgende overleg zal gaan plaatsvinden in september, hier ontvangen jullie binnenkort een uitnodiging van.

Graag hoor ik voor volgende week woensdag 27 juli of jullie aanvullingen op het gespreksverslag hebben.

Met vriendelijke groet,

Junior Projectingenieur

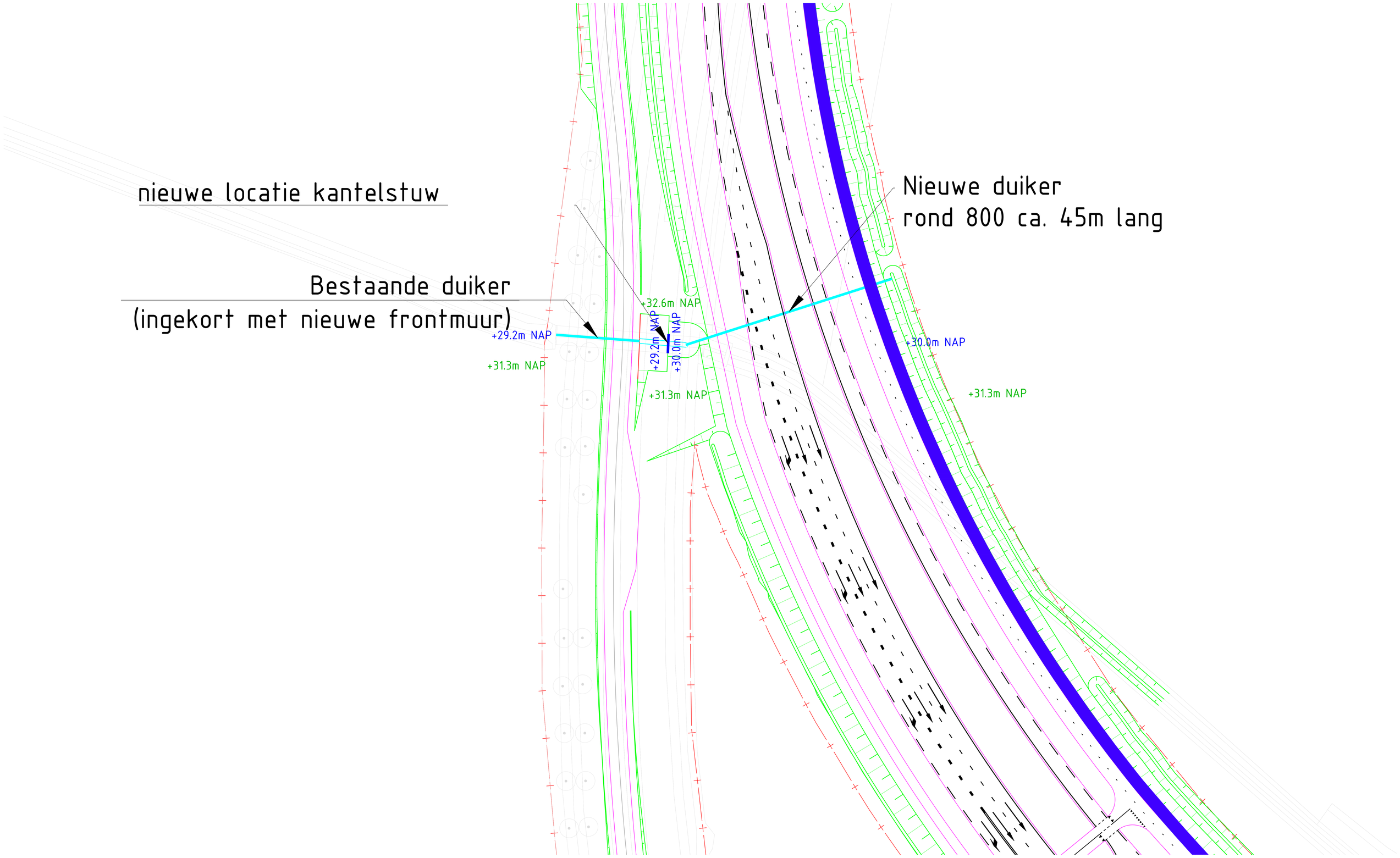
Cluster Wegaanleg

@prvlimburg.nl
Kijk ook op www.limburg.nl of abonneer op onze nieuwsbrieven

provincie limburg

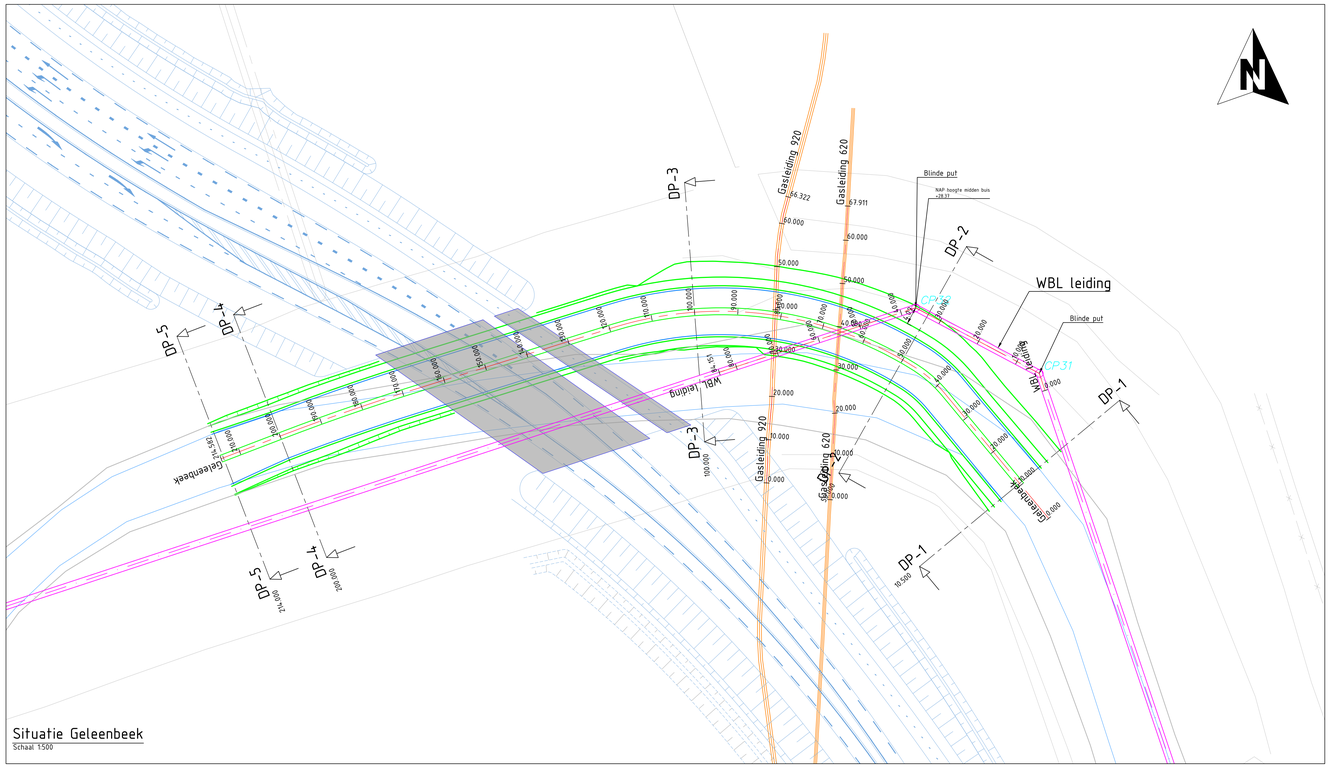
BIJLAGE B SITUATIETEKENING NIEUWE LIGGING GELEENBEEK

Bijlage B - 026_Situatie_Dwarsprofielen Geleenbeek.pdf


nieuwe locatie kantelstuw
Nieuwe duiker
rond 800 ca. 45m lang
Bestaande duiker
(ingekort met nieuwe frontmuur)
+32.6m NAP
+29.2m NAP
+29.2m NAP
+30.0m NAP
+31.3m NAP
+31.3m NAP
+30.0m NAP
+31.3m NAP

BIJLAGE C SITUATIETEKENING HOUTHEMERBEEMDLEIDING

Bijlage C - DWM totaal_keuze Houtemerbeemdleiding.pdf



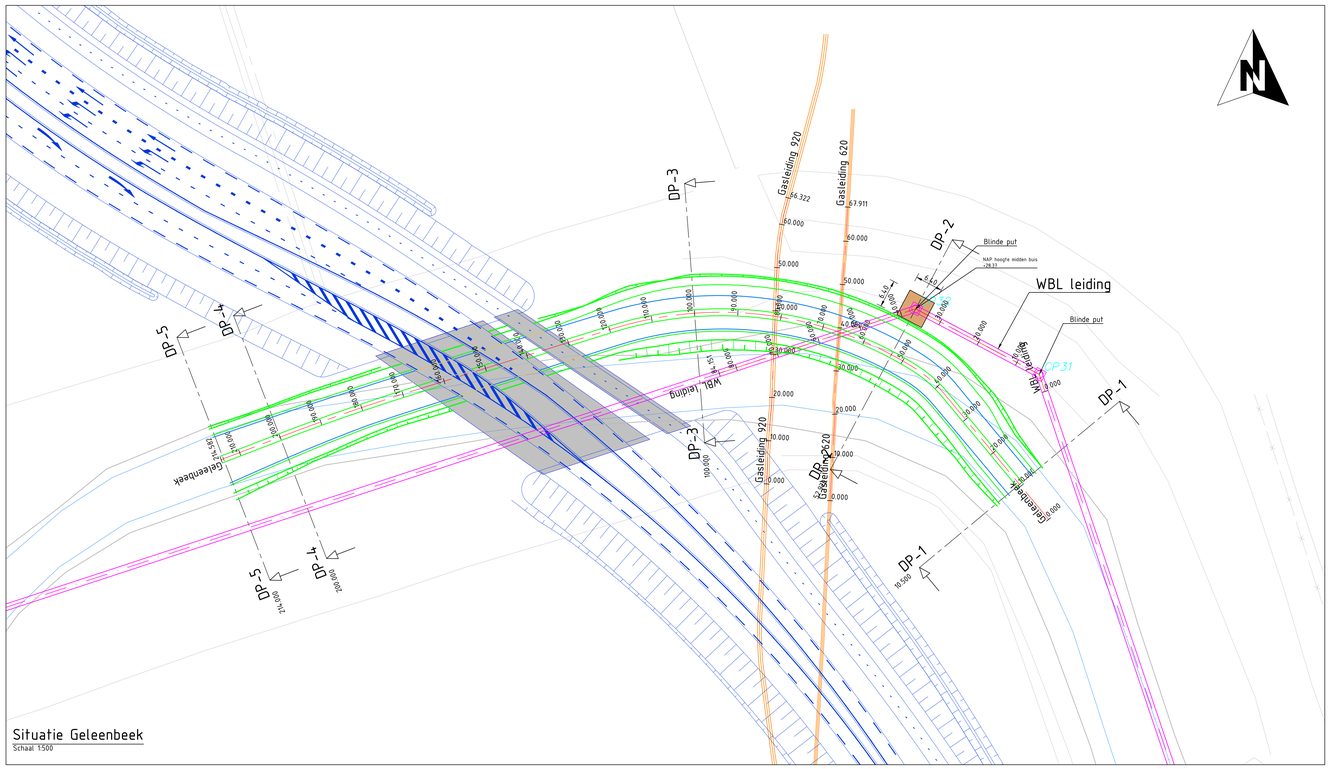
Situatie Geleenbeek
Schaal 1:500

= Klei 0.50m dik

Dwarsprofiel Gasleiding 920
t.o.v. as Gasleiding 920
bij metrering 0.000 tot 66.322
Schaal 1:200
30.000m t.o.v. NAP

| | | |

BIJLAGE D DWARSPROFIELEN GELEENBEEK



Dwarsprofiel Gasleiding 920
t.o.v. as Gasleiding 920
bij metrering 0.000 tot 66.322
Schaal 1:200
30.000m t.o.v. NAP

Metrering	2.500+	5.000+	7.500+	10.000+	12.500+	15.000+	17.500+	20.000+	22.500+	25.000+	27.500+	30.000+	32.500+	35.000+	37.500+	40.000+	42.500+	45.000+	47.500+	50.000+	52.500+	55.000+	57.500+	60.000+	62.500+	65.000+
Bovenkant gasleiding	30.176+	30.091+	30.057+	30.145+	30.031+	30.030+	30.152+	30.125+	30.025+	30.167+	30.189+	30.190+	30.422+	30.475+	30.429+	30.422+	30.425+	30.437+	30.437+	30.439+	30.505+	30.508+	30.530+	30.545+	30.550+	30.564+
Ontwerp Geleenbeek													31.850+	31.728+	31.924+	31.965+	31.965+	31.966+	31.966+							
Hoogteverschil													1.425+	1.170+	0.895+	0.927+	1.155+	1.156+	2.187+							

Dwarsprofiel Gasleiding 620
t.o.v. as Gasleiding 620
bij metrering 0.000 tot 67.911
Schaal 1:200
25.000m t.o.v. NAP

Metrering	2.500+	5.000+	7.500+	10.000+	12.500+	15.000+	17.500+	20.000+	22.500+	25.000+	27.500+	30.000+	32.500+	35.000+	37.500+	40.000+	42.500+	45.000+	47.500+	50.000+	52.500+	55.000+	57.500+	60.000+	62.500+	65.000+
Bovenkant gasleiding	32.369+	32.389+	32.449+	32.369+	32.419+	32.436+	32.423+	32.427+	32.425+	32.427+	32.429+	32.420+	32.511+	32.36+	32.406+	32.456+	32.369+	32.423+	32.425+	32.428+	32.476+	32.478+	32.464+	32.457+	32.445+	32.428+
Ontwerp Geleenbeek													31.8+	31.7+	31.7+	31.6+	31.5+	31.8+	31.8+	32.4+	32.8+	32.8+	32.8+	32.8+	32.8+	32.8+
Hoogteverschil													1.4.5+	1.122+	0.8.6+	0.9.6+	1.3.8+	1.9.6+	2.0.8+							

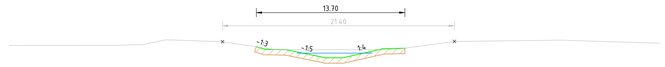
Dwarsprofiel WBL leiding
t.o.v. as WBL leiding
bij metrering 0.000 tot 84.151
Schaal 1:200
25.000m t.o.v. NAP

Metrering	2.500+	5.000+	7.500+	10.000+	12.500+	15.000+	17.500+	20.000+	22.500+	25.000+	27.500+	30.000+	32.500+	35.000+	37.500+	40.000+	42.500+	45.000+	47.500+	50.000+	52.500+	55.000+	57.500+	60.000+	62.500+	65.000+	67.500+	70.000+	72.500+	75.000+	77.500+	80.000+	82.500+
Bovenkant WBL leiding	29.96+	29.95+	29.95+	29.95+	29.95+	29.94+	29.94+	29.94+	29.93+	29.93+	29.93+	29.92+	29.92+	29.92+	29.91+	29.91+	29.91+	29.91+	29.91+	29.91+	29.91+	29.91+	29.91+	29.91+	29.91+	29.91+	29.91+	29.91+	29.89+	29.89+	29.89+	29.89+	29.89+
Ontwerp Geleenbeek																		32.05+	32.54+	32.75+	33.18+	33.35+	33.39+	33.41+	33.41+	33.41+	33.41+	33.41+	33.41+	33.41+	33.41+	33.41+	33.41+
Hoogteverschil																		3.49+	3.42+	3.82+	3.48+	3.52+	2.56+	2.53+	2.53+	2.73+	2.76+	2.76+	2.81+				

Lengteprofielen leidingen
Schaal 1:200

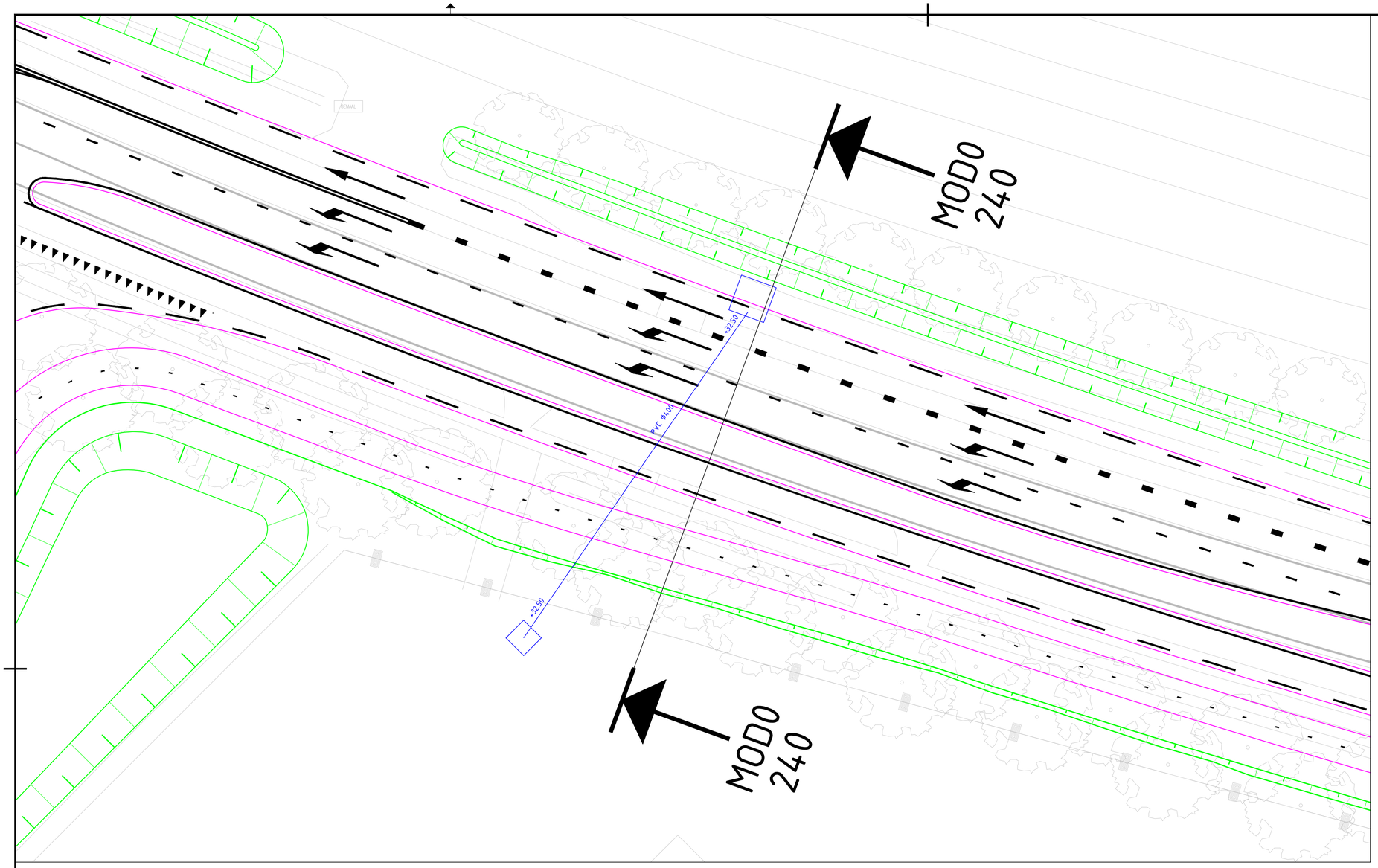
Klei 0.50m dik

Dwarsprofiel DP-1
t.o.v. as Geleenbeek
bij metrering 10.500
Schaal 1:200
30.000m t.o.v. NAP



| | | | | | | | | | | | | | | | | | |

BIJLAGE E UITSTROOMVOORZIENING KATOEN NATIE



Dwarsprofiel

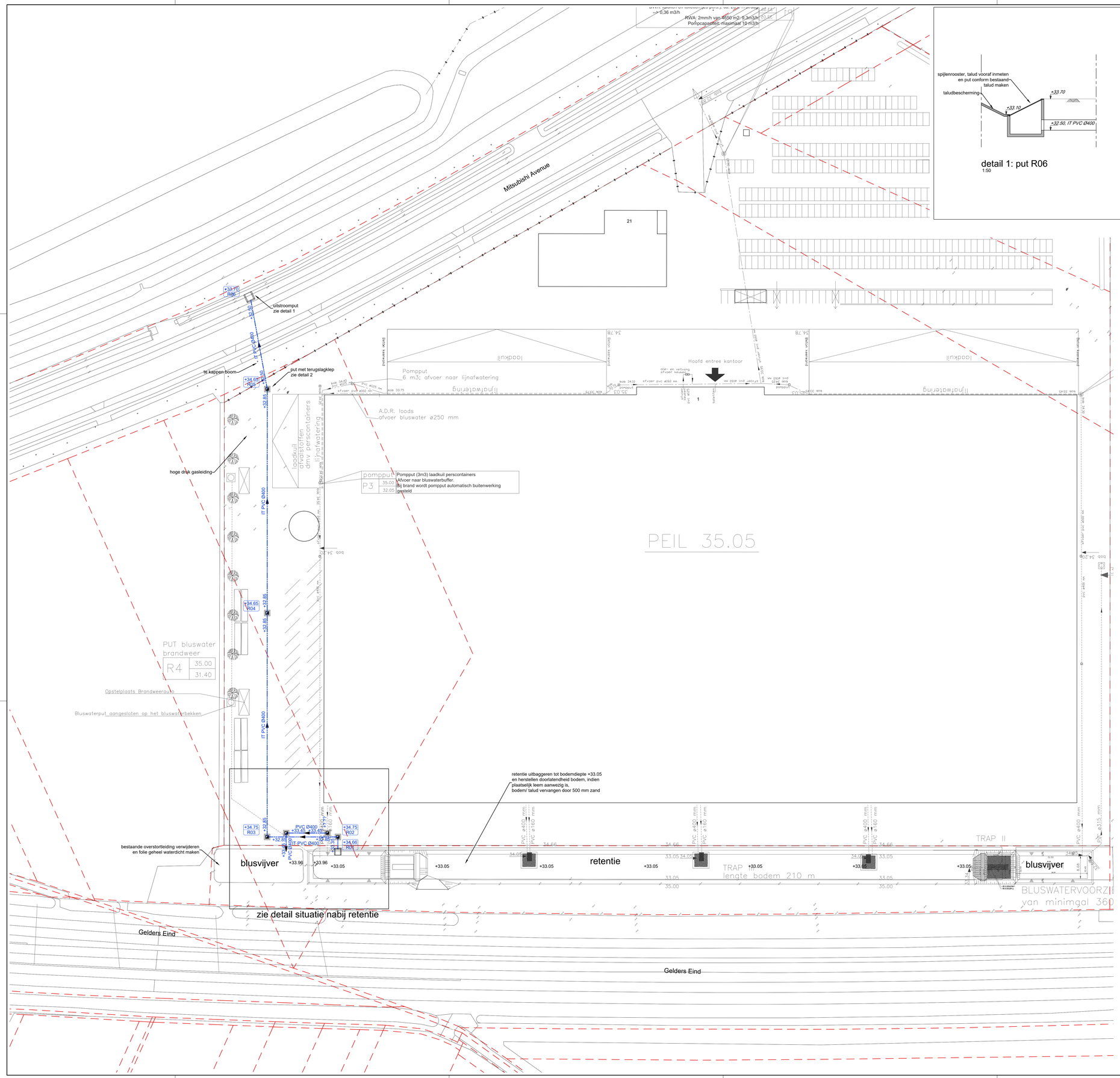
t.o.v. as MOD0, model ALM TOTAAL 20221107

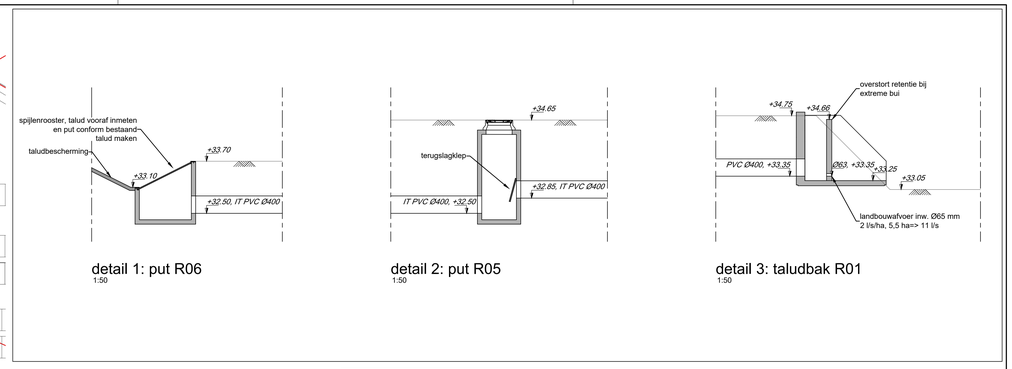
bij metrering 240.000

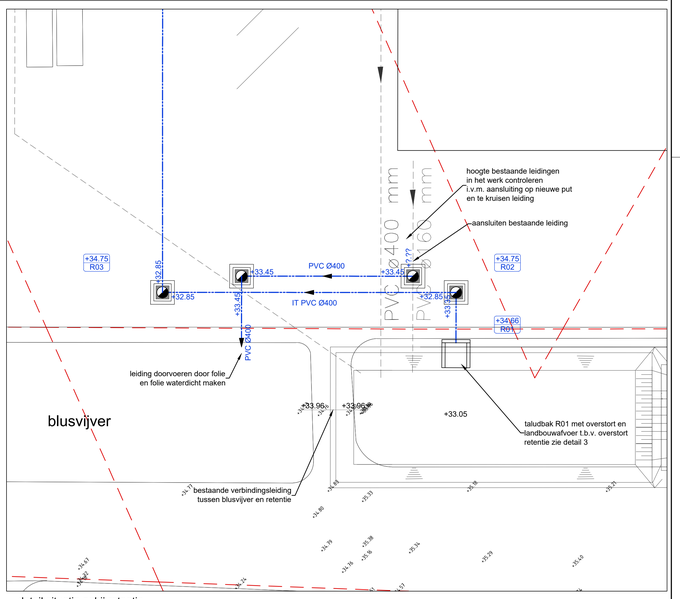
Schaal 1:200/1:200

28.00m t.o.v. NAP

| | | |







detail situatie nabij retentie
schaal 1:200

legenda

- +32.85 — RWA put / putdeksel, met b.o.b. aansluitende leidingen
- IT PVC Ø400 — RWA hoofdriool, met bijbehorende strenginformatie
- +34.75 R02 — RWA putnummer, met putdekselhoogte
- talud-/uitstroombak
- +33.05 — planhoogte
- +34.68 — bestaande hoogte

- maten in meters, tenzij anders aangegeven
- hoogtematen in meters t.o.v. N.A.P.

0 m 5 m 10 m 15 m 20 m 25 m

Wijz.	Omschrijving	Getekend	Vrijgave	Datum

civil support

Katoen Natie
locatie Born

aanpassingen waterhuishoudkundig systeem Mitsubishi

Projectleider	
Indieningsvorm	rapporttekening
Bestekkenummer	-
Datum	13-05-2020
Bestandsnaam	R04-1453-06a.dwg
Getekend	
Gecontroleerd	
Vrijgave	

Afmetingen	Schaal	Projectnummer	Tekening	Wijziging
A0	1:500	1453-06	R04	-

R04-1453-06a.dwg

waterschap limburg

met de omgeving, voor de omgeving

BESLUIT
WATERVERGUNNING

Het aanleggen en behouden van een leegloopvoorziening in de Bosgraaf in het kader van de aanpassing van de overstort waterhuishouding op het terrein van Mitsubishi Born

Zaaknummer: 2020-Z4729
Datum: 5 augustus 2020

waterschap limburg

met de omgeving, voor de omgeving

Inhoudsopgave

1 Onderwerp aanvraag ... 3
2 Conclusie ... 3
3 Besluit ... 3
4 Ondertekening ... 4
5 Voorschriften ... 5
5.1 Algemene voorschriften ... 5
5.2 Specifieke voorschriften ... 7
6 Aanvraag ... 8
6.1 Samenvatting aanvraag ... 8
6.2 Locatie ... 9
6.3 Vergunningplichtige handelingen ... 9
6.4 Zorgplicht ... 10
6.5 Andere wet- en regelgeving ... 10
7 Toetsing ... 11
7.1 Algemeen ... 11
7.2 Overwegingen ... 11
7.3 Conclusie toetsing ... 13
8 Procedure en rechtsbescherming ... 13
8.1 Procedure ... 13
8.2 Rechtsbescherming ... 13
9 Mededelingen ... 14
10 Bijlagen ... 15

waterschap limburg

met de omgeving, voor de omgeving

BESLUIT INGEVOLGE DE WATERWET

1 Onderwerp aanvraag

Het dagelijks bestuur van Waterschap Limburg heeft op 12 juni 2020 een aanvraag ontvangen van Lonnie Koken architecture + design, Bourgondië 79, 6343 DC, Klimmen namens Mitsubishi Automotive Logistic Center Langen B.V., Business Park Stein 194, 6181 MA, Elsloo om een vergunning als bedoeld in hoofdstuk 6 van de Waterwet.

De aanvraag betreft het uitvoeren van handelingen in een watersysteem, beschermingszone of profiel van vrije ruimte, te weten het aanleggen en behouden van een leegloopvoorziening in de primaire watergang genaamd de Bosgraaf te Born, waarvoor krachtens de Waterwet en/of verordening van het dagelijks bestuur van Waterschap Limburg een vergunning is vereist.

2 Conclusie

Op grond van de overwegingen bestaan er geen bezwaren tegen het verlenen van de gevraagde vergunning. Met het in de vergunning opnemen van voorschriften is gewaarborgd dat de te bereiken doelstellingen zoals bedoeld in artikel 2.1 van de Waterwet in voldoende mate worden beschermd.

3 Besluit

Gelet op de bepalingen van de Waterwet, het Waterbesluit, de Waterregeling, de Keur Waterschap Limburg 2019, de Algemene wet bestuursrecht (Awb) en de overwegingen besluit het dagelijks bestuur als volgt:

a. de gevraagde vergunning te verlenen aan Mitsubishi Automotive Logistic Center Langen B.V., Business Park Stein 194, 6181 MA te Elsloo voor:
   - het aanleggen en behouden van een leegloopvoorziening in de primaire watergang genaamd de Bosgraaf, waarvoor vergunning is vereist op grond van artikel 3.3 van de Keur Waterschap Limburg 2019 juncto § 1.5 Bouwwerken langs een oppervlaktewater;
   - het lozen van hemelwater afkomstig van een verhard oppervlak in de Bosgraaf, waarvoor vergunning vereist is op grond van artikel 3.3 van de Keur Waterschap Limburg juncto § 1.11 Lozen van hemelwater afkomstig van een verhard oppervlak.
b. aan de vergunning voorschriften te verbinden met het oog op de in artikel 2.1 van de Waterwet genoemde doelstellingen;
c. de volgende onderdelen van de aanvraag deel uit te laten maken van deze vergunning: tekening “Katoen Natie, locatie Born, aanpassing waterhuishoudkundig systeem Mitsubishi,”, d.d. 13-05-2020, tekeningnummer R04-1453-06a.dwg, (bijlage 1); en
d. het Objectenhandboek Waterschap Limburg (bijlage 2) deel uit te laten maken van de vergunning.

waterschap limburg

met de omgeving, voor de omgeving

4 Ondertekening

Het dagelijks bestuur van Waterschap Limburg,
namens deze,

W.G.

F.C.K.M. Janissen BBA
Clustermanager Vergunningen, Toezicht en Handhaving

waterschap limburg

met de omgeving, voor de omgeving

5 Voorschriften

5.1 Algemene voorschriften

Voorschrift 1
Vergunninghouder / aanwezigheid vergunning

1. De vergunninghouder is de gebruiker van het perceel kadastraal bekend als Gemeente Born, sectie L, nummer 173 (zie paragraaf 6.2 en bijlage 1 voor situatieschets).
2. De vergunninghouder draagt er zorg voor dat een exemplaar van deze vergunning (of een kopie) op de locatie van de werkzaamheden aanwezig is en tijdens een inspectie kan worden getoond aan een toezichthouder van Waterschap Limburg.

Voorschrift 2
Beheer en onderhoud

1. De op grond van deze vergunning aanwezige werken moeten doelmatig functioneren, in goede staat van onderhoud verkeren en met zorg worden bediend.
2. Het dagelijks bestuur van Waterschap Limburg kan bij het onderhoud van de werken nadere aanwijzingen geven. De vergunninghouder zorgt ervoor dat gegeven aanwijzingen terstond worden opgevolgd.

Voorschrift 3
Contactpersoon

1. De vergunninghouder wijst één of meer personen aan die in het bijzonder belast is (zijn) met het toezicht op de naleving van het bij deze vergunning bepaalde of bevolene en met wie het dagelijks bestuur van Waterschap Limburg (in spoedgevallen ook buiten kantooruren) overleg kan voeren.
2. De vergunninghouder deelt schriftelijk binnen 14 dagen nadat deze vergunning in werking is getreden aan het dagelijks bestuur van Waterschap Limburg mede, naam, adres, telefoonnummer en emailadres van degene(n) die is/zijn aangewezen. Dat kan ook via handhaving@waterschaplimburg.nl.
3. De vergunninghouder meldt eventuele wijzigingen ten opzichte van het voorgaande binnen 14 dagen na de wijziging schriftelijk aan het dagelijks bestuur van Waterschap Limburg. Dat kan ook via handhaving@waterschaplimburg.nl.
4. In afwijking van het tweede lid van dit voorschrift hoeven geen contactpersonen te worden gemeld wanneer deze reeds bij eerdere vergunningverlening zijn gemeld en er geen wijzigingen zoals bedoeld in lid 3 van dit voorschrift zijn opgetreden.

Voorschrift 4
Start en einde werkzaamheden

1. De vergunninghouder meldt de startdatum van de werkzaamheden waarvoor vergunning is verleend, ten minste één week voor aanvang schriftelijk aan het dagelijks bestuur van Waterschap Limburg. Dat kan ook via handhaving@waterschaplimburg.nl.

2. De vergunninghouder meldt de einddatum van de werkzaamheden waarvoor vergunning is verleend, uiterlijk één week na afronding schriftelijk aan het dagelijks bestuur van Waterschap Limburg. Dat kan ook via handhaving@waterschaplimburg.nl.

Voorschrift 5
Afwijken van de vermelde gegevens

De verleende vergunning geldt tevens voor wijziging(en) van de vergunde activiteiten en/of werken, mits:
1. De wijziging(en) niet leidt/leiden tot andere of grotere nadelige gevolgen voor de belangen die door de vergunning worden beschermd.
2. De wijziging(en) 4 weken vooraf schriftelijk is/zijn gemeld aan het dagelijks bestuur van Waterschap Limburg en het dagelijks bestuur van Waterschap Limburg schriftelijk toestemming heeft verleend de wijziging(en) uit te mogen voeren.

Voorschrift 6
Uitvoeringsvoorschriften

1. De werken moeten worden gerealiseerd en behouden conform de tekeningen bij dit besluit (zie bijlage 1).
2. Bij het optreden van nadelige effecten als gevolg van de vergunde activiteiten, kan het dagelijks bestuur van Waterschap Limburg besluiten tot stillegging van de handeling. Eventueel kan het dagelijks bestuur van Waterschap Limburg aanvullende eisen stellen om verdere nadelige effecten te voorkomen.
3. Het dagelijks bestuur van Waterschap Limburg kan gedurende de werkzaamheden ter bescherming van de betrokken belangen nadere aanwijzingen geven. De vergunninghouder zorgt ervoor dat de gegeven aanwijzingen terstond worden opgevolgd.
4. De vergunninghouder meldt schade aan waterstaatkundige voorzieningen en/of verstoring van de waterhuishouding als gevolg van zijn handelen onmiddellijk per e-mail (handhaving@waterschaplimburg.nl) aan het dagelijks bestuur van Waterschap Limburg om de schade en/of verstoring later schriftelijk te bevestigen.
5. Hulpconstructies en/of hulpwerken mogen alleen worden toegepast na goedkeuring van het dagelijks bestuur van Waterschap Limburg.
6. Direct nadat de werken voltooid zijn, zorgt de vergunninghouder voor het opruimen en afvoeren van alle afval en alle gebruikte en niet-gebruikte werktuigen, materialen en (hulp)werken.
7. Binnen vier weken na voltooiing van de werken moet een ingemeten revisietekening worden verstrekt aan het dagelijks bestuur van Waterschap Limburg. Op de revisietekening moet de ligging van de werken gedetailleerd en op schaal ingetekend zijn. Bedoelde revisietekening maakt deel uit van deze vergunning.
   De revisietekening dient aangeleverd te worden in RD-coördinaten als autocad of als shapefile. De revisie dient te worden uitgevoerd conform het Objectenhandboek Waterschap Limburg (bijlage 2) van het dagelijks bestuur van Waterschap Limburg. De gegevens kunnen verstuurd worden naar handhaving@waterschaplimburg.nl.

Voorschrift 7
Calamiteiten en/of bijzondere omstandigheden

1. Als de vergunninghouder als gevolg van calamiteiten of bijzondere omstandigheden niet aan de vergunningvoorschriften kan voldoen, moet hij dit direct melden (tijdens kantooruren via telefoonnummer 088 - 88 90 100 of via het "Meldpunt Water" 0800 - 0341, dit nummer is 7 dagen per week en 24 uur per dag bereikbaar) en zo spoedig mogelijk schriftelijk bevestigen aan het dagelijks bestuur van Waterschap Limburg. Dit kan door een e-mail te sturen naar handhaving@waterschaplimburg.nl.
2. Indien zich een calamiteit of bijzondere omstandigheid voordoet waardoor nadelige gevolgen voor het waterstaatswerk zijn ontstaan of dreigen te ontstaan, treft de vergunninghouder onmiddellijk de maatregelen die redelijkerwijs kunnen worden verlangd, om nadelige gevolgen voor het waterstaatswerk te voorkomen of, voor zover die gevolgen niet kunnen worden voorkomen, zoveel mogelijk te beperken of ongedaan te maken.

Voorschrift 8
Beëindiging gebruik

1. Indien de werken waarvoor vergunning is verleend hun functie hebben verloren en aldus niet meer worden gebruikt, stelt de vergunninghouder het dagelijks bestuur van Waterschap Limburg daarvan zo spoedig mogelijk schriftelijk in kennis.
2. De vergunninghouder ruimt vervolgens de werken binnen een door het dagelijks bestuur van Waterschap Limburg te stellen termijn op, tenzij het dagelijks bestuur van Waterschap Limburg schriftelijk aangeeft dit niet nodig te achten.
3. De vergunninghouder brengt na het opruimen het terrein en het oppervlaktewater ter plaatse in een door het dagelijks bestuur van Waterschap Limburg te bepalen toestand.

5.2 Specifieke voorschriften

Voorschrift 9
Oppervlaktewater algemeen

1. Tijdens de uitvoering van de werken mag de doorstroming van het oppervlaktewater niet worden gestremd of belemmerd.
2. De oevers van het oppervlaktewater moeten (ter plaatse van het waterstaatswerk) erosiebestendig worden afgewerkt.
3. Na het gereedkomen moeten alle door de werkzaamheden ontstane beschadigingen aan de oevers of de waterbodem worden hersteld en moeten verondiepingen of vernauwingen van het oppervlaktewater worden verwijderd.
4. Drijfvuil dat zich, als gevolg van de aanwezigheid van het werk, heeft verzameld moet worden verwijderd.
5. Onderhoudsplichtige van de leegloopvoorziening/uitstroomconstructie is de vergunninghouder. Het onderhoud aan het oppervlaktewater, 1 meter boven- en benedenstrooms van de leegloopvoorziening is voor verantwoordelijkheid van de vergunninghouder.

Voorschrift 10
Leegloopvoorziening

1. Er mag een lozingswerk worden gemaakt en behouden op het perceel kadastraal bekend als gemeente Born, sectie L, nummer 173 waarbij mag worden geloosd in de Bosgraaf.
2. Dit lozingswerk moet worden gemaakt en behouden conform bijlage 1 van deze vergunning.
3. Het lozingswerk fungeert enkel als leegloop van de bergings-/infiltratievoorziening gelegen aan de Mitisubishi Avenue te Born (zie bijlage 1).
4. De uitstroomconstructie dient benedenstrooms van het gemaal in de Bosgraaf te zijn.
5. Het uitstroomniveau in de Bosgraaf ligt lager dan het niveau van de knijpconstructie, zodat leegloop van de infiltratievoorziening plaatsvindt.
6. Put R05 (zie tekening R04, detail 02, bijlage 1) moet worden voorzien van een terugslagklep om de terugloop van water vanuit de Bosgraaf naar de retentievoorziening te voorkomen.

Voorschrift 11
Lozing hemelwater afkomstig van een verhard oppervlakte

1. De maximale lozingshoeveelheid bedraagt 11 l/s (gebaseerd op 55.000 m² en een bui met een herhalingskans van T = 10).
2. De lozingen moeten worden gestaakt als het waterpeil in het oppervlaktewater hoger komt dan 32,85 meter + N.A.P.

6 Aanvraag

6.1 Samenvatting aanvraag

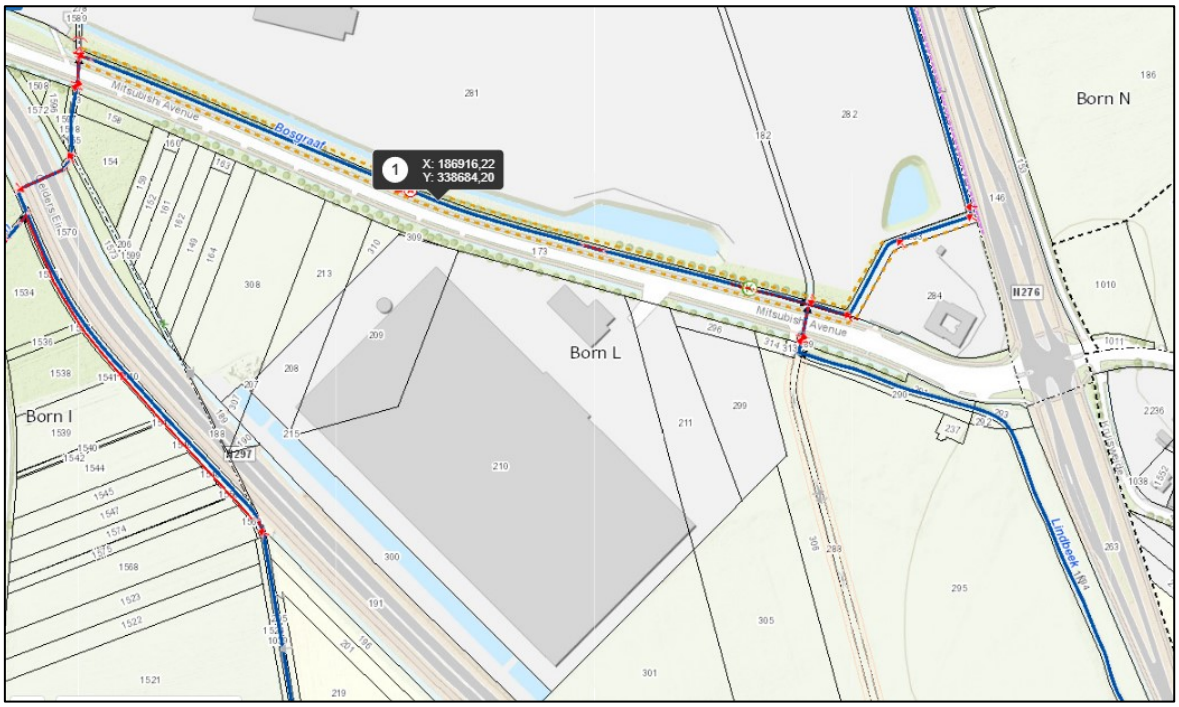
Automotive Logistic Center Langen B.V. is voornemens om een nieuwe leegloopvoorziening vanuit een bestaand retentiebekken te maken en te behouden in de Bosgraaf ter plaatse van het Mitsubishi terrein te Born. De bestaande leegloopleiding is gesitueerd op een van de kavels van Automotive Logistic Center Langen B.V. aan de westzijde van de Mitsubishi Avenue. Door recente verkoop van dit kavel dient de overstort van de bergingsvoorziening van hemelwater . aangepast te worden. Er is geen sprake van een permanente lozing want het retentiebekken fungeert tevens als blusvoorziening. Er word enkel geloosd als de blusvoorziening vol zit en er niet voldoende geïnfiltreerd kan worden. Door de overstortmogelijkheden op de Bosgraaf wordt lokale wateroverlast voorkomen.
Door middel van een knijpconstructie (vertraagde afvoer) in de overstortdrempel wordt een leegloop van de retentievoorziening gerealiseerd wat garandeert dat de voorziening weer beschikbaar is als berging bij een volgende bui als de infiltratiecapaciteit van de voorziening tekort schiet.De leegloopvoorziening wordt aangelegd in het profiel van vrije ruimte van de primaire watergang genaamd de Bosgraaf. De bijbehorende lozingsvoorziening bevindt zich in de kernzone van de Bosgraaf. Er wordt enkel hemelwater geloosd.

waterschap limburg

met de omgeving, voor de omgeving

6.2 Locatie

De aan te leggen leegloopvoorziening wordt gerealiseerd op of nabij de locatie RD-coördinaten:
X = 186916, Y = 338684.



De Bosgraaf is ter plaatse van de aangevraagde activiteiten gelegen in de gemeente Sittard-Geleen en is als primair water opgenomen in de legger van Waterschap Limburg. De Bosgraaf heeft ter plaatse een profiel van vrije ruimte met een breedte van 14 meter. Het oppervlaktewater heeft een algemeen ecologische functie.

6.3 Vergunningplichtige handelingen

Op grond van artikel 3.3 van de Keur Waterschap Limburg 2019 is een watervergunning van het dagelijks bestuur vereist voor het uitvoeren van handelingen in een watersysteem als dit in een bij de keur behorende uitvoeringsregel is bepaald.

Ingevolge de uitvoeringsregels behorende bij de Keur Waterschap Limburg 2019 is in dit geval vergunning vereist voor de volgende activiteiten:

- het aanleggen en behouden van een leegloopvoorziening inclusief lozingspunt in een primaire watergang.
  De leegloopleiding en het lozingspunt zijn van dien aard en formaat dat deze worden beschouwd als een bouwwerk in de zin van uitvoeringsregel 1.5.
- het lozen van hemelwater afkomstig van een verhard oppervlak.

6.4 Zorgplicht

Algemene zorgplicht

Op grond van artikel 3.1 van de Keur van Waterschap Limburg 2019 geldt er een algemene zorgplicht voor uit te voeren handelingen in het watersysteem en de bijbehorende beschermingszones, in een meanderzone en in een inundatiegebied, als ook in het door het dagelijks bestuur aan te wijzen profiel van vrije ruimte. Deze zorgplicht geldt voor alle vergunde handelingen op basis van deze vergunning maar ook voor andere handelingen in het watersysteem en de eerder genoemde zones en gebieden. Het is aan de initiatiefnemer om al datgene te doen of na te laten waardoor aan deze algemene zorgplicht wordt voldaan.

In aanvulling op de algemene zorgplicht gelden de volgende specifieke zorgplichten:

Specifieke zorgplichten

- § 1.5.3 Bouwwerken langs een oppervlaktewater

De zorgplicht houd in elk geval in dat:
1. het plaatsen en hebben van een bouwwerk niet mag leiden tot beschadiging van het talud, de bodem en de oever van het oppervlaktewater;
2. het bouwwerk zodanig geplaatst dient te worden dat deze geen belemmering vormt voor het uitvoeren van onderhoud.

- §1.11.3 Uitvoeringsregel lozen van hemelwater afkomstig van verhard oppervlak

De zorgplicht houd in elk geval in dat:
een lozing van hemelwater afkomstig van verhard oppervlak geen wateroverlast mag veroorzaken.

6.5 Andere wet- en regelgeving

Vanuit het retentiebekken vindt alleen de lozing van hemelwater plaats. Op grond van § 3.1.3 'Lozen van hemelwater, dat niet afkomstig is van een bodembeschermende voorziening' van het Activiteitenbesluit milieubeheer. Het hemelwater is niet afkomstig van een bodembeschermende voorziening maar van een bassin dat bestemd is voor bluswater en wordt gevuld met hemelwater.

Op grond van het Bouwstoffenbesluit mogen de materialen die wordt gebruikt voor de lozingsvoorziening en in contact kunnen komen met het water geen uitlogende werking hebben ter bescherming van de waterkwaliteit.

7 Toetsing

7.1 Algemeen

De Waterwet omschrijft in artikel 2.1 het toetsingskader voor de beslissing op de aanvraag:
a. voorkoming en waar nodig beperking van overstromingen, wateroverlast en waterschaarste;
b. bescherming en verbetering van de chemische en ecologische kwaliteit van watersystemen;
c. vervulling van maatschappelijke functies door watersystemen.

Deze doelstellingen vormen in onderlinge samenhang het toetsingskader bij vergunningverlening.

Een vergunning wordt geweigerd indien de vergunningaanvraag niet verenigbaar is met de doelstellingen van het waterbeheer en het niet mogelijk is om de belangen van het waterbeheer door het verbinden van voorschriften of beperkingen aan de vergunning, voldoende te beschermen.

De doelstellingen zijn geconcretiseerd via normen en beleid ten aanzien van veiligheid, waterkwantiteit, waterkwaliteit en maatschappelijke functievervulling door watersystemen. De uitwerking hiervan vindt plaats in de Waterwet, in aanvullende regelgeving, in water- en beheerplannen op grond van hoofdstuk 4 van de Waterwet en in de beleids- en uitvoeringsregels van het dagelijks bestuur van Waterschap Limburg.

De Bosgraaf heeft een algemeen ecologische functie. Het op deze functie afgestemde beheer en onderhoud mag niet nadelig worden beïnvloed door de aanwezigheid van het werk. Tevens dienen de door de werken veroorzaakte gevolgen geen nadelige invloed te hebben op deze functie en de bij deze functie behorende doelstellingen zoals die zijn omschreven in het Waterbeheerplan 2016-2021.

De vastgestelde normen en het beleid zijn bepalend respectievelijk richtinggevend bij de toetsing of een aangevraagde handeling verenigbaar is met de doelstellingen voor het waterbeheer.

7.2 Overwegingen

<u>Beleid</u>
De vergunningaanvraag is getoetst aan:
- de Keur Waterschap Limburg 2019; en
- de van toepassing zijnde beleids- en uitvoeringsregels behorende bij de Keur van Waterschap Limburg 2019.

De vergunningaanvraag is getoetst aan de volgende uitvoeringsregels:
- §1.5 Bouwwerken langs een oppervlaktewater;
- §1.11 Uitvoeringsregel lozen van hemelwater afkomstig van verhard oppervlak

De vergunningaanvraag is getoetst aan de volgende beleidsregels:
- 6. Aanleggen van een bouwwerk
- 10. Lozen van hemelwater afkomstig van verhard oppervlak

Toetsing wateren

Aanvragen om een vergunning voor werken en/of activiteiten in of nabij oppervlaktewater worden, voor zover voor de betreffende activiteit geen absoluut verbod geldt, getoetst aan:

- afname bergingscapaciteit oppervlaktewater;
  het aanleggen van de leegloopvoorziening heeft geen effect op de bergingscapaciteit omdat deze in het talud verwerkt wordt. Er wordt ook niet permanent hemelwater geloosd.

- stabiliteit taluds;
  de uitstroomvoorziening is prefabbeton vervaardigd waardoor het talud niet kan verzakken.

- negatief effect op de waterkwaliteit;
  doordat het hemelwater eerst geborgen wordt in het retentiebekken en daar ook de kans krijgt om de infiltreren, zal het water een geringe effect hebben en minimaal vervuild zijn voordat het in de beek terecht komt. Daarnaast moet voldaan worden dan de voorwaarden van § 3.1.3. van het Activiteitenbesluit milieubeheer.

- negatief effect op ecologie;
  doordat het hemelwater eerst geborgen wordt in een retentiebekken en daar ook de kans krijgt om de infiltreren, zal het lozingswater een geringe effect hebben en minimaal vervuild zijn voordat het in de beek terecht komt. Daarnaast moet voldaan worden dan de voorwaarden van § 3.1.3. van het Activiteitenbesluit milieubeheer. Vanwege de zeer beperkte invloed op de waterkwaliteit en omdat er niet permanent geloosd zal worden, zullen er, naar verwachting, geen significante negatieve effecten optreden op de aanwezige ecologie.

- mogelijkheid van doelmatig onderhoud oppervlaktewater;
  de prefab-betonnen uitstroomvoorziening is goed zichtbaar en is goed aangevuld waardoor het weinig tot geen overlast veroorzaakt stabiliteit taluds.

- hemelwaterlozingsaspecten
  Op grond van uitvoeringsregel 1.11 en beleidsregel 10 is er sprake van lozing van hemelwater vanaf bestaande bebouwing. In de aanvraag is aangegeven dat de hoeveelheid m² aan verhard oppervlak dat is aangesloten op de retentiesysteem niet toeneemt. De aanvrager heeft, door het inrichten van een retentiebekken met infiltratiemogelijheden en een overstortdrempel voor het opvangen van hemelwater, voldaan aan de inspanningsverplichting om de lozing van hemelwater op de Bosgraaf te beperken.
  Op basis van het bovenstaande wordt voldaan aan de voorwaarden die zijn genoemd in beleidsregel 10 ten aanzien van het lozen van hemelwater.

- overige waterkwantiteitsaspecten
  De leegloopvoorziening is voorzien van een terugslagklep. Hierdoor wordt voorkomen dat, wanneer er sprake is van een hoger waterpeil in de Bosgraaf ten opzichte van het retentiebekken, water vanuit de Bosgraaf naar het retentiebekken terugstroomt en zo wateroverlast kan veroorzaken.

7.3 Conclusie toetsing

Het belang van de aanvrager bij het verkrijgen van een vergunning is afgewogen tegen de waterhuishoudkundige belangen die door de Waterwet en de Keur Waterschap Limburg 2019 worden beschermd.

De in de vergunning opgenomen voorschriften waarborgen dat de doelstellingen van het waterbeheer voldoende worden beschermd. Op grond van de overwegingen bestaan er geen bezwaren tegen het verlenen van de gevraagde vergunning.

8 Procedure en rechtsbescherming

8.1 Procedure

Het dagelijks bestuur van Waterschap Limburg heeft op 12 juni 2020 de aanvraag ontvangen en geregistreerd onder zaaknummer 2020-Z4729. Het dagelijks bestuur van Waterschap Limburg heeft een afschrift van de aanvraag conform artikel 6.15 van de Waterwet doorgestuurd naar Burgemeester en Wethouders van de gemeente Sittard-Geleen. Deze brief is geregistreerd onder nummer ZGW 2020-D61471.

De voorbereiding van deze vergunning op grond van de Waterwet heeft conform het gestelde in afdeling 4.1.2 van de Awb plaatsgevonden.

8.2 Rechtsbescherming

Bezwaar
Op grond van de Awb kunnen belanghebbenden, gedurende een periode van zes weken vanaf de dag na bekendmaking van de vergunning middels toezending daarvan aan de aanvrager, tegen deze vergunning een bezwaarschrift indienen. Het bezwaarschrift moet worden gericht aan het dagelijks bestuur van Waterschap Limburg, Postbus 2207, 6040 CC te Roermond.

Het bezwaarschrift dient te zijn ondertekend en bevat tenminste:
a. de naam en het adres van de indiener;
b. de dagtekening;
c. een omschrijving van het besluit waartegen het bezwaar is gericht (bijvoorbeeld de vermelding van de datum en het nummer van het besluit);
d. de motivering van het bezwaar.

Deze vergunning treedt in werking vanaf de dag na bekendmaking. Op grond van artikel 6:16 van de Awb schorst het indienen van bezwaar de werking van dit besluit niet. Gelet hierop kan, indien tegen dit besluit bezwaar wordt aangetekend, gedurende de bezwaartermijn tevens een verzoek om een voorlopige voorziening worden ingediend bij de rechtbank. De voorzieningenrechter kan dan uitspreken dat de werking van het besluit wordt opgeschort.

Het verzoek tot het treffen van een voorlopige voorziening moet worden gericht aan de voorzieningenrechter van de rechtbank Limburg, sector bestuursrecht, Postbus 950, 6040 AZ te

Roermond. Voor het treffen van een voorlopige voorziening is een griffierecht verschuldigd.

Het verzoekschrift dient te zijn ondertekend en bevat tenminste:
a. de naam en het adres van de indiener;
b. de dagtekening;
c. een omschrijving van het besluit waartegen het verzoek is gericht (bijvoorbeeld onder vermelding van de datum en het nummer van het besluit);
d. de motivering van het verzoek;
e. een afschrift van het ingediende bezwaarschrift.

U kunt ook digitaal een verzoek om een voorlopige voorziening indienen bij genoemde rechtbank via https://loket.rechtspraak.nl/bestuursrecht. Daarvoor moet u beschikken over een elektronische handtekening (DigiD). Kijk op de genoemde site voor de precieze voorwaarden.

Wij verzoeken u in het voorkomende geval vriendelijk om een afschrift van het verzoek tot het treffen van een voorlopige voorziening toe te zenden aan het dagelijks bestuur van Waterschap Limburg. U kunt dit afschrift ook per e-mail doorsturen naar vergunningen@waterschaplimburg.nl.

9 Mededelingen

Voorkomen van schade
De vergunninghouder moet redelijkerwijs alle mogelijke maatregelen treffen, om te voorkomen dat het dagelijks bestuur van Waterschap Limburg, dan wel derden, schade lijden ten gevolge van het gebruik van deze vergunning.

Waterstaatkundig belang
Het dagelijks bestuur van Waterschap Limburg kan de vergunning en de daaraan verbonden voorschriften en beperkingen wijzigen, aanvullen of geheel of gedeeltelijk intrekken wanneer dit op grond van een waterstaatkundig belang noodzakelijk is zoals bedoeld in artikel 6.22, lid 1 en lid 3, sub b van de Waterwet. Indien dit tot gevolg heeft dat de vergunninghouder daardoor het aanwezige werk moet aanpassen of verwijderen, zal de vergunninghouder dit moeten doen. Hierbij bestaat een recht op schadevergoeding, voor zover deze schade redelijkerwijs niet of niet geheel te zijnen laste behoort te blijven en voor zover de vergoeding niet of niet voldoende anderszins is verzekerd, zoals bedoeld in artikel 7.14 van de Waterwet.

Overige beperkingen
Dit besluit vrijwaart u niet van privaatrechtelijke beperkingen (zoals erfdienstbaarheden en eigendomsrechten) en van bepalingen/voorschriften van andere wetten, verordeningen en dergelijke die eventueel ook van toepassing zijn op uw werkzaamheden/handelen.

Adreswijziging en rechtsopvolging
1. De vergunninghouder moet een adreswijziging binnen 4 weken schriftelijk melden aan het dagelijks bestuur van Waterschap Limburg.
2. Een vergunning geldt tevens voor de rechtsopvolger van de vergunninghouder. De rechtsopvolger van de vergunninghouder doet binnen 4 weken nadat de vergunning voor hem is gaan gelden, daarvan mededeling aan het bevoegd gezag.

waterschap limburg

met de omgeving, voor de omgeving

Afschrift
Een afschrift van dit besluit is verzonden aan:
Lonnie Koken architecture + design, Bourgondië 79, 6343 DC, Klimmen.

10 Bijlagen

Bijlagen behorende bij vergunning met kenmerk 2019-Z4729:

1. tekening “Katoen Natie, locatie Born, aanpassing waterhuishoudkundig systeem Mitsubishi,”, d.d. 13-05-2020, tekeningnummer R04-1453-06a.dwg;
2. Objectenhandboek Waterschap Limburg (bijlage2) deel uit te laten maken van de vergunning.

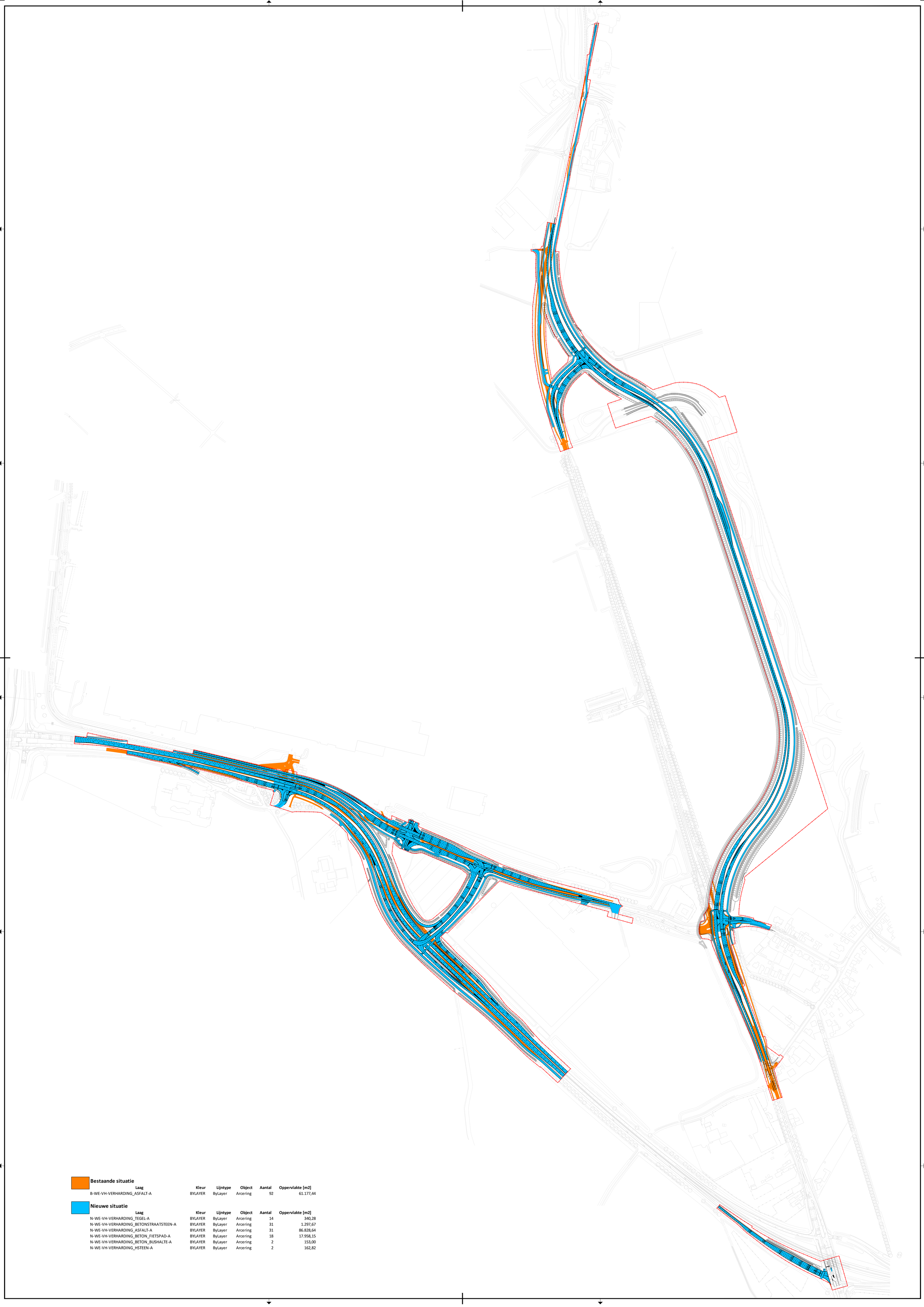
waterschap limburg

met de omgeving, voor de omgeving

SAMENVATTING BEHEERREGISTER

Type kunstwerk	Leegloopvoorziening
Afmetingen / diameter	
Coördinaten	X = 186916, Y = 338684.
Afsluiter	voorzien van een terugslagklep
Vergunning nummer	2020-Z4729
Gerealiseerd	nee
Leggerobject	ja
Calamiteitenobject	
Bedieningsplichtig	
Onderhoudsplichtig	nee
Tekening	2020-D61229
Foto's	nee

BIJLAGE F VERHARD OPPERVLAK IN DE HUIDGE EN NIEUWE SITUATIE



Bestaande situatie

Laag	Kleur	Lijntype	Object	Aantal	Oppervlakte [m2]
B-WE-VH-VERHARDING_ASFALT-A	BYLAYER	ByLayer	Arcering	92	61.177,44

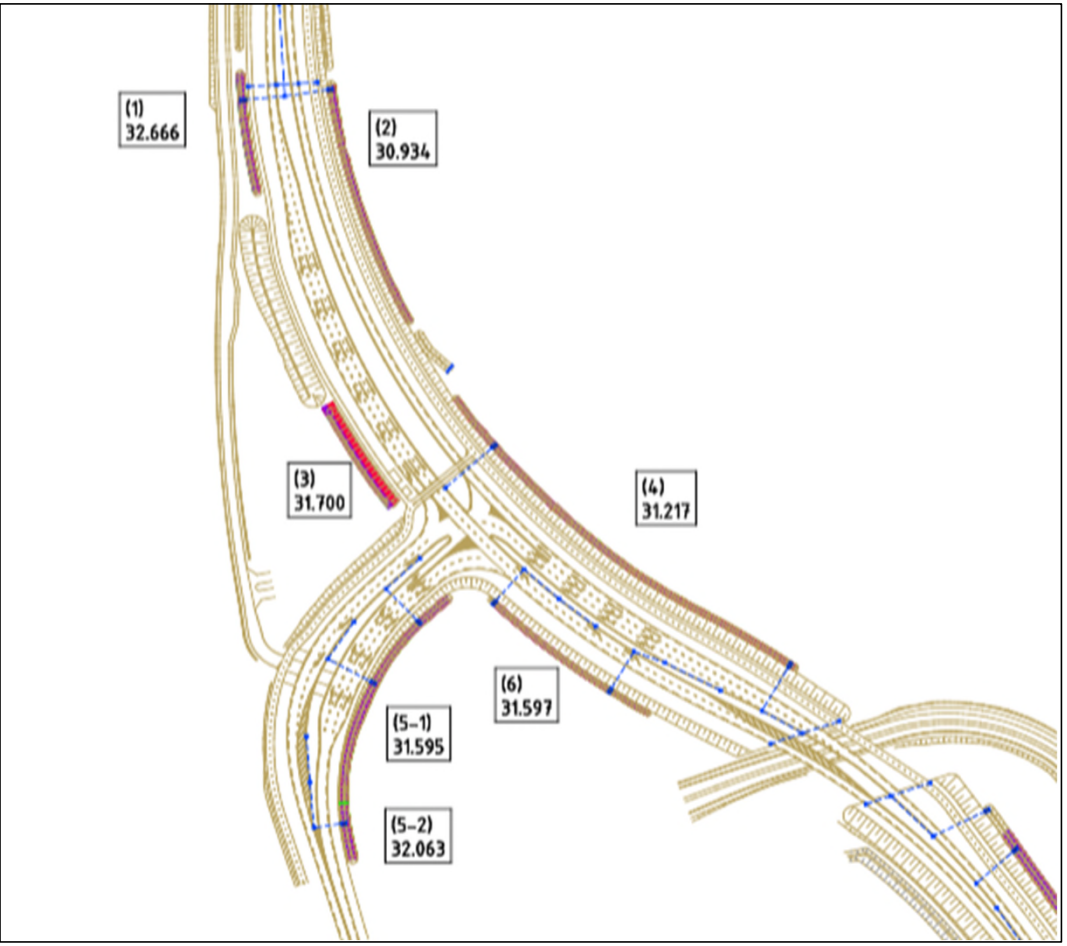
Nieuwe situatie

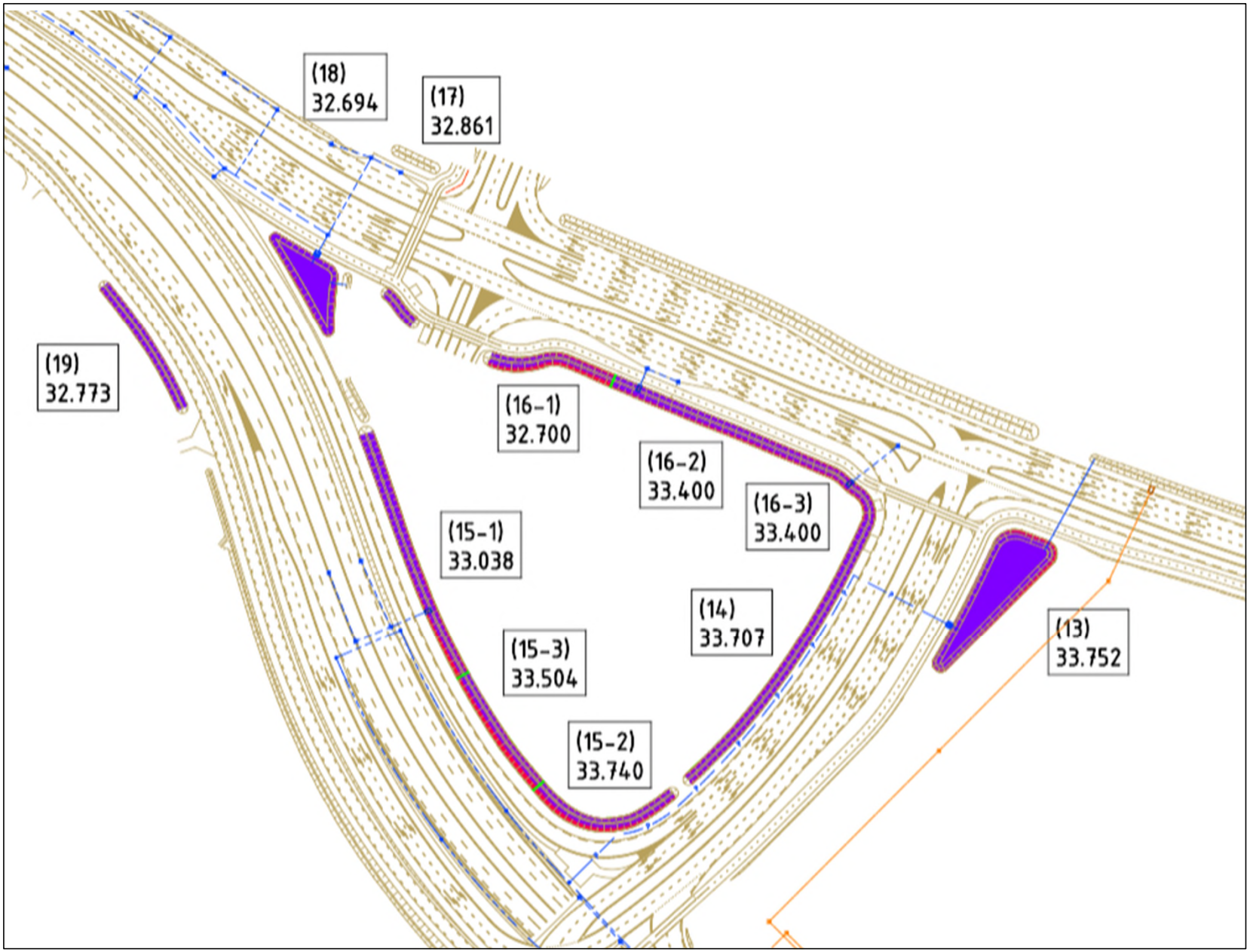
Laag	Kleur	Lijntype	Object	Aantal	Oppervlakte [m2]
N-WE-VH-VERHARDING_TEGEL-A	BYLAYER	ByLayer	Arcering	14	340,28
N-WE-VH-VERHARDING_BETONSTRAATSTEEN-A	BYLAYER	ByLayer	Arcering	31	1.297,67
N-WE-VH-VERHARDING_ASFALT-A	BYLAYER	ByLayer	Arcering	31	86.828,64
N-WE-VH-VERHARDING_BETON_FIETSPAD-A	BYLAYER	ByLayer	Arcering	18	17.958,15
N-WE-VH-VERHARDING_BETON_BUSHALTE-A	BYLAYER	ByLayer	Arcering	2	153,00
N-WE-VH-VERHARDING_HSTEEN-A	BYLAYER	ByLayer	Arcering	2	162,82

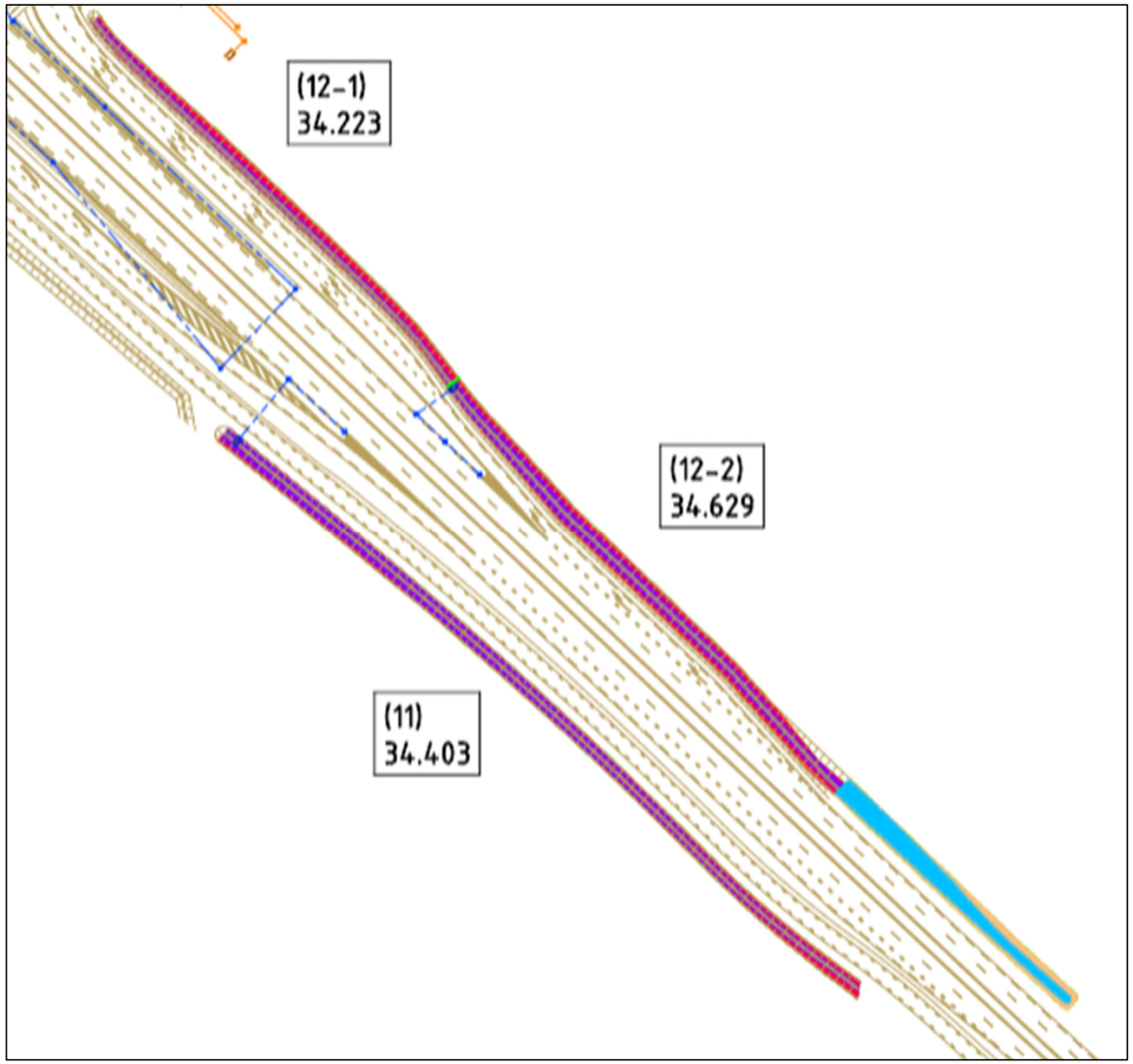
BIJLAGE G ONTWERP VAN BERGING BINNEN HET PLANGEBIED

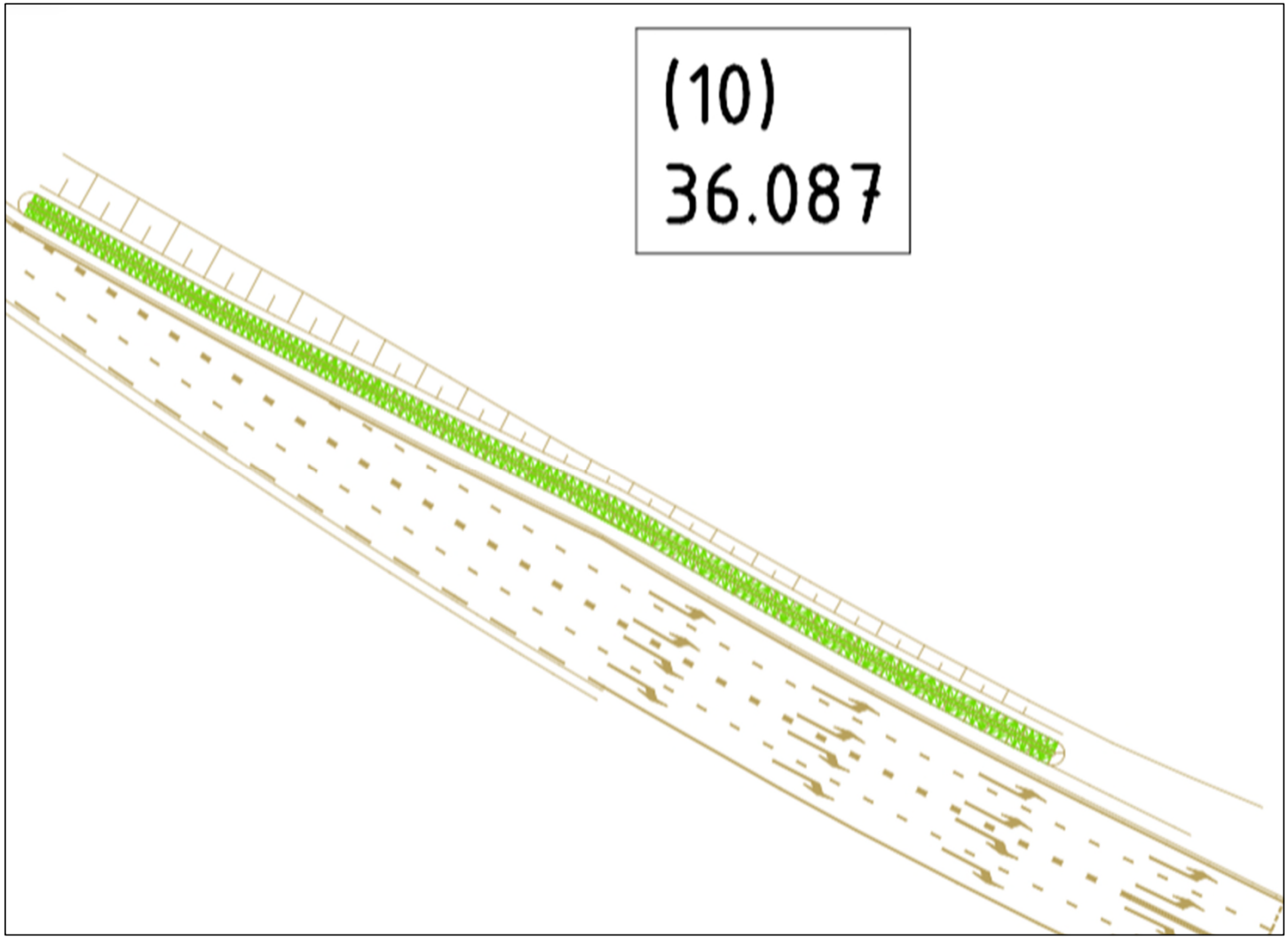
Volume Summary

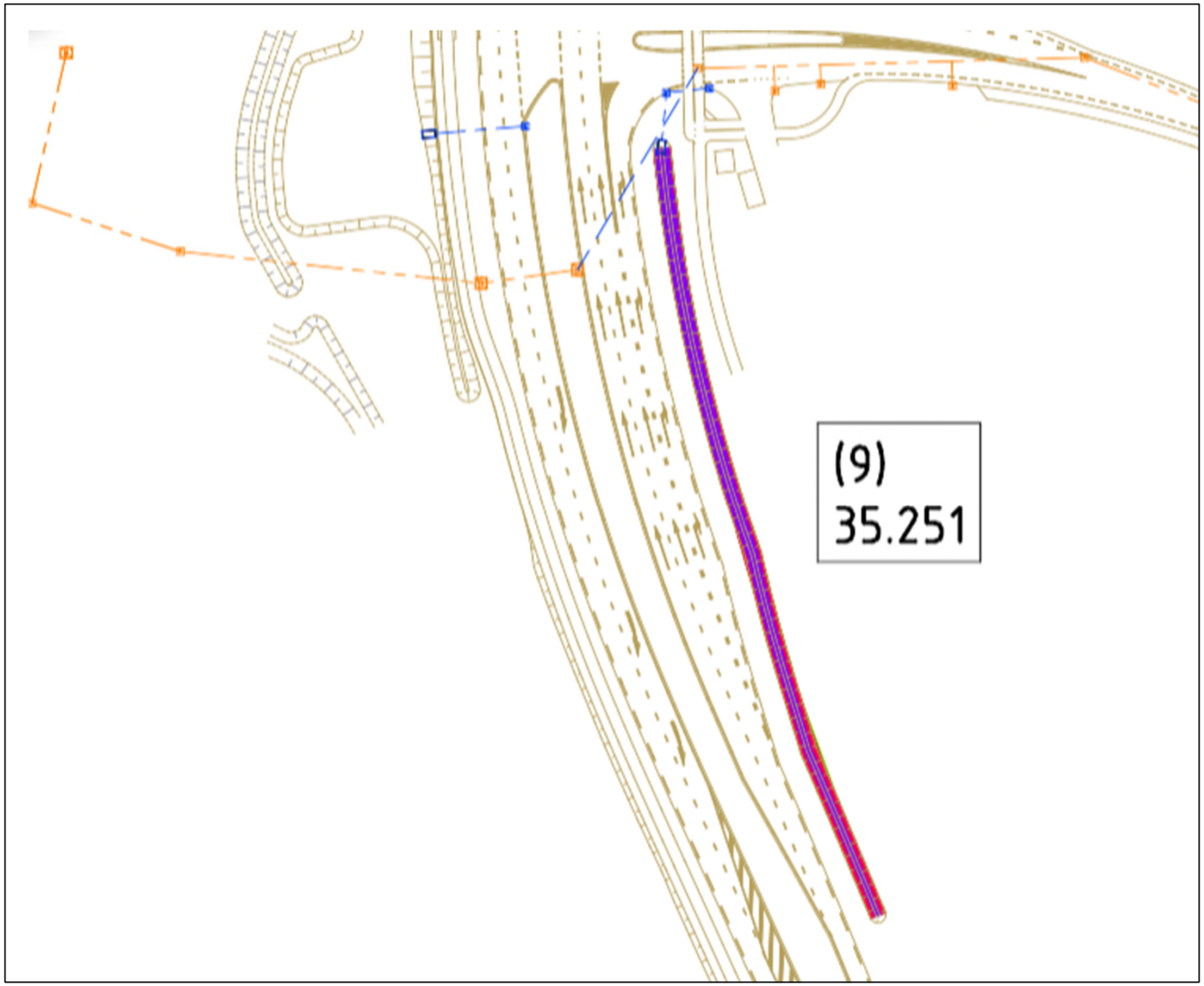
Name	Area [m2]	Cut	Fill [m3]
Volume 1	168.48	6.77	55.72
Volume 2	322.53	12.40	85.52
Volume 3	292.21	202.26	35.37
Volume 4	491.27	50.65	75.74
Volume 5-1	364.79	24.09	107.71
Volume 5-2	96.57	6.86	28.89
Volume 6	192.06	2.63	51.22
Volume 7-1	1496.39	75.42	533.49
Volume 7-2	1164.61	45.43	491.32
Volume 7-3	393.73	5.10	191.73
Volume 8	1859.07	115.37	708.27
Volume 9	370.49	25.22	69.54
Volume 10	304.75	3.42	95.31
Volume 11	938.56	76.36	319.17
Volume 12-1	555.93	144.38	87.35
Volume 12-2	789.83	143.31	195.31
Volume 13	820.15	13.15	512.96
Volume 14	466.22	10.02	219.75
Volume 15-1	439.03	29.44	207.79
Volume 15-2	259.09	41.28	81.04
Volume 15-3	222.75	50.41	55.66
Volume 16-1	220.77	42.33	54.47
Volume 16-2	359.81	23.10	141.55
Volume 16-3	116.79	9.29	34.56
Volume 17	60.46	0.50	30.98
Volume 18	386.01	1.36	218.47
Volume 19	204.73	1.32	112.79
Volume bestaande zaksloot	510.45	39.28	87.86
Totaal	13867.53	1201.13	4889.54

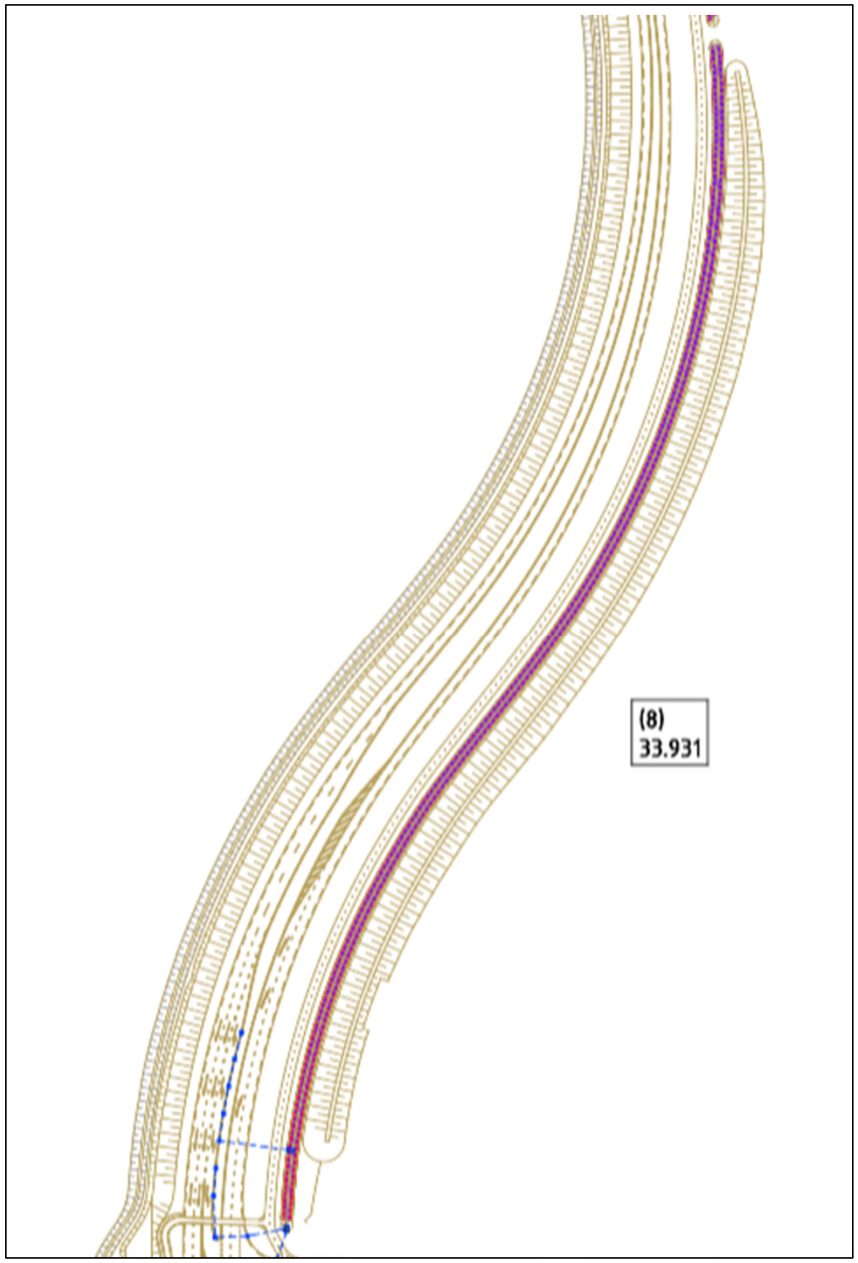

(1)
32.666
(2)
30.934
(3)
31.700
(4)
31.217
(5-1)
31.595
(5-2)
32.063
(6)
31.597

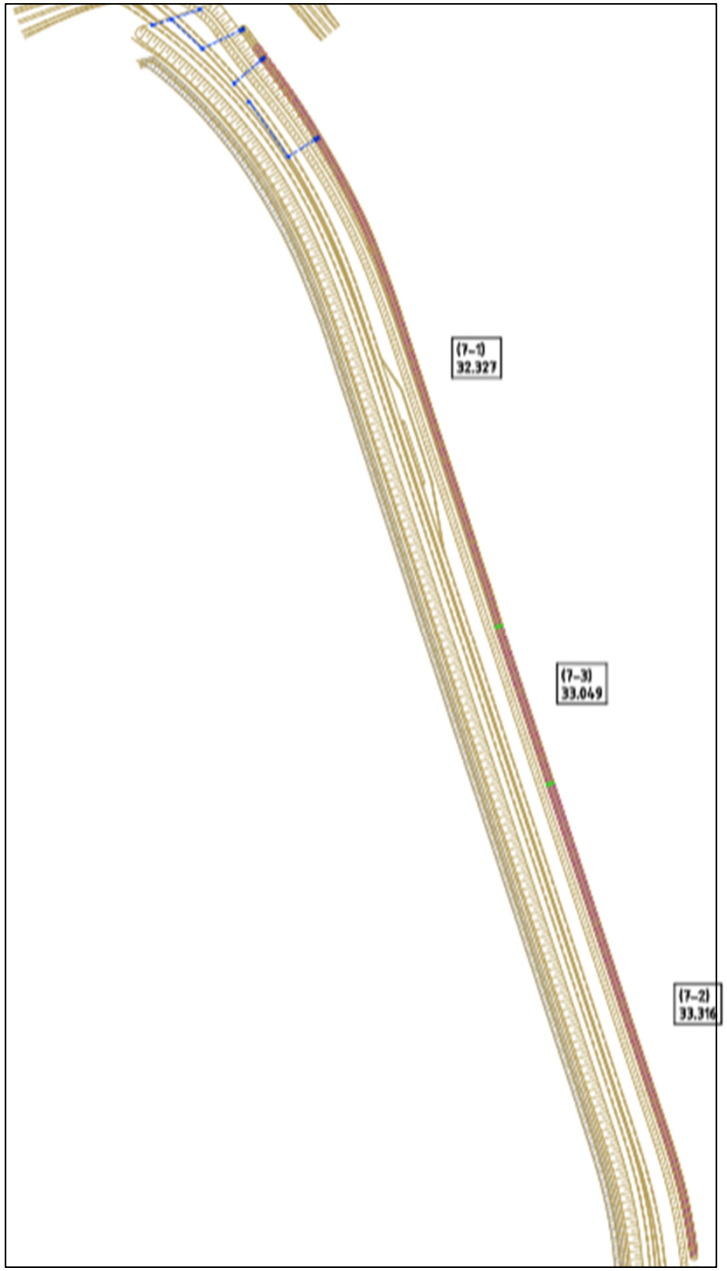

(18)
32.694
(17)
32.861
(19)
32.773
(16-1)
32.700
(16-2)
33.400
(16-3)
33.400
(15-1)
33.038
(14)
33.707
(13)
33.752
(15-3)
33.504
(15-2)
33.740


(12-1)
34.223
(12-2)
34.629
(11)
34.403


(10)
36.087


(9)
35.251


(8)
33.931


(7-1)
32.327
(7-3)
33.049
(7-2)
33.316

BIJLAGE H MAXIMALE VERHANG BIJ DUIKERS

Berekening maximaal debiet geheel gevulde leiding

1. Projectgegevens

Ontwerper:	
Locatie:	Amersfoort
Projectnaam:	VDL Nedcar
Projectnummer:	
Datum berekening:	16-12-2022
Opmerkingen:	Maximaal verhang duiker

2. Algemene invoergegevens

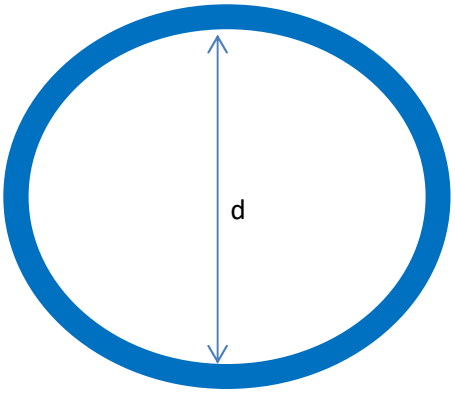
Inwendige buisdiameter (d) =	0.800	[m]		
Wandoneffenheid (k) =	3.0	[mm]		
Hydraulisch verhang (I) =	1		op	243

3. Resultaten

Hydraulisch verhang (I) =	0.0041	[-]
Natte oppervlakte (A) =	0.50	[m^2]
Natte omtrek (O) =	2.51	[m]
Hydraulische straal (R) =	0.20	[m]
Chézy coëfficiënt (C) =	52.26	[$m^{1/2}/s$]
Gem. stroomsnelheid (V) =	1.50	[m/s]

4. Conclusie

Het maximaal debiet (Q_{max}) dat de leiding kan afvoeren =	0.7536	[m^3/s]	=	753.6	[l/s]



BIJLAGE I ONTWERPCATALOGUS OPENBRARE RUIMTE SITTARD-GELEEN

ONZE TUIN

VERSIE 1.1 DECEMBER 2021

ONTWERPCATALOGUS OPENBARE RUIMTE SITTARD-GELEEN

De tuinman gaat weer aan de slag in **Sittard-Geleen!**

De Tuinman

WAT KAN JE IN DEZE GIDS VINDEN?

Deze Ontwerpcatalogus is bedoeld om in onze tuin te streven naar een op de omgeving afgestemde ruimtelijke kwaliteit en standaardisering van de openbare ruimte. Wanneer we ons meer aan deze standaarden houden kunnen we in de toekomst komen tot een eenduidigere en herkenbare inrichting. Ook kunnen we onze tuin efficiënter onderhouden. Deze catalogus biedt ons de mogelijkheid om ervaringen die we hebben opgedaan en afspraken die we hierover hebben gemaakt over de inrichting van onze tuin op een plek centraal met elkaar te delen.

Door het beschrijven van onze standaard werkwijze wordt het ook beter inzichtelijk wanneer we van deze werkwijze afwijken. Soms leent een situatie zich niet voor een standaard oplossing. Door de standaard te beschrijven kunnen we daar, als we met elkaar besluiten dat het nodig is, in de toekomst bewust van af wijken. Deze catalogus wordt dan ook regelmatig aangepast of aangevuld. Vraag dan ook naar de laatste versie!

In deze catalogus zijn een drietal onderwerpen voor onze tuin te vinden. Het betreft in eerste instantie een inrichting van het openbaar gebied in gebiedsidentiteiten. Er zijn gebieden ingekaderd die voor de inrichting van het openbaar gebied specifieke aandacht vragen. Daarnaast zijn in deze catalogus op basis van de wegtypering een aantal standaard verkeerstechnische dwarsprofielen weergegeven. In het derde en laatste onderdeel, de technische richtlijnen zijn uitgangspunten, standaardconstructies en detailleringen ondergebracht.

Hoe gebruik je de Ontwerpcatalogus?
Waar de Inspiratiegids inspireert, stelt deze ontwerpcatalogus kaders die bij de invulling en uitvoering horen. Deze richtlijn is ook kaderstellend voor initiatieven in of voor de openbare ruimte van onze gemeente. Partijen die ontwerpen voor de openbare ruimte gebruiken deze catalogus en stemmen daarnaast af met de unit Ontwerp van Team Inrichting & Planning Openbare Ruimte.

BELANGRIJKE UITGANGS-PUNTEN!

Inhoudsopgave

1. Gebiedsidentiteiten Openbare Ruimte 3
2. Wegenstructuren en wegprofielen..... 8
3. Ontwerp- en technische richtlijn..... 12
3.1. Uitgangspunten, constructies en materialen..... 12
3.2. Technische detailtekeningen..... 30

Bijlage 1 - Verlichting
Bijlage 2 - Drempels en Plateaus

1. Gebiedsidentiteiten Openbare Ruimte

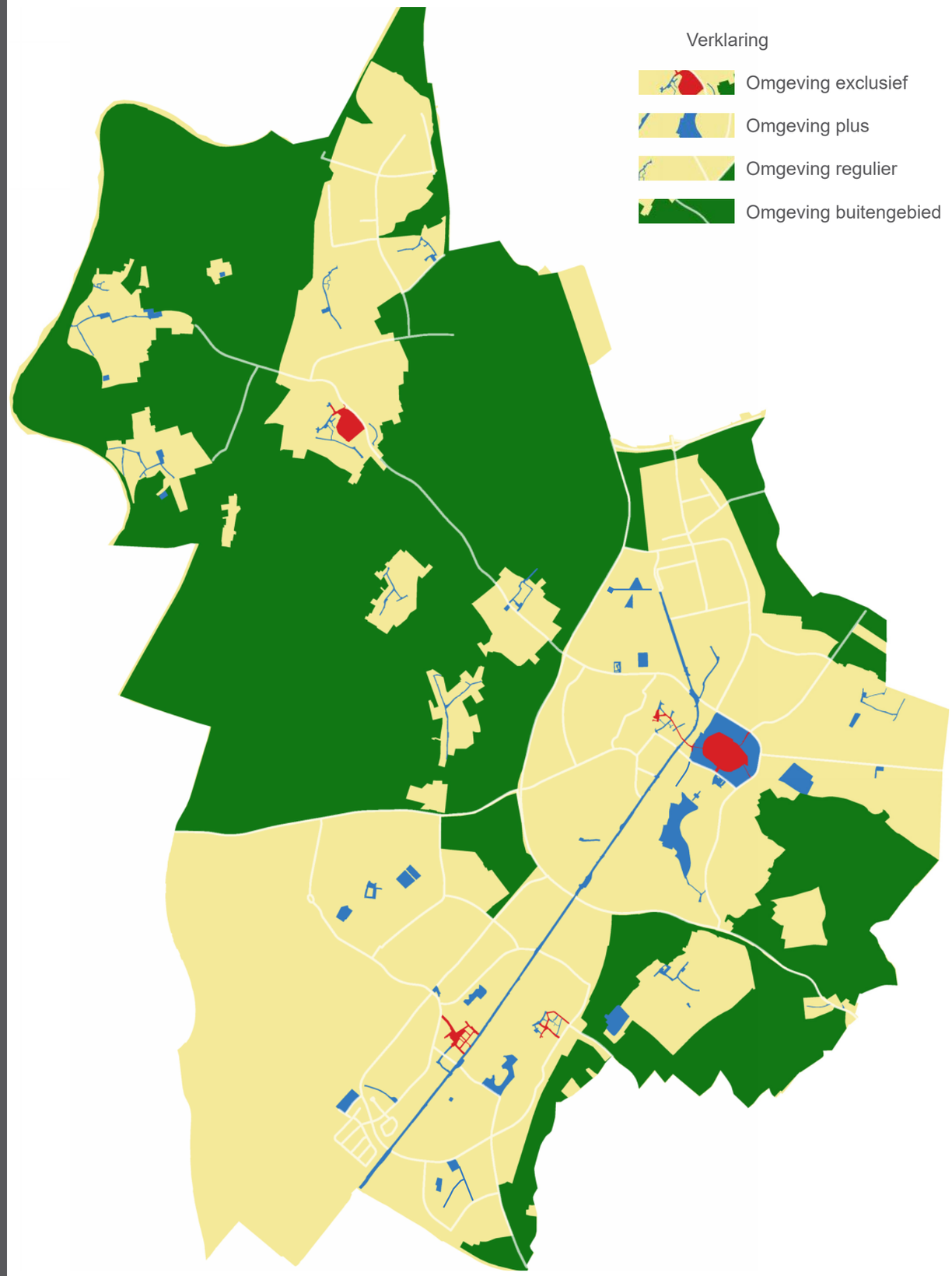
De openbare ruimte wordt ingezet om de kwaliteit van de omgeving te versterken. Deze ambitie komt tot uitdrukking in alle ontwerpen en kan worden gerealiseerd in alle inrichtingsniveaus.

Omgeving exclusief
Omvang: 3% van het openbaar gebied(bebouwde kom).
De openbare ruimte speelt als sterlocatie op zichzelf een rol in het ruimtelijk beeld. De inrichting heeft een hoge kwaliteit met zonodig speciaal vervaardigde materialen. Met de diversiteit in materiaal en kleur dient zorgvuldig te worden omgegaan. De mogelijkheden van beheer dienen goed te worden onderzocht.

Omgeving plus
Omvang: 12% van het openbaar gebied.
Het materiaalgebruik voor de inrichting wordt zorgvuldig afgestemd op de (gebouwde) omgeving. De openbare ruimte wordt mede ingezet om de kwaliteit van de omgeving te versterken. Een grote mate van standaardisering wordt nagestreefd. Grote diversiteit in soort of kleur dient in dit niveau te worden voorkomen.

Omgeving regulier
Omvang: 85% van het openbaar gebied.
Ontwerptechnisch gaat de voorkeur uit naar een gebruik van eenvoudig te onderhouden materialen. Een zeer grote mate van standaardisering wordt nagestreefd. Diversiteit in soort of kleur dient in dit niveau zo veel mogelijk te worden beperkt. Het goed combineren van functies en materialen kan daarbij een goede hulp zijn.

Omgeving buitengebied
Het buitengebied wordt in beginsel ingericht als het Niveau Standaard met dien verstande dat verlichting slechts wordt toegepast indien het argument van lichtvervuiling niet opweegt tegen argumenten daartegen. Een zeer grote mate van standaardisering wordt nagestreefd. Soberheid bij soort en kleur hoort hier thuis.



Omgeving exclusief

Verharding

rijbaan	straatbakstenen / natuursteen / maatwerk
trottoir en voetpad	straatbakstenen / natuursteen / maatwerk
opsluitbanden	natuursteen/maatwerk
aanliggende fietspaden	n.v.t.
vrijliggende fietspaden	n.v.t.
parkeerstroken	straatbakstenen / maatwerk
parkeerterrein	straatbakstenen / natuursteen / maatwerk Bij herinrichtingen kritisch kijken naar de daadwerkelijke parkeerbehoefte en de mogelijkheid om exclusieve gebieden autoluw of autovrij te maken

Groen

bomen	boomkeuze standplaatsafhankelijk (de juiste boom op de juiste plek), maat 20/25, ondergrondse verankering, boomband Ruca, in plantvak met onderbeplanting(bij uitzondering boomrooster Samson Classico / maatwerk) Bomen tenminste 15 m3 doorwortelbare (geschikte) grond. Indien na bemonstering blijkt dat de aanwezige grond geschikt is, heeft het de voorkeur deze toe te passen. In groeiplaats bomengrond/zand en onder verharding, waar draagkracht nodig is, bomengranulaat toepassen. Allen voorzien van beluchting en drainage. Per groeiplaats kijken naar specifieke verbeterpunten voor de grond. Indien nodig op basis van grondonderzoek ter plekke.
hagen	haagkeuze standplaatsafhankelijk; meerdere/enkele rijen langs paal met gladde draad (hoogte in relatie tot haag). Plantstrook min. 1 m1 excl. opsluiting en steunrug
perken	standplaatsafhankelijk sierheersters, vaste planten en seizoensbeplanting

Straatmeubilair

openbare verlichting	Nostalgisch mast met Haagse Kap / Nostalgisch wandsteun met Leidse Kap Conische paaltop 4,0m met BDS570 "Berlin" Maatwerk (zie ook memo Openbare Verlichting S-G - overzicht standaard materialen)
afvalbakken	Bammens /Bipole/Prestige
zitbanken	Samson Montseni / maatwerk
fietsenklemmen	Velopa Tulip
afzetpalen	Maatwerk
spijlenhekwerk	Heras Juventas of B&G EDU, kleur zwart of RAL 7016

Omgeving plus

Verharding

één en ander passend bij het eigen karakter van Sittard, Geleen, Bom of andere kern

rijbaan	straatbakstenen
trottoir en voetpad	straatbakstenen
opsluitbanden	betonbanden zonodig in kleur of met toplaag
aanliggende fietspaden	maatwerk
vrijliggende fietspaden	maatwerk
parkeerstroken	straatbakstenen
parkeerterrein	elementenverharding

Groen

bomen	boomkeuze standplaatsafhankelijk, maat 18/20, ondergrondse of bovengrondse verankering, boomband Ruca, in plantvak met onderbeplanting(bij uitzondering boomrooster Samson Classico) Bomen tenminste 12 m3 doorwortelbare (geschikte) grond. Indien na bemonstering blijkt dat de aanwezige grond geschikt is, heeft het de voorkeur deze toe te passen. In groeiplaats bomengrond/zand en onder verharding, waar draagkracht nodig is, bomengranulaat toepassen. Allen voorzien van beluchting en drainage. Per groeiplaats kijken naar specifieke verbeterpunten voor de grond. Indien nodig op basis van grondonderzoek ter plekke.
hagen	haagkeuze standplaatsafhankelijk; meerdere/enkele rijen langs paal met gladde draad (hoogte in relatie tot haag). Plantstrook min. 1 m1 excl. opstuiting en steunrug
perken	sierheersters, blokbeplanting en vaste planten

Straatmeubilair

openbare verlichting	Nostalgisch mast met Haagse Kap / Nostalgisch wandsteun met Leidse Kap Conische paaltop 4,0m met BDS570 "Berlin" Conische mast 6,0m met Brisa Conische mast 8,0m met Teceo 1 (zie ook memo Openbare Verlichting S-G - overzicht standaard materialen)
afvalbakken	Bammens Capitole/Bipole/Prestige
zitbanken	Samson Montseni
fietsenklemmen	Velopa Tulip
afzetpalen	VAP recycle kunststof / maatwerk
spijlenhekwerk	Heras Juventas of B&G EDU, kleur zwart of RAL 7016

Omgeving regulier

Verharding

rijbaan	asfalt / betonstraatstenen
trottoir en voetpad	betontegels
opsluitbanden	betonbanden
aanliggende fietspaden	asfalt (eventueel coating)
vrijliggende fietspaden	beton / BSS keiformaat bij aanweizgheid kabels en leidingen
parkeerstroken	betonstraatstenen (kleurechte toplaag)
parkeerterrein	asfalt / betonklinkers

Groen

bomen	boomkeuze standplaatsafhankelijk, maat 18/20, bovengrondse verankering; 3xkniepaal kastanje, boomband Ruca, indien mogelijk plantvak met boombescherming Bomen tenminste 12 m3 doorwortelbare (geschikte) grond. Indien na bemonstering blijkt dat de aanwezige grond geschikt is, heeft het de voorkeur deze toe te passen. In groeiplaats bomengrond/zand en onder verharding, waar draagkracht nodig is, bomengranulaat toepassen. Allen voorzien van beluchting en drainage. Per groeiplaats kijken naar specifieke verbeterpunten voor de grond. Indien nodig op basis van grondonderzoek ter plekke.
hagen	haagkeuze standplaatsafhankelijk; meerdere rijen langs paal met gladde draad (hoogte in relatie tot haag). Plantstrook min. 1 m1 excl. opsluiting en steunrug
perken	sierheersters, blokbeplanting, en vaste planten

Straatmeubilair

openbare verlichting	Conische paaltop 4,0m met KFK Conische mast 6,0m met Brisa Conische mast 8,0m met Teceo 1 (zie ook memo Openbare Verlichting S-G - overzicht standaard materialen)
afvalbakken	Bammens Capitole/Bipole/Prestige
zitbanken	Samson Montseni
fietsenklemmen	Velopa Tulip
afzetpalen	VAP recycle kunststof
spijlenhekwerk	Heras Juventas of B&G EDU, kleur zwart of RAL 7016

Omgeving Buitengebied

Verharding

rijbaan	onverhard/asfalt
trottoir en voetpad	onverhard/ halfverhard Bij bushalte verhard
opsluitbanden	betonbanden
aanliggende fietspaden	nvt
vrijliggende fietspaden	beton
parkeerstroken	grasbeton / verhard gras
parkeerterrein	grasbeton

Groen

bomen	boomkeuze standplaatsafhankelijk, maat 18/20, bovengrondse verankering; boompaal 2 x Robinia 250/170, boomband Ruca, boomplantvoorziening iom groenbeheerder
hagen	maatwerk
perken	nvt

Straatmeubilair

openbare verlichting	Zeer terughoudend toepassen(lichtvervuiling/ wet natuurbescherming)
afvalbakken	Bammens Capitole/Bipole/Prestige
zitbanken	Velopa BN Bank
fietsenklemmen	Velopa Tulip
afzetpalen	VAP recycle kunststof
spijlenhekwerk	Natuurlijke afrastering

2. Wegenstructuur en wegprofielen

Wegenstructuur

De verkeerskundige wegenstructuur kent 4 types wegen in Sittard-Geleen: de erftoegangsweg, erftoegangsweg +, gebiedsontsluitingsweg en stroomweg. Hiernaast vind u de structuurkaarten.

Dwarsprofielen

Deze ideaal- en voorbeeldprofielen zijn gekoppeld aan de verschillende wegtypes. Profielkeuze vindt steeds in overleg plaats met de unit Ontwerp van team Planning en Opdrachten.
De profielen erftoegangswegen 2d en 2e worden niet toegepast in nieuwe ontwikkelingen. De profielen erftoegangsweg 2f en 2g worden alleen toegepast in gebieden met gebiedsidentiteit omgeving plus.
Dwarsprofielen voor gebiedsidentiteit omgeving exclusief zijn altijd maatwerk. Ruimte voor hemelwateroplossingen is niet meegenomen in de profielen, maar zal locatieafhankeijk toegevoegd moeten worden.

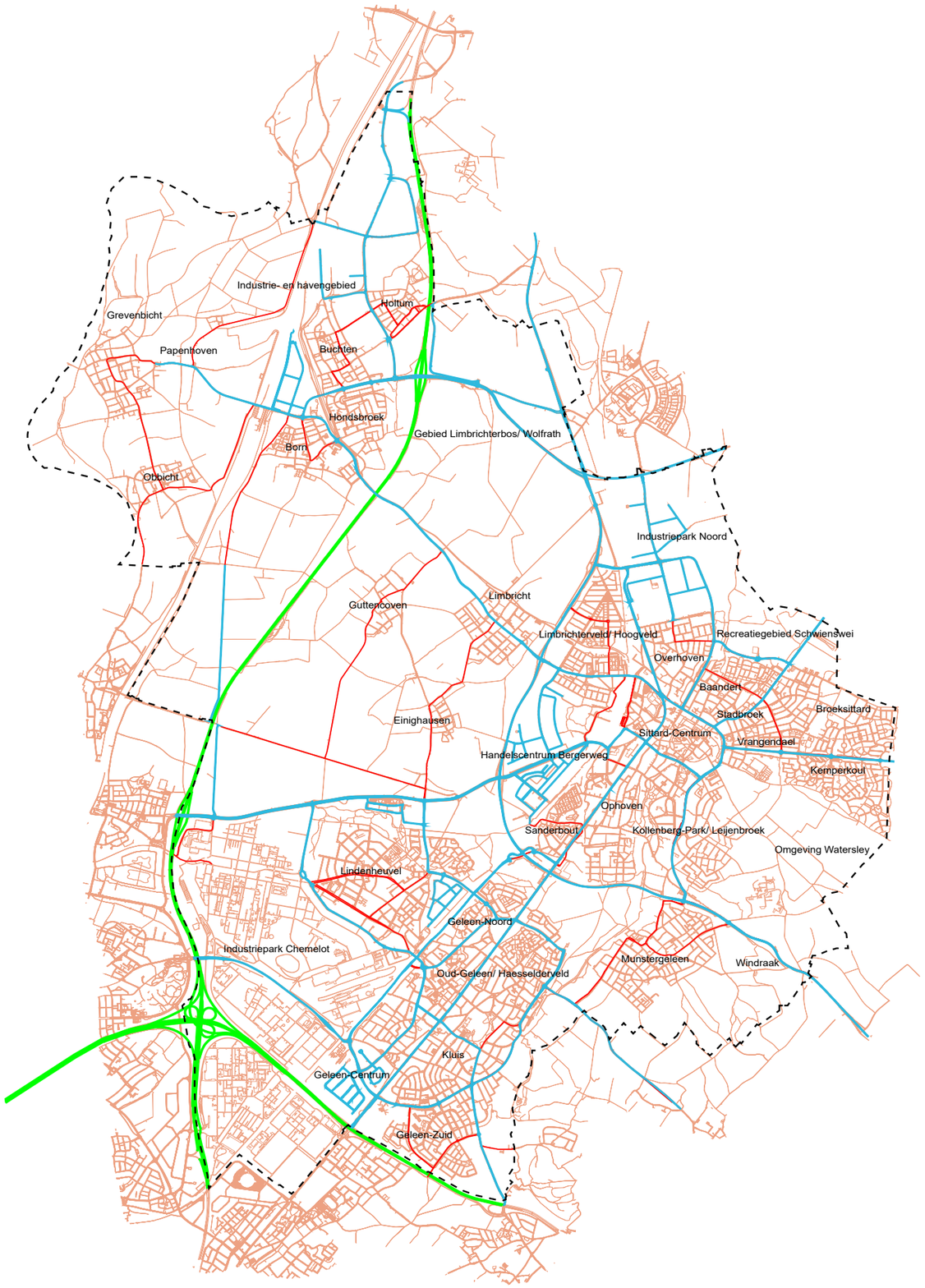
Speciale aandacht wordt gevraagd voor overgangen van de ene categorie naar de andere of naar een bestaande situatie. Bij overgangen openbaar gebied naar particulier gebied altijd buffer/grensconstructie aanbrengen (bv opsluitband of randstrook).

Stroomwegen

Gebiedsontsluitingsweg (GOW)

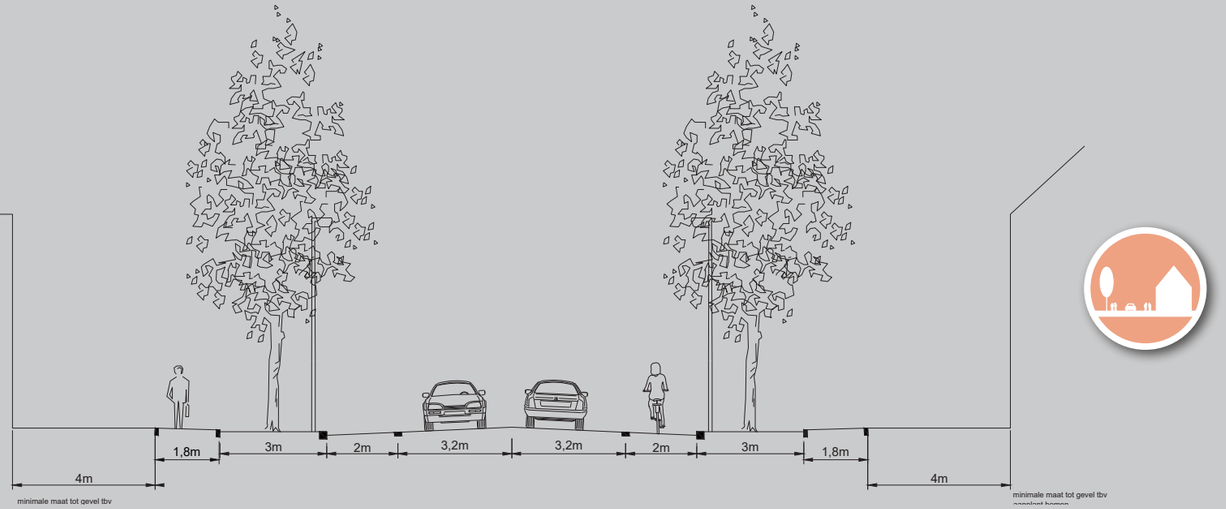
Erftoegangsweg plus (ETW plus)

Erftoegangsweg (ETW)

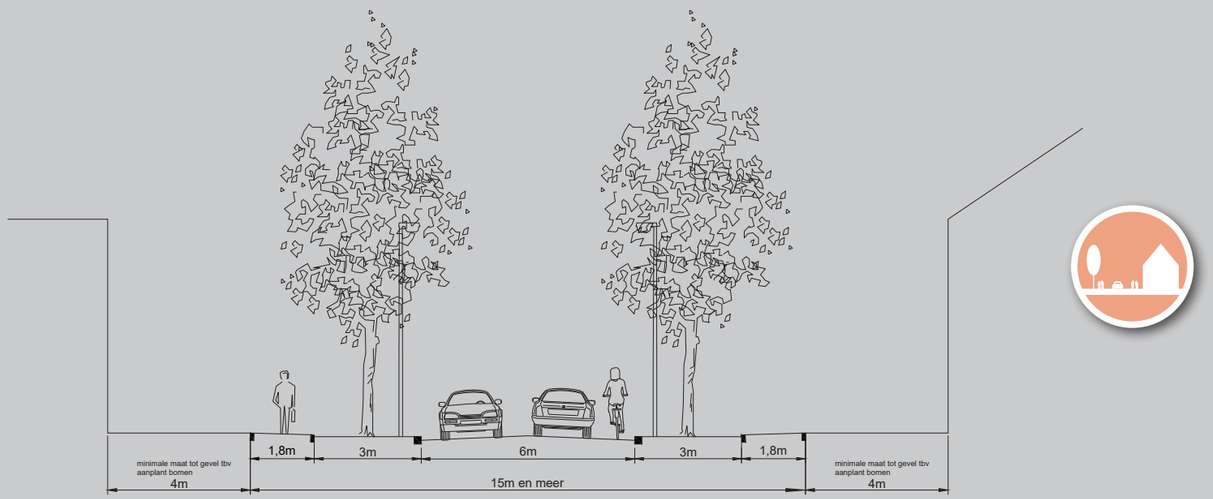


Gebiedsontsluitingsweg(GOW)
Uitgangspunt verkeersstromen fysiek scheiden. Praktijk is dat gebiedsontsluitingswegen vaak een historische ligging en daarmee een beperking hebben in beschikbare breedte.
Inrichting is dus vaak maatwerk in de beschikbare ruimte. Het fietsbeleidsplan stelt kaders voor fietspaden/fiets(suggestie)stroken. Industrieterreinen zijn tevens GOW en vaak maatwerk in ontwerp en dimensionering. Hiernaast het ideaalprofiel voor reconstructiesituaties met voldoende ruimte en nieuwe plannen.

Erftoegangsweg (ETW)
Variant met stroom- en OV functie. Uitgangspunt verkeersstromen: elke gebruiker een duidelijke plek. Praktijk is dat erftoegangswegen- plus vaak een historische ligging en daarmee een beperking hebben in beschikbare breedte. Inrichting is dus vaak maatwerk in de beschikbare ruimte. ETW Plus- wegen altijd vormgeven iom hulpdiensten en vervoersbedrijf. Hiernaast het ideaalprofiel zonder parkeren voor reconstructiesituaties met voldoende ruimte en nieuwe plannen.

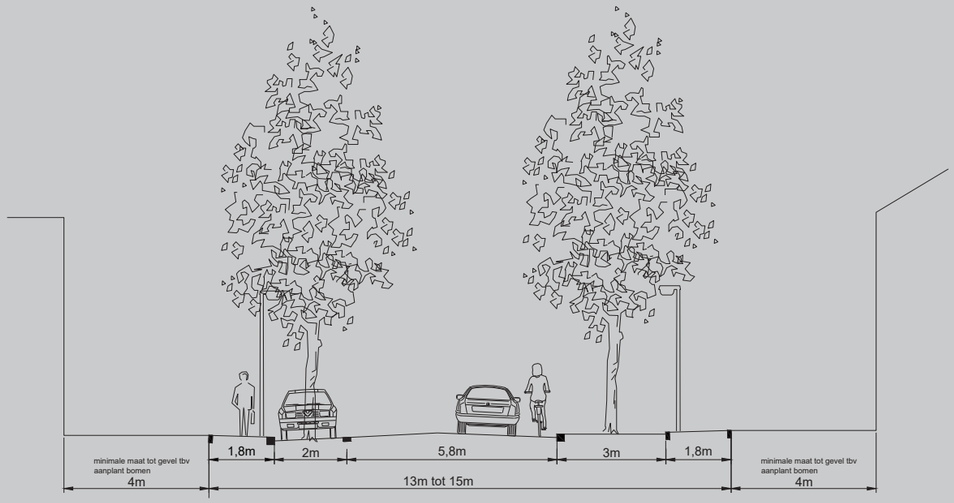


Erftoegangsweg(ETW), situatie a beschikbare breedte >= 15m
Woonstraten
Uitgangspunt stoep-straat-stoep vanwege twee-zijdige aanwezigheid van kabels en leidingen.
Twee zijden groenstrook en streefafstand gevel-boom: > 7 m
Gevel minimaal 4 m uit achterkant trottoir en lage parkeerdruk openbaar gebied. Hiernaast het ideaalprofiel zonder parkeerdruk voor reconstructiesituaties met voldoende ruimte en nieuwe plannen.



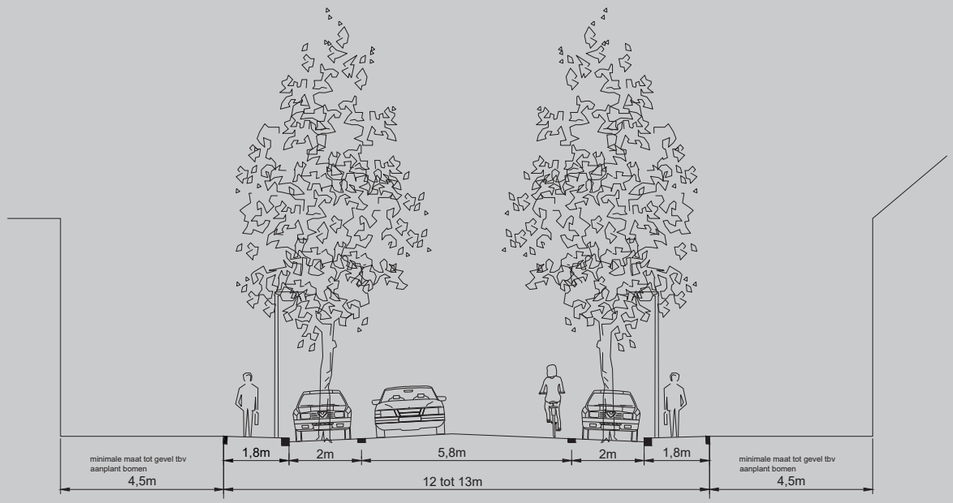
Erftoegangsweg, situatie b beschikbare breedte 13-15 m1
Woonstraten
Uitgangspunt stoep-straat-stoep vanwege twee-zijdige aanwezigheid van kabels en leidingen.
Streefafstand gevel-boom: > 7 m

Hiernaast voorbeeldprofiel met enige parkeerdruk. Eén zijde parkeerstrook met bomen en één zijde parkeren op de rijbaan met aanliggende groenstrook. Bomen in parkeerstrook, om de 2 parkeervakken van 6 m per stuk, op straatniveau en in groenstrook. In overleg toepasbaar in nieuwe plannen.



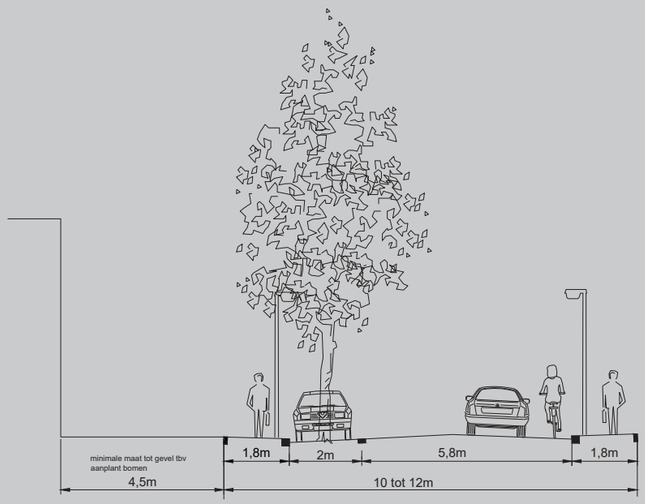
Erftoegangsweg situatie c beschikbare breedte 12-13m
Woonstraten
Uitgangspunt stoep-straat-stoep vanwege twee-zijdige aanwezigheid van kabels en leidingen.
Streefafstand gevel-boom: > 7 m

Hiernaast voorbeeldprofiel met hoge parkeerdruk. Twee zijdes parkeerstrook met bomen in parkeerstroken, om de 2 parkeervakken van 6 m per stuk, op straatniveau. Niet toepassen in nieuwe plannen.



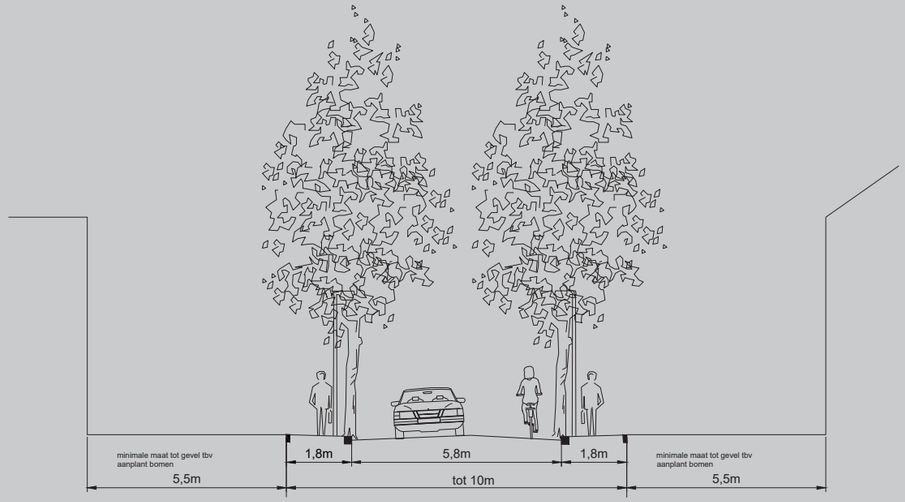
Erftoegangsweg situatie d beschikbare breedte 10-12m
Woonstraten
Uitgangspunt stoep-straat-stoep vanwege twee-zijdige aanwezigheid van kabels en leidingen.
Streefafstand gevel-boom: > 7 m

Hiernaast voorbeeldprofiel met beperkte parkeerdruk. Eén zijde parkeerstrook en andere zijde parkeren op de rijbaan. Bomen in parkeerstrook, om de 2 parkeervakken van 6 m per stuk, op straatniveau. Niet toepassen in nieuwe plannen.



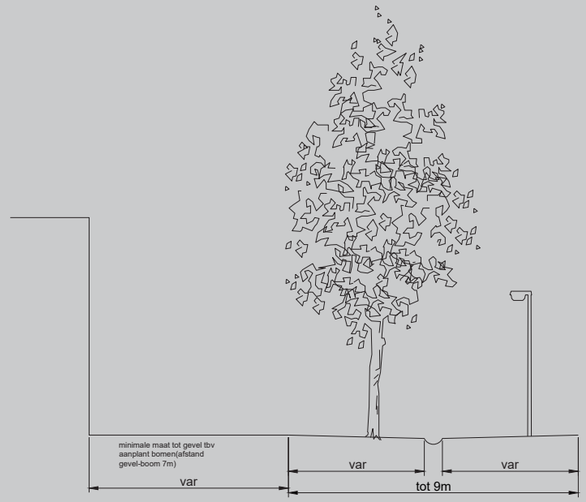
Erftoegangsweg situatie e beschikbare breedte < 10m
Woonstraten
Uitgangspunt stoep-straat-stoep vanwege twee-zijdige aanwezigheid van kabels en leidingen.
Streefafstand gevel-boom: > 7 m

Parkeren op de rijbaan. Bomen in uitstulpingen en op specifieke plekken, maatwerk met omgeving.



Erftoegangsweg situatie e beschikbare breedte < 9m
Woonstraten
Uitgangspunt stoep-straat-stoep vanwege twee-zijdige aanwezigheid van kabels en leidingen.
Streefafstand gevel-boom: > 7 m

Op één niveau (beschikbare breedte < 9 m1). Alleen toepassen in gebiedsidentiteit omgeving plus.
Risico wateroverlast onderzoeken (geen berging op straat).



Erftoegangsweg situatie e beschikbare breedte > 9m
Woonstraten
Uitgangspunt stoep-straat-stoep vanwege twee-zijdige aanwezigheid van kabels en leidingen.
Streefafstand gevel-boom: > 7 m

Op één niveau (beschikbare breedte > 9 m1). Alleen toepassen in gebiedsidentiteit omgeving plus.
Risico wateroverlast onderzoeken (geen berging op straat).

3. Ontwerp- en technische richtlijn

Welke informatie vind je in deze richtlijn?

Deze richtlijn bestaat uit twee delen:

3.1 Uitgangspunten, constructies en materialen
In onze tuin hanteren we een aantal ontwerpuitgangspunten en kiezen we standaard voor bepaalde constructies, producten en materialen. We hebben een voorkeur voor het toepassen van standaardconstructies en -producten omdat hierin eerdere ervaringen zijn meegenomen, maar ook in verband met leverbaarheid van producten, voorraadbeheersing, duurzaamheid en efficiëntie.
Van deze standaardproducten hebben we een overzicht gemaakt. De producten hebben we geordend op basis van de disciplines in onze tuin. Denk hierbij aan verhardingen, groen, verlichting, straatmeubilair etc. In dit overzicht proberen we zo compleet mogelijk te zijn.

3.2 De technische tekeningen
Deze laag delen we in op basis van de wegenkaart. De profielen bouwen we op, op basis van de indeling in erftoegangswegen (ETW 30 km/u), erftoegangswegen plus (ETW+ 30 km/u) en gebiedontsluitingswegen (GOW 50 km/u). De profielen zijn zoveel mogelijk integraal opgezet. Zodat we een beperkt aantal profielen krijgen en zoveel mogelijk al de integraliteit opzoeken in de profielen. Uit de integrale profielen zijn uiteraard de individuele objecten alsnog te filteren.

Voor wie is deze richtlijn?
Vooral voor initiatiefnemers, adviesbureaus en de interne gemeentelijke organisatie.

Hoe houden we deze richtlijn actueel?
De beheerder van deze richtlijn is de unit Ontwerp van Team IPOR. Maar de inhoud is grotendeels afkomstig van de verschillende vakgroepen. De unit Ontwerp checkt ieder jaar of deze gids nog voldoende actueel is. Ook is de unit het aanspreekpunt voor collega's als zij aanpassingen/ verbeteringen of andere voorstellen hebben.

3.1. Uitgangspunten, constructies en materialen

3.1.1. Ontwerpuitgangspunten

In de inspiratiegids hebben we al gezien dat beweging en gezondheid, aanpassen aan het veranderende klimaat, energieverbruik en het sluiten van onze kringlopen belangrijke onderdelen zijn voor de inrichting van onze tuin.

Daarom hebben we een paar vertrekpunten opgesteld voor veranderingen aan onze tuin. Die veranderingen kunnen voortkomen uit vervanging van openbare ruimte maar ook uit nieuwe (bouw)plannen:

Participatie - we ontwerpen samen met onze inwoners, bedrijven en partners

Klimaatadaptatie - we ontwerpen voor beperking van wateroverlast, droogte en hittestress

Biodiversiteit - we ontwerpen voor een bijdrage aan meer biodiversiteit

Gezondheid - we ontwerpen voor een leefomgeving die bijdraagt aan een gezonde leefstijl

Veilig - we ontwerpen duurzaam veilig

Inclusiviteit - we ontwerpen voor maximale toegankelijkheid

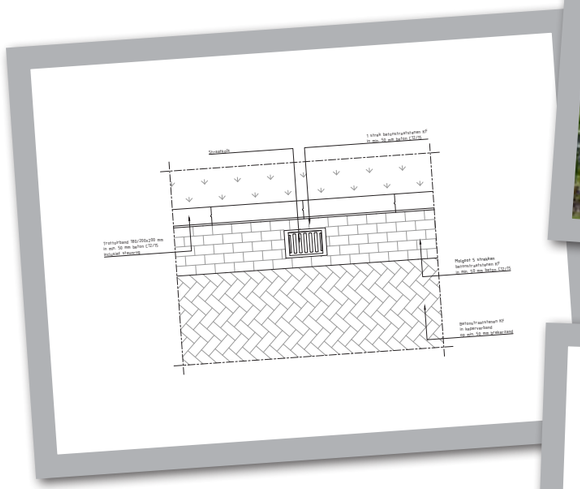
Energie - we ontwerpen energiebewust

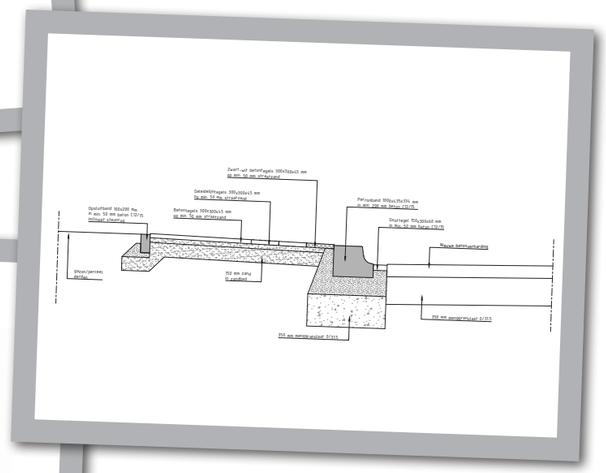
Circulair - we ontwerpen met oog voor herbruikbaarheid en waar mogelijk met hergebruik van materialen

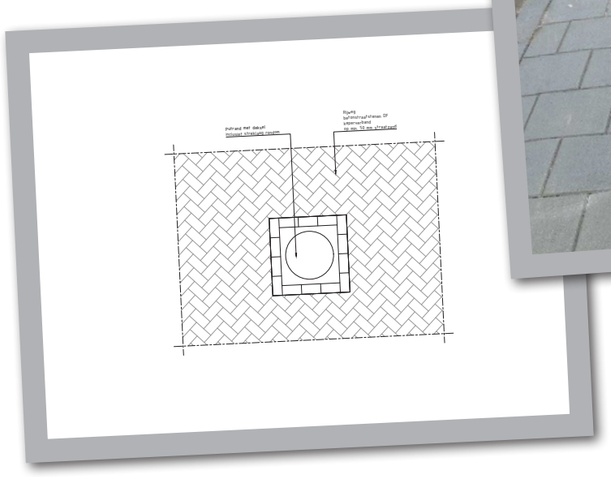
Smartcity - we zoeken ook naar slimme, digitale en datagestuurde oplossingen

Ondergrond - de ondergrond ligt vol. We ontwerpen met aandacht voor de drukte

Beheerbewust - we ontwerpen zodat het beheer uitvoerbaar en betaalbaar is







3.1.2. Toegankelijkheid

We vinden het belangrijk dat onze tuin zo toegankelijk mogelijk is. Dat betekent dat we in het ontwerp ook rekening houden met oa. slechtzienden/blinden, lichamelijk gehandicapten en ouderen. We volgen daarom zoveel mogelijk de landelijke “Richtlijnen toegankelijkheid” van het CROW.
Binnen onze gemeente hebben we bovendien een werkgroep met externe ervaringsdeskundigen. Deze werkgroep integrale toegankelijkheid (W.I.T.) geeft graag advies.

Een paar algemene aandachtpunten lichten we hier graag al even uit.

Trottoirverlagingen
Op alle hoeken en kruispunten dienen zoveel als mogelijk de trottoirs toegankelijk te zijn voor invaliden, ouderen en ouders met kinderwagens door middel van een verlaagde band. Simpel gezegd iedereen moet eenvoudig de “stoep op en stoep af” kunnen.

- De hoogte tussen de rijbaan en de verlaagde band(het trottoir) mag maximaal 15 mm zijn en in het verlaagde gedeelte mogen geen obstakels of kolken worden geplaatst.

- De locatie dient zodanig gesitueerd te worden dat rolstoel- en rollatorgebruikers het trottoir recht op kunnen rijden.

- Indien de afstand tussen twee trottoirverlagingen, inclusief inritten voor motorvoertuigen, meer dan 100 meter bedraagt dan moet een extra verlaagde inrit worden gemaakt.

De minimaal benodigde ruimte (tussen obstakels) is 0,90 meter(over een lengte van 0.5m) met een voorkeur voor 1,20 meter (als de ruimte dit toelaat.)

Voorzieningen hoofdroutes
Voor mensen met een visuele handicap treffen we op hoofdroutes voorzieningen volgens de richtlijn Integrale toegankelijkheid Openbare Ruimte van het CROW.

Standaarden zijn vaak ook een momentopname en een keuze. Daarom nodigen we iedereen uit om deze standaarden “uit te dagen”. Ken jij een product dat beter is dan onze huidige standaard? Laat het weten en vertel waarom je verwacht dat het beter is. Zeker als dit product beter scoort op een van onze belangrijke thema’s (klimaat, kringlopen, energie, samen of gezond) zijn we heel benieuwd!

3.1.3. Verharding

Funderingen
Menggranulaat 0/31,5
- 350mm onder rijlopers
- 200mm onder inritten
Indien draagkracht ondergrond ontoereikend toepassen zand voor zandbed.

Rijbaan elementverharding
Betonstraatstenen
Voorzien van een uitgewassen toplaag met minimaal 80% natuurlijke toeslagmaterialen.
Gangbaar formaat bss: keiformaat (105x210x80mm)

Straatbakstenen
Formaat: dikformaat (70x210x80mm)

Verbanden: keperverband
Kleur: variërend standaard kleuren, voorkeur voor licht ivm. hittestress/klimaat

Toelaatbaar
Waterpasserende stenen

Rijbaan in waterpasserende elementenverharding

Rijbaan asfaltverhardingen
Asfalt
Kleur: zwart

Profiel 14: opbouw asfaltconstructies, blz. 44 en 45 van deze Ontwerpcatalogus, is richtinggevend voor de opbouw.
Asfaltconstructies voor openbare wegen kunnen bij twijfel in overleg met de verkeerskundige van team IPOR gekozen worden. Indien nodig zal een verkeersonderzoek uitgevoerd worden.

Rijbaan in asfalt

Rijbaan halfverhardingen
Rijbanen van halfverharding alleen toepassen in buitengebieden (veldwegen).

Rijbaan betonverhardingen
Bij rotondes kan een keuze voor betonverharding de voorkeur hebben. Dit dient met verhardingsonderzoek en advies per locatie afgewogen te worden, mede op basis van intensiteiten en hoeveelheden zwaar verkeer. Banden die in het werk gestort worden toepassen. Geen rotondebanden toepassen.

Bushaven betonverhardingen
Aanliggende bushavens uitvoeren in een betonverharding

Middengeleiders en vluchtheuvels printbeton
Middengeleiders en vluchtheuvels dienen uitgevoerd te worden in printbeton. Dilatatievoegen opnemen inclusief vulling. Drukklasse opnemen (vrijliggende en belastbare printbeton)
Print in 'kasseienprint'. Kleur grijs (voorkeur) of een natuurlijke kleur passend bij het ontwerp. Let op printbeton t.p.v. VRI en OVL

Hoe om te gaan met OV en VRI irt. printbeton? Daar dichtstraten

Voetpad/trottoir elementverharding
Betontegels
Gangbaar formaat: 300x300x45 mm
Bij belaste trottoirs(inrit of hinkend parkeren) tegel 60mm dik toepassen
Verbanden: halfsteensverband haaks op looprichting of inrit

Straatbakstenen
Formaat: waalformaat (5x20x8,5cm) of dikformaat (6,5x200x8,5cm)
Verbanden: halfsteensverband haaks op looprichting of inrit

Opsluitband van beton:
Trottoirbanden 18/20/20, varianten in overleg
Opsluitbanden 8/20 & 6/20

Ook bij standaardmaterialen kan iets bijzonders

Fietspad vrijliggend
Standaard materiaal: beton en bij wegkruisingen asfalt met rode coating
In overleg met wegbeheerder is alternatief in asfaltconstructie mogelijk.
Kleur: grijs/rood
Rekening houden met: onderhoudsvoertuigen

Aanname dat voorgeschreven opbouw voldoet

Toelaatbaar(bv ten gevolge van kabels en leidingen):
Betonstraatsteen keiformaat (105x210x80mm)

Vrijliggend fietspad

Aanliggend fietspad

Fietspad aanliggend
Standaard materiaal: asfalt (rijbaan) met locatieafhankelijk op fietspad een duurzame fietspad coating(Thermoflex) of alternatief EAB in overleg met wegbeheerder.
Voorwaarde is dat er geen naad in asfalt is tussen fietsstrook en rijweg
Kleur: rood
Uitvoeren conform: fietsbeleidsplan

Paden in parken
Standaard materiaal: asfalt met slijtlaag
Kleur en type slijtlaag in overleg

Pad van asfalt in park

Parkeren

Parkeerstrook elementenverharding

Betonstraatstenen
Standaard formaat: keiformaat (105x210x80 mm)
Kleur: Anthraciet met grijze lijst

Straatbakstenen
Formaat: dikformaat (70x210x85mm)
Kleur: locatieafhankelijk

Parkeerstroken

Parkeerterrein

Legverband: elleboog- en halfsteenverband

Parkeervakken in parkeerterrein

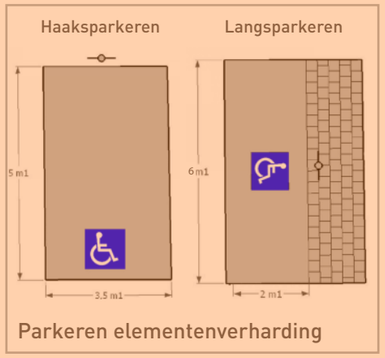
Betonstraatstenen
Standaard formaat: keiformaat (105x210x80 mm)
Kleur: Anthraciet/grijs

Straatbakstenen
Formaat: dikformaat (70x210x80mm) of keiformaat (105x210x80mm)
Kleur: locatieafhankelijk

Legverband: elleboog - en halfsteensverband

Toelaatbaar in overleg
Grasbetontegels

Mindervalide parkeerplaats
Meer uniformiteit en herkenbaarheid



Parkeren elementenverharding

Elementenverharding:
- tegel 60x60cm

Asfaltverharding:
- symbool 60x60cm

Parkeervak aanduiding

Verkeersbord (E6) op paal

Haaksparkeren: bij beschikbare uitstapruimte is 3.00m breedte toepasbaar.

Drempels / Plateaus

Drempels en plateaus uitvoeren in asfaltverharding.
De toepassing van kunststofdrempels is niet toegestaan.
Kleur: drempels en plateaus in zwart bij ETW en bij een ETW plus met rode coating (thermoflex).
Uitgezonderd drempels en plateaus in rijbanen met elementenverharding, deze uitvoeren in elementenverharding.
Kleur: drempels en plateaus conform kleur rijbaan

Toelaatbaar (in bijzondere straten)
Betonstraatstenen en straatbakstenen indien de rijbaan ook in elementverhardingen is uitgevoerd.

Zie bijlage: technische details drempels en plateaus

Erftoegangsweg plus
De erftoegangsweg plus bestaat uit een combinatie van buslijnen en routes voor hulpverleningsdiensten. De ETW plus worden uitgevoerd met 8 cm hoge drempels en plateaus in plaats van de standaard 12 cm hoge drempels en plateaus. Daarnaast worden de ETW plus drempels en plateaus uitgevoerd in de kleur rood.

Drempel uitgevoerd in asfalt

Drempel uitgevoerd in elementenverharding

Oversteken

Asfalt

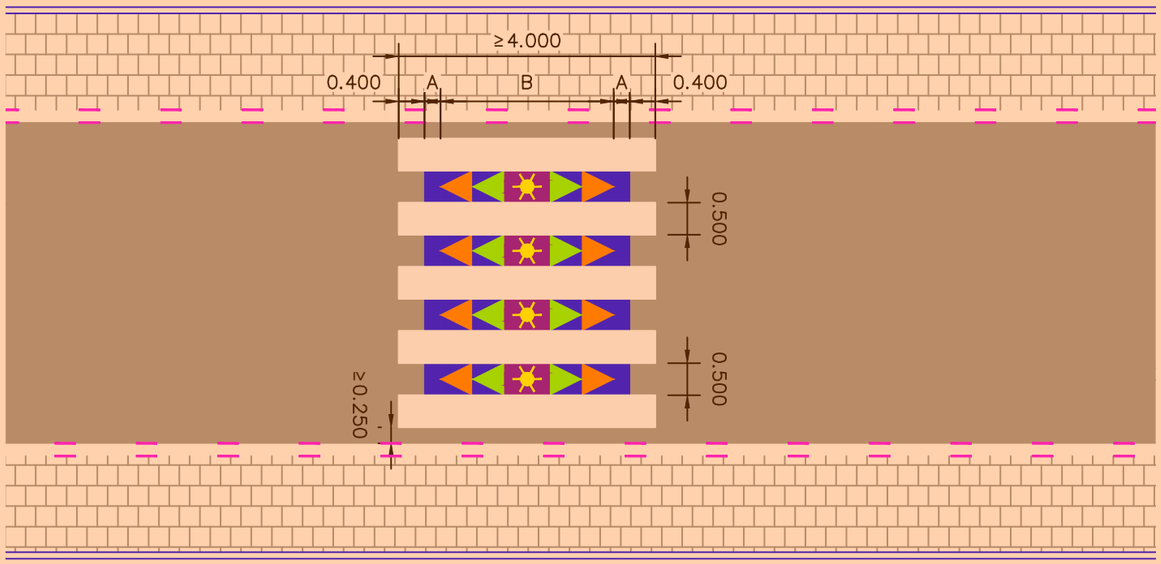
Kleur: zwart met witte attentiestroken, duurzame belijning. Bij basisscholen ruimte voor maatwerk binnen geldende regelgeving.

Betonstraatstenen of straatbakstenen

Belijning in witte betonstraatstenen

Formaat: keiformaat (105x210x80mm)

Voetgangersoversteekplaatsen



Voorbeeld van een voetgangersoversteekplaats bij een basisschool

Antiparkeerelementen

Schampblokken

Als bochtbescherming en antiparkeerelementen op industrieterrein worden schampblokken toegepast. Deze worden met de flauwe zijde richting rijbaan aangebracht in mogelijk zonder extra verharding.

Schampblokken

Inritten

Bij inritten maken we onderscheid naar verschillende typen.

- Particulier
  - o Inritconstructie
    - • Fundering 350mm dik van menggranulaat
    - • Straatlaag onder betontegels van zand max. 50mm
    - • Streklagen betonstraatstenen DF in betonspecie
    - • Betontegels 60mm dik in halfsteensverband achter de inritconstructie
    - • Optioneel opsluitbanden 80x200mm voorzien van steunrug
  - o Verlaagde band(alleen indien inritconstructie niet mogelijk)
    - • Fundering 200mm dik van menggranulaat
    - • Straatlaag van zand max. 50mm
    - • Betontegels 60mm dik over verlaagde stuk + weerszijdes 1m¹ extra
    - • Optioneel opsluitbanden 80x200mm voorzien van steunrug

- Industrieel
  - o Fundering 350mm dik van menggranulaat
  - o Straatlaag van zand van max. 50mm
  - o Verlaagde band in betonspecie zowel langs asfalt als langs industrieterrein
  - o Betonstraatstenen keiformaat
  - o Opsluitbanden min. 100x200mm voorzien van steunrug

Uitwegconstructies

Toepassen verhoogde uitwegconstructie (aansluiting ETW(woonstraat) op GOW(hoofdweg) alleen in overleg.

Voorkeur geen uitwegconstructie, maar SVT drempel iets terug vanuit de kruising. Ook geen inritbanden voor uitwegconstructies toepassen bij uitwegen.

3.1.4. Groen

De groenstructuur in Sittard-Geleen bestaat uit drie niveaus: primair, secundair en tertiair. Het niveau van de groenstuctuur maakt duidelijk wat het belang van groen op deze plek is en wat het belang voor de totale gemeente is. De primaire groenstructuur geeft structuur aan de totale stad enzorgt daarbij voor oriëntatie en samenhang. Het groen van de secundaire structuur vervult een vergelijkbare functie maar dan op het niveau van de wijk. De tertiaire groenstructuur bepaalt het karakter en de sfeer van een wijk, en geeft identiteit aan de directe leefomgeving.

De catalogus gaat in op de praktische invulling van het soort groen binnen de verschillende structuurniveau's en stelt technische randvoorwaarden aan het type groen. Daarnaast maken we in onze gemeente onderscheid in stedelijk groen en landschappelijk groen. Het belangrijkste verschillen daarin is dat we in het landschappelijk groen, buiten de bebouwde kom, enkel inheemse soorten toepassen en bij voorkeur autochtoon plantmateriaal gebruiken.

Primair	De landschappen	bos en natuurgebieden
		Maas, kanaal en beeklopen
		open cultuurlandschap
	Overgang stad en land	stads- en dorpsranden
		groen om (grote) werklocaties
	Stadsgroen	stadspark
		stadsplein
		beschermde stad- en dorpsgezichten
		begraafplaats
		ecologisch park
		verbindingen
		accenten
		speelvoorzieningen op stadsdeelniveau
		overige verblijfsgebieden
	Wegen	stroomwegen
		gebiedsontsluitingswegen; regionaal verkeerswegennet
		gebiedsontsluitingswegen buiten bebouwde kom
		gebiedsontsluitingswegen binnen bebouwde kom
Secundair	Stadsgroen	wijkparken
		buurt en blokgroen met afschermende functie
		sportparken
		volkstuinen
		speelvoorzieningen op wijkniveau
		groen op bedrijventerreinen met afschermende functie
	Wegen	erftoegangswegen en wijkontsluitingswegen
Tertiair	Stadsgroen	buurtparken
		buurt- en blokgroen zonder afschermende functie
		groen op bedrijventerreinen zonder afschermende functie
		speelvoorzieningen op buurt- en blokniveau
	Wegen	erftoegangswegen en woonstraten

Boomstructuren

Algemene randvoorwaarden:
- Juiste beplanting op de juiste plek en standplaatsafhankelijk
- De beplanting moet tot volwassen beplanting kunnen uitgroeien m.u.v. hagen en blokhagen
- Bij voorkeur een toevoeging voor de diversiteit
- Bij voorkeur combinatie van soorten
- Bij voorkeur onderhoud afgestemd op de vigerende onderhoudsniveaus
- Strooizoutbesteding daar waar nodig
- Beplanting bij speellocaties geen toxische beplanting toepassen en rekening houden met beplanting met doornen/ stekels.
- Voor bosplantsoen is het noodzakelijk om na een aantal jaren een beheeringreep uit te voeren om het bosplansoen niet te laten uitgroenen tot bos zonder struikenlaag
- Geen bomen aanplanten direct nabij verlichtingsmasten en VRI's

Om de groenstructuur vorm te geven zij de volgende elementen als belangrijkste productgroepen benoemd. Per groep worden de randvoorwaarden van de catalogus beschreven.
- Bomen
- Bosplantsoen
- Hagen en Blokhagen
- Sierheesters
- Bodembedekkers
- Struikrozen
- Vaste planten
- Gazon
- Ruig gras
- Bermen

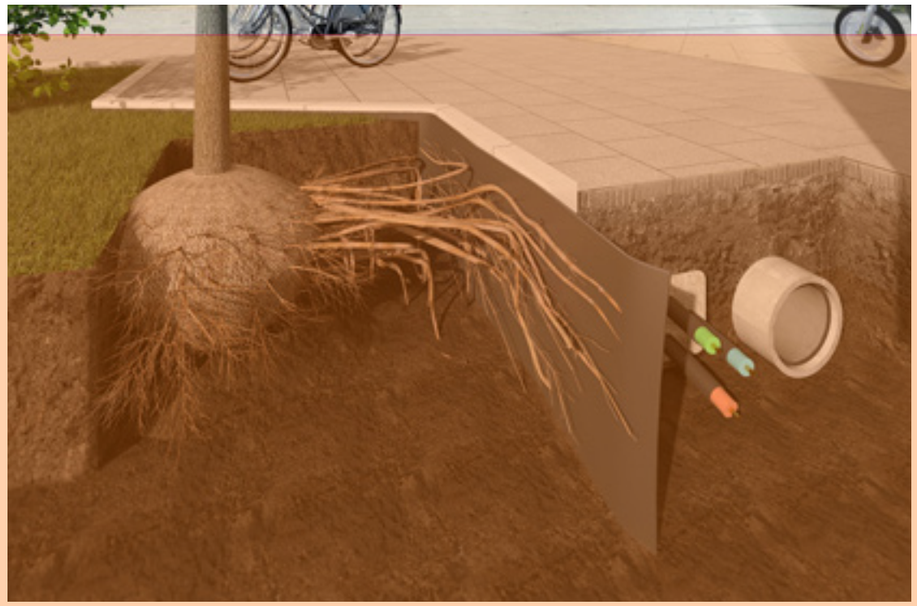
Groenstructuren

Bomen
Bomen hebben zowel boven- als ondergronds ruimte nodig. Voor nieuwe (laan)bomen moet deze ruimte gereserveerd worden binnen het (nieuwe) wegprofiel c.q. de nieuwe inrichting. Dat kan alleen bij een integrale aanpak. De in het kader van het bomenbeleidsplan vastgestelde structuur vormt daarbij het toetsingskader om bij uitbreidingen en reconstructies keuzes te maken m.b.t. het versterken van de boomstructuur.

Voor bomen zijn de algemene uitgangspunten:
- Juiste boom op de juiste plek
- De boom moet tot volwassen boom kunnen uitgroeien m.u.v. vormbomen zoals leibomen en geschoren bomen
- Voor bomen zijn de voorwaarden van toepassing zoals omschreven in het Handboekbomen van het Norminstituut bomen. Dit is een extra hulpmiddel, maatwerk is vrijwel altijd noodzakelijk.

Soortkeuze
- Standplaatsafhankelijk
- Boomsoorten dragen bij aan de biodiversiteit in stedelijk gebied, in het buitengebied inheemse soorten toepassen.
- Boomsoorten die klimaatrobuust zijn en (hogere) bijdragen aan een schone(re) lucht
- Boomsoorten van verschillende typen bomen, ivm hogere weerbaarheid tegen ziekten en plagen
- Boomsoorten die een verbinding leggen naar de beleidsdoelen om gewenste structuren in stand te houden of te realiseren
- Boomsoorten in de primaire en secundaire structuur worden in de planvorming vastgelegd. Boomsoorten in de tertiaire boomstructuur worden aan de inwoners als keuze voorgelegd.
- Stammaat minimaal 18/20 cm met draadkluit, is exclusieve gebieden maat 25/30 toepassen

Groenstructuren


Ondergronde groeiruimte i.c.m. een wortelscherm

Ondergrondse groeiruimte
- Type en hoeveelheden afhankelijk van soort boom, aantal jaren functievervulling / levensduur en bovengrondse functie op maaiveld (minimaal 12m³, exclusieve gebieden 15m³).
- Gebiedseigen grond waarbij grondonderzoek wenselijk is. Indien nodig bomengrond toepassen en bomengranulaat onder verhardingen
- Locatie maatwerk
- Volwassendom boom
- Wortelopdruk voorkomen
- De te realiseren ondergrondse groeiruimte bepaald de boomsoortkeuze. Bij voorkeur geschikt voor de volledige levensduur van de gekozen boomsoort

Ook de vulling van de ondergrondse groeiruimte, is afhankelijk van oa. de soort en plaats. De samenstelling voor typen die wij standaard toepassen zijn opvraagbaar.

Wortelscherm
Hoeveelheden afhankelijk van soort boom, aantal jaren functievervulling / levensduur en bovengrondse indeling van plantvak. 10 cm vanaf de verhardingsrand, met een zo groot mogelijk plantvak. Niet rond maar met haakse hoeken

Wortelgeleidingsscherm 60 cm aanbrengen
- Type: DR60
- Leverancier: GreenMax BV o.g.
- Afmetingen: 600 x 600 met integrale verbinding
- Dikte: 2 mm
- Materiaal: PP
- Aanbrengen conform voorschriften leverancier
- Bovenkant scherm ca. 8 tot 10 cm onder bovenkant maaiveld,
- Buitenzijde aanvulling verdichten

Boomverankering
Aantal stuks per boom afhankelijk van levermaat bomen
- Boompalen, kniepalen, 2 st, 3 st, of 4 st lengte 1,80 m
  o Materiaal: grenenhout
  o Bij langdurige toepassing voor antimaaischadepaaltjes acacia/kastanjehout toepassen
  o Diameter: 80-90 mm
  o Lengte boven maaiveld: 0,70 m
  o Boomband: type ruca, breedte 50 mm

-Boompalen, 2 st, 3 st of 4st, lengte 2,50 m
  o Materiaal: grenenhout
  o Bij langdurige toepassing voor antimaaischadepaaltjes acacia/kastanjehout toepassen
  o Diameter: 80-90 mm
  o Lengte boven maaiveld: 1,80 m
  o Boomband type autogordel, breedte 50 mm

Kniepalen

-Ondergrondse verankering (bij aanbrengen van boomroosters in boomspiegel)
  o Verankering op wortelkluit
  o Leverancier: Platipus boomverankeringssysteem type RFIS o.g.
  o Subtype afhankelijk van levermaat boom
  o Leverancier: Geoproducts o.g.

Watergeefsysteem
- Gietrand van HDPE (hoogte 20cm boven m.v.)
  o Aangebracht rondom de buitenzijde van de boompalen, inclusief gietrandkoppeling
  o Leverancier: Greenmax o.g.
  o Afdekken met boomschors of bladmulch, dikte 5 cm
- Drain bij bomen in boomrooster als gietrand niet toepasbaar is
  o Systeem van geperforeerde vooromhulde buis,
  o Omhulling van polypropeen
  o Inclusief hulpmiddelen en koppelstukken
  o Diameter infiltratiebuis: 80 mm
  o Lengte infiltratiebuis: minimaal 3,0 m gewikkeld rondom draadkluit
  o Diepte van het systeem: drainbuis bovenin het plantgat direct rondom wortelgestel aanbrengen
  o Uiteinde boven maaiveld en afdekken met een klikeindkap 80 mm type AME 80 schroef,
  o Leverancier: Greenmax o.g.

Beluchtingssysteem
t.p.v. specifieke plantlocaties en altijd daar waar boom geplant wordt in bomengranulaat
Aanbrengen van een beluchtingssysteem in de groeiplaats van een boom.
- Systeem van een slagvaste HDPE beluchtingsbuis.
- Wanddikte: 5 mm
- Perforatie: 45% of meer
- Incl. nylon filterkous
- Horizontale beluchtingsbuis: Ø80 mm, lengte afhankelijk van hoeveelheid groeiplaatsverbetering
- Verticale beluchtingskanalen: Ø80 mm
- PE T-stuk, klikmof, Ø80 mm, stuks afhankelijk van beluchtingsbuizen, horizontaal
- PE bocht 90°, klikmof, Ø80 mm, stuks afhankelijk van beluchtingsbuizen, horizontaal
- Afdekking:
  o Rond deksel, thermisch verzinkt staal, RAL 9005 (zwart) gepoedercoat, Ø80 mm, staaldikte 1 mm, stuks afhankelijk van beluchtingskanalen
  o Klapdeksel, gegalvaniseerd staal, 90 x 90 x 100 mm
- Diepte van het systeem is gelijk aan de onderzijde van de kluit
- Plaatsen op minimaal 20 - 40 cm van de kluit
- Aantal verticaal aan te brengen beluchtingskanalen: 2 stuks

Boomroosters, boomkorven
alleen t.p.v. specifieke locaties
- Type Classico
- Leverancier: Samson o.g.
- Inclusief draagkader
- Inclusief plaatsen draagkader en rooster op betonband 100x200 mm
- De binnenring is mechanisch te vergroten van 70 naar 110 cm.
- Rond en vierkant:
  o Rond:
  • Ø150cm, plantgat Ø70cm. Gewicht 165kg.
  • Ø200cm, plantgat Ø70cm. Gewicht 329kg.

  o Vierkant:

- 150 x 150cm - plantgat Ø70cm gewicht 226kg
- 180 x 180cm - plantgat Ø70cm gewicht 358kg
- 200 x 200cm - plantgat Ø70cm gewicht 418kg

- Boomkorven behorende bij bovengenoemde boomroosters
- In onderling overleg met directievoerder, boom dieper planten
- Het rooster en boomvak onder het rooster opvullen met basaltsplit

Boomrooster met verlichting

Hagen en blokhagen
Plantstrook is minimaal 1,00 m breed exclusief opsluiting en steunrug
Soortkeuze is standplaatsafhankelijk en anticiperen op klimaatveranderingen.

<u>Tijdelijke afrastering in hagen ter ondersteuning</u>
- Palen: lengte 1,80 m
  - o Materiaal: grenenhout / lariks / kastanjehout
  - o Diameter: 80-90 mm
  - o Een zijde gepunt en een zijde gekruind
  - o Paalafstand: 3,00 m h.o.h.
  - o Hoogte boven maaiveld: 1,00 m (afhankelijk van snoeihoogte)
  - o Schoorpalen toepassen op hoeken, eindpalen en bij rechtstanden om de 25 m

- Aanbrengen spandraad.
  - o 1 horizontale draad boven, 10 cm onder snoeihoogte
  - o 2 spandraden; boven en midden.
  - o Gladde draad, ø 3,4 mm, thermisch verzinkt en voorzien van een spanner
  - o Aanbrengen 0,05 m onder paalkop
  - o Incl. leveren krammen 3,5 x 40 mm

Aanplant.
De aantallen die we aanplanten voor de diverse soorten beplanting zijn afhankelijk van onder andere soort en potmaat. We hanteren een algemene vuistregel

o Bosplantsoen 1,5 / m2
o Hagen 5 st / m
o Blokhagen 20/m2
o Bloeiende heester (C2) 3/5 st / m2
o Bodembedenkkende heesters 5 st / m2
o Rozen 5 st/m2
o Vaste planten (P9) 9 st/m2
o éénjarigen 13st/m2

Boomrooster met boomkorf

Beluchtingssysteem

3.1.5. Riolering en Water

Standaardconstructies en materialen:
Op de toe te passen materialen zijn de actuele CEN of NEN normen en de KOMO keuringseisen van toepassing. Het toepassingsgebied van ongewapende en gewapende betonbuizen mag in eerste instantie bepaald worden aan de hand van het handboek van de V.P.B. Voor zover verkrijgbaar is toepassing van gecertificeerd materiaal vereist.

Rioolbuizen
Voor de riolering komen twee soorten producten in aanmerking betonbuizen vanaf diameter 300mm en buizen van kunststof tot 315mm.

Hoofdriolering voor gemengd(vervanging) en droogweerafvoer (D.W.A.):
Betonrioolbuizen met spie- en mof eind en rubberringafdichting. Minimum lengte buizen 2000 mm, maximum lengte 3600 mm uitgezonderd kraagstukken bij controleputten. De lengte van kraagstukken is 1,00 m.
Afhankelijk van de berekende kruindruk dienen gewapende of ongewapende betonbuizen te worden toegepast.

Kunststof PP of PVC rioolbuizen, min. sterkteklasse SN8 met een aan gevormde mof, KOMO-keur, NEN 1852, kleur zwart/grijs(gemengd) of roodbruin RAL 8023(dwa). Buizen moeten bestand zijn tegen de berekende kruindruk en tegen vervorming.

Hoofdriolering voor regenwaterafvoer (R.W.A.):
Betonrioolbuizen met spie- en mof eind en rubberringafdichting. Minimum lengte buizen 2000 mm. Maximum lengte 3600 mm. Afhankelijk van de berekende kruindruk dienen gewapende of ongewapende betonbuizen te worden toegepast.

Kunststof PP of PVC rioolbuizen, min. sterkteklasse SN8 met een aan gevormde mof, KOMO-keur, NEN 1852, kleur grijs RAL 7037. Buizen moeten bestand zijn tegen de berekende kruindruk en tegen vervorming.

Kolkaansluitingen:
Kunststof PP of PVC rioolbuizen, min. sterkteklasse SN8, KOMO-keur, NEN 1852, kleur grijs RAL 7037. Nominale middellijn 160 mm. Verbinding tussen buis en hulpstukken door middel van rubber manchet.

Huisaansluitingen:
Huisaansluitingen voor droogweerafvoer:
Kunststof PVC rioolbuizen, min. sterkteklasse SN8, KOMO-keur, NEN 1852, kleur roodbruin RAL 8023. Nominale middellijn 160 mm. Verbinding tussen buis en hulpstuk door middel van een rubber manchet.

Huisaansluitingen voor regenwaterafvoer:
Kunststof PP of PVC buizen, min. sterkteklasse SN8, KOMO-keur, NEN 1852, kleur grijs RAL 7037. Nominale middellijn 160 mm. Verbinding tussen buis en hulpstuk door middel van een rubber manchet.

Huisaansluitingen voor gemengde afvoer in reconstructie:
Kunststof PP of PVC buizen, min. sterkteklasse SN8, KOMO-keur, NEN 1852, kleur roodbruin RAL 8023. Nominale middellijn 160 mm. Verbinding tussen buis en hulpstuk door middel van een rubber manchet.

Aansluitingen:
Aansluitingen haaks op de hoofdriolering uitvoeren. Aansluitingen in bestaand hoofdriool uitvoeren middels boren en aansluiten middels rubbermanchet. Aansluitingen in nieuw werk zo veel mogelijk middels prefab aansluitingen.

Ontstoppingsstuk:
Bij nieuwbouw worden ontstoppingsstukken op particulier terrein aangebracht (0,5 m¹ achter de perceelsgrens). Bij reconstructie werkzaamheden worden ontstoppingsstukken op de erfgrens geplaatst.

Controleputten:
Het ontwerp dient plaats te vinden volgens B3000 uit de Leidraad riolering en NPR 3218;
Geen “blinde” putten toepassen. Controleputten zijn over het algemeen gesitueerd in het hart van de rijbaan van de openbare rijweg. Indien dit niet het geval is, dienen zij vanaf de rijweg goed bereikbaar te zijn voor zwaar materieel. De maximale afstand tussen controleputten bedraagt bij rond 300 mm riolering maximaal 100 meter. Bij buizen met afmetingen groter dan rond 1000 mm bedraagt de maximale putafstand 75 meter;
De inwendige putafmetingen dienen minimaal 1000 x 1000 mm te bedragen. Als de puthoogte kleiner of gelijk is aan 1.80 meter (puthoogte = maaiveld – B.O.B.) en de diameter van de buis het toelaat mag de inwendige putafmetingen minimaal 800 x 800 mm bedragen;
Controleputten dienen van geprefabriceerde betonelementen gemaakt te zijn. De onderbak moet zijn voorzien van een adequaat stroomprofiel (tot halve hoogte buis). Kegelstuk of dekstuk met sparing van 600 x 600 mm. Voegverbinding van geprefabriceerde elementen met een rubberring.

Aansluiting rioolbuizen op controleput:
Aansluitingen van de hoofdriolering op een controleput door spie- of mofstukken, maximaal 100 cm lang en bij gemetselde controleputten met een spiestuk gesteld op een betonnen sloof met een dikte van minimaal 15 cm ongewapend beton. De breedte van de sloof moet minimaal 2/3 van de buitendiameter van de buis te zijn.

Controleputdeksel:
Leverancier: Struyk Verwo Aqua Group o.g.
- Rammelvrije deksel: type Aquagate P Dynamic 23.
- Niet Rammelvrije deksel: type Aquagate P Solid 23.
- Scharnierende deksel: type Aquagate P SOLO S AME 600 (hoogte 240 mm).
- Selflevel deksel: type Aquagate P SOLO Selflevel S 600/19.
- Roosterdeksel: Aquagate Basic met vergrendeling klasse C in combinatie met gegalvaniseerde stalen stankslot.

Controleputdeksels toepassen voor zwaar verkeer, met gietijzeren rand en betonvoet en bijbehorend rammelvrij deksel, randhoogte ca 24 cm met opschriften “RW”, “VW” en “IT” voor regenwaterriool resp. vuilwaterriool resp. infiltratieriool. Putranden op hoogte brengen met drie stellagen van één-steens metselwerk en stellen in metselspecie. Metselstenen waalformaat, gebruiksklasse B5. Metselwerk aan binnenzijde en buitenzijde berapen met specie voor zover dit onder normale werkomstandigheden bereikbaar is. Indien controleputdeksels gekneveld dienen te worden dient een berekening te worden overlegd van de gekozen putafdekking in relatie tot de optredende waterdruk.

Controleput

Kolken:
In horizontaal liggende wegen en wegen met een helling van 0 - 2 % en met een dakprofiel of tonrondte, mag de afstand tussen de kolken maximaal 20 m bedragen. Op wegen met een grotere helling dan 2 % mag deze afstand niet meer dan 25 m bedragen. Kolken poortgewijs aan beide zijden van de weg plaatsen. Op aansluitingen van wegen dienen onmiddellijk voor en na de bocht kolken geplaatst te worden (bij volledige kruising dus acht kolken). Bij verkeersdrempels extra aandacht voor de afwatering en altijd kolken toepassen aan bovenstroomse kant. Het aangesloten verhard oppervlak per kolk mag maximaal 150m2 bedragen. Kolken voorzien van 160mm afvoeraansluiting aan de achterkant.

Toe te passen kolken:
Eendelige straatkolken van beton/gietijzercombinatie, Aquaway S 1300/80 M-Line GB1, hoog 800 mm met flexibele zijaansluiting; Tweedelige straatkolken van beton/gietijzercombinatie, Aquaway T 1350-1320/ 60 P-line GB2, hoog 1000 mm met achteraansluiting; Bij infiltratie van regenwater afkomstig van verhard oppervlak worden straatkolken met ‘waaierrooster B125’ deksels toegepast.

Bij groenvoorziening achter trottoirband (bandprofiel 18/20) kiezen voor tweedelige straat-\ trottoirkolk type Aquaway ST 1590-1320 P-line (hoog 1000 mm).
Voor overige situaties (bandprofiel 13/15, 18/20, 28/30) tweedelige straat-\trottoirkolk type Aquaway ST 1390-1320 M-Line GB2 (hoog 900 mm).

Riool spindelschuiven en terugslagkleppen:
Keuze constructie (onderhoudsarm, RVS of PE), materiaal en fabricaat behoeven de goedkeuring van de gemeente. Indien specifieke situaties hierom vragen kan worden gekozen voor gietijzeren schuiven. Dit laatste moet door middel van een duidelijke onderbouwing worden gemotiveerd.

Sleuven
Rioolsleuven vullen tot onderkant fundering met zand in zandbed cq zand in ophoging.

Sleuven t.b.v. overhakkers vullen met zand.

Spindel

Controleputdeksel

Stappenplan en uitgangspunten ontwerp water en riolering

Algemeen:
In ontwikkelingen 10% oppervlakte reserveren voor watervoorzieningen.

Uitgangspunt Hemelwateropgave
De invulling van de hemelwateropgave dient eenb ijdrage te doen aan de kwaliteit van de leefomgeving. Hemelwater wordt graag zichtbaar verwerkt in het plangebied. De invulling van de zorgplicht wordt gekoppeld aan het streven naar een klimaatadaptieve leefomgeving. Er wordt rekening gehouden met bestrijdig van hitte en droogte door een zo veel mogelijk groene invulling van de hemelwateropgave.

Stappenplan ontwerpproces water en riolering

Ontwerp:
Richtlijnen: Leidraad Riolering, NPR 3218, NEN, SBR/ISSO 70.1, CROW/RAW.
Dit document is een aanvulling op de algemene richtlijnen.
De richtlijnen in dit document zijn leidend. Aanvullend op dit document is het noodzakelijk om bovenstaande richtlijnen te volgen.

Bij het ontwerpen van het afwatering- en rioleringsysteem dienen de volgende stappen te worden gehanteerd:

1. 1e overleg met waterambtenaar Sittard-Geleen
Elk initiatief wordt voor schetsontwerpfase besproken. Voor stap 2 kan besproken worden wat wel/niet onderzocht moet worden en welke gegevens mogelijk bekend zijn.

2. Basisgegevens
Alle basisgegevens van de riolering worden verzameld. Tevens dienen deze gegevens getoetst te worden in het veld(bob's, put-NAP's). Het verzamelen van gegevens huisaansluitingentekeningen, inspecties en basisrioleringsplannen.

3. Opstellen Waterhuishoudingplan
Bij inbreidingsplannen en andere ontwikkelingen met woningbouw dient als onderdeel van het stedenbouwkundig plan een waterhuishoudingsplan opgesteld te worden. Dit plan brengt de kansen en bedreigingen in kaart voor de omgang met water. Ten behoeve van het waterhuishoudingsplan dient een veldonderzoek uitgevoerd te worden. Bij dit veldonderzoek wordt o.a. de infiltratiecapaciteit en de grondwaterstand(en) bepaald. In dit plan dienen de volgende onderwerpen te zijn opgenomen: afvalwater, hemelwater, grondwater, wateroverlast.

A) Afvalwater
Het waterhuishoudingsplan voorziet in een rioolplan op hoofdlijnen. Indien openbare ruimte onderdeel uitmaakt van het plan dan gelden gemeentelijke civieltechnische richtlijnen en gangbare normeringen.
B) Hemelwater
Het waterhuishoudingsplan voorziet in een plan hoe om te gaan met hemelwater. Hemelwater van woon-bedrijfspercelen wordt op het eigen terrein verwerkt. Hemelwater van de openbare ruimte wordt verzameld en centraal geïnfiltreerd in een open voorziening. Infiltratievoorzieningen voor regenwater van de openbare ruimte dienen voorzien te worden van een voorfilter. Dit kan bijvoorbeeld in de vorm van een bodempassage of een afscheidingsput. In dit laatste geval moet door berekening aangetoond worden dat het passerend infiltratiewater ontdaan is van verontreinigingen (olie/zand).
C) Grondwater
Ter voorkoming van grondwateroverlast op de nieuwe bestemming voorziet het waterhuishoudingsplan in gegevens en risicoanalyse van het grondwater.
D) Wateroverlast
Waterhuishoudingsplan dient te voorzien in een analyse op wateroverlast. Het plan mag in een extreme bui situatie niet leiden tot overlast op percelen of in woningen/bedrijfspanden. Te bekijken met bui T=100 jaar

Voor meer informatie over dimensionering van de wateropgave in particuliere (bouw) ontwikkelingen dient de **Uitvoeringsnotitie 'verwerken hemelwater particulier terrein bij nieuwbouw'** te worden gehanteerd. Voor projectontwikkeling met openbare ruimte worden specifieke bergingsafspraken gemaakt, afgestemd met de bergingsopgave van het waterschap (de Keur).

4. Goedkeuring waterhuishoudingsplan Gemeente Sittard-Geleen
Het plan wordt ingediend bij de waterambtenaar van de Gemeente Sittard-Geleen. Indien akkoord wordt dit door de waterambtenaar vastgelegd en vervolgens wordt het plan in dien nodig nog ingediend bij Waterschap Limburg voor het doorlopen van de watertoets.

5. Indienen watertoets bij Waterschap Limburg
Proces Waterschap

6. Opstellen waterparagraaf ten behoeve van bestemmingsplan
De uitkomst van de watertoets en de verwijzing naar de bewuste akkoorddocumenten vormen de basis van deze paragraaf. Deze wordt goedgekeurd door een waterambtenaar van Gemeente Sittard-Geleen.

7. Maken voorlopig ontwerp riolering en wateropgave:
Het hoofdrioolplan dient onderbouwd te zijn met een hydraulische berekening conform de module C-2100, Leidraad riolering. Het ontwerp is voorzien van alle gegevens aangaande de riolering en het ontwerp is gebaseerd op de standaardconstructies en materialen volgens dit document. Het ontwerp is voorzien van een adequaat beheerplan.
Andere aandachtspunten zijn:
- Het rioolplan en waterhuishoudingsplan (incl. grondwater) dient door / onder voorwaarden en goedkeuring van de gemeente en ter instemming aan het Waterschap Limburg worden voorgelegd.
- Tevens dient overleg met de gemeente, de waterkwaliteitsbeheerder en de waterkwantiteitsbeheerder ter verkrijging van de benodigde vergunningen en ontheffingen plaats te vinden.
- Gegevens aan te leveren SUF-Hyd-formaat aan de gemeente.
- De hemelwaterriolen (h.w.a.)/infiltratieriolen dienen te worden ontworpen op een regenintensiteit bui 9 waarbij geen wateroverlast optreedt bij bui 10. Instroom(kolken en roostergoten) dimensioneren op 300l/s/ha.

- Uit berekening dient te blijken dat de borging van max. drukhoogte 0,50 m. onder de wegdekhoogte te zijn.
- Indien bij deze belasting "water op straat"-verschijnselen optreden dan dit water doorgeleiden naar voor overlast ongevoelige locaties. Wateroverlast moet voorkomen worden.
- Peilen woningen min. 0.20m boven straatkruinniveau.
- Stroomsnelheden in hemelwaterafvoerriolen dienen beperkt te blijven tot max. 1,5 m/sec.
- De droogweerafvoer te baseren op 15 l/h per inwonerequivalent. De gemiddelde woningbezetting te stellen op 3 personen.
- De droogweerafvoer-riolen dienen een minimale diameter van 250 mm te hebben; huisaansluiting "op klokstand 12" . Sleepspanning in rioolbuizen is minimaal 2,5 N/m2.
- Persriolering en gemalen alleen toepassen als vrij vervalriool niet mogelijk is en met goedkeuring van Cluster Ruimtelijke Projecten en Beheer.
- Bergingsproblemen dienen binnen het plan te worden opgelost. Zo nodig dienen vijvers te worden aangelegd als retentiebekkens of infiltratiebuffers.
- De afvoer naar het bestaande stelsel dient maximaal te bestaan uit de droogweerafvoer + pompovercapaciteit (0,3 mm/h) en de aansluiting dient bij voorkeur te worden vormgegeven door middel van een wervelventiel.
- Rekening dient te worden gehouden met de afwatering van en de aansluiting op het rioleringsstelsel van eventuele bestaande bebouwing. Zo nodig dienen, in overleg met de gemeente, extra inlaten en huisaansluitingen te worden aangelegd voor toekomstige bebouwing.
- De dekking op de hoofdriolen dient minimaal 1.50 m te bedragen.
- Desgevraagd moet een sterkteberekening van de hoofdriolen worden overlegd, uitgaande van de te verwachten berekende kruindruk door de gronddruk en de verkeersbelasting.
- Bijzondere aandacht moet worden geschonken aan het kruisen van de leidingen en de bereikbaarheid van bijzondere voorzieningen, bijvoorbeeld: kleppen, schuiven, pompen, doorlaten.
- Duurzaam bouwen in de GWW.
- Beheer-extensief ontwerpen.

Rioolgemalen:
Voor het ontwerpen van gemalen is een standaard PVE op navraag beschikbaar.

Infiltratievoorzieningen:
Uitgangspunten voor ontwerp en aanleg
1. Bestudeer de geohydrologische omstandigheden (doorlatendheid bodem, bodem-opbouw en samenstelling, grondwaterstanden);
2. Tref mogelijke bronmaatregelen om verontreiniging van het afstromend regenwater te voorkomen (vb. bij oplevering vermelden aanpassing strooibeleid);
3. De berging voor bestaand verhard oppervlak is 35mm(en bij 45 mm geen wateroverlast) en voor nieuwe ontwikkelingen volgen we de Keurvoorschriften van het Waterschap Limburg.
4. Afgekoppelde verharde oppervlakken dienen goed onderhouden te kunnen worden om vervuiling van het afstromende regenwater te beperken. De frequentie van inspectie en onderhoud aan kolken en goten na oplevering verhogen.
5. Goede communicatie vooraf met de betrokken partijen is van groot belang. Daarbij moet gedacht worden aan bewoners maar ook aan aannemers bij de aanleg ervan;
6. Een infiltratievoorziening kan niet op elke bui berekend worden daarom dient altijd een overstort aangebracht te worden. De leeglooptijd zal bij voorkeur kleiner dan een dag moeten zijn;
7. Gebruik afhankelijk van de omringende grond een open geo-textiel, bij voorkeur met 090-waarde groter dan 300 µm;
8. Richt een infiltratievoorziening zo laat mogelijk in het bouwproces in om vervuiling met bouwpuin en dichtslibbing te voorkomen;
9. Trottoir- en straatkolken zijn herkenbaar als onderdeel van het infiltratiesysteem door het waaiermotief. Het mangatdeksel is herkenbaar als onderdeel van het infiltratie-systeem doordat er tenminste RW in de rand eromheen staat.
10. Het vormt standaard een onderdeel bij de aanleg van rioleringen en is allang vanzelfsprekend: een video-inspectie bij de oplevering van de riolering. Ook bij de aanleg van infiltratievoorzieningen is een opleveringsinspectie belangrijk!
11. Zorg voor een onderhoudsarm en onderhoudsvriendelijk ontwerp. Houd rekening met de bereikbaarheid met grote machines.
12. Houd bij het ontwerp van taluds rekening met maaionderhoud met machines: richtlijn 1:3 of flauwer.
13. Communiceer direct na aanleg (oplevering) met omwonenden over de functie van de voorziening. Dit voorkomt misbruik als stortplaats of honden uitlaatplek en autowassen op het aangesloten terrein.
14. Leg een infiltratiesysteem bij voorkeur aan in een periode zonder neerslag en in droge grond. Dit voorkomt verslemping van de ongeroerde bodem door de machines.
15. Zorg voor een vlakke ondergrond van het ontgraven cunet en verwijder scherpe objecten om beschadiging van het geo-textiel te voorkomen. Graaf de sleuf dieper uit dan de ontwerpdiepte en breng op de bodem een laag drainzand van minimaal 30 cm aan. Dit geeft extra berging en een geleidelijke overgang naar de ongeroerde grond.
16. Pas op voor foutaansluitingen.``

Vijvers:
Uitgangspunten voor ontwerp en aanleg
Een natuurlijke balans nastreven bij het ontwerpen van een gemeentelijke vijver en/of open watersysteem. Bij de inrichting van de vijver hoort een ecologisch advies en beplantingsplan dat gezond water ondersteund.
Overige punten om rekening te houden zijn:
- Goede waterkwaliteit → het water dient aantrekkelijk en levend te zijn, het stinkt niet en is redelijk helder (doorzicht 0,2 – 0,4 m). Doorspoeling en circulatie van het water zorgen ervoor dat er geen stank optreedt.
- Regel een vast waterpeil, oftewel zeer beperkte peilfluctuaties mogelijk.
- Bovenwatertalud voor maaionderhoud, normaal wordt veelal een maximum van circa 1:4 aangehouden.
- Veiligheid → aanbrengen van plasbermen → Een plasberm is een ondiep gedeelte water van ongeveer 1 meter breed langs oevers. De planten die erin groeien kunnen de oever beschermen = natuurvriendelijke oever, broedplaats vissen -amfibieën, eet-en broedplaats watervogels.
- Bij toepassen van alleen steile oevers: fauna uittreeplaatsen creëren.
- Aandacht voor toegankelijkheid (onderhoudspad) voor beheer en onderhoud. Denk hierbij aan onderhoudsbusjes – tractor (vb. maaien).
- Aansluitingen (RWA lozingen/overstorten) boven waterniveau aanbrengen.
- Aansluitingen robuust vormgeven (uitstroomvoorziening).
- Schaatsen op vijvers → Potentiële nieuwe schaatslocaties dienen wel ter uitbreiding van de bestaande schaatslocaties in protocol aan college te worden voorgelegd.
- Schaduw door bomen aan oever aan te bevelen, echter aandacht voor bladval – slibaangroei – verstopping.

3.1.6. Inrichtingselementen

Speeltoestellen
- Vorm volgt functie
- Gangbaar
- Kleur: RVS of blank staal
- Toestellen moeten gecertificeerd zijn en voldoen aan de WAS (Warenwetbesluit Attractie en Speeltoestellen). De speeltoestellen moeten voldoen aan de:
  o EN1176 voor de toestellen;
  o EN1177 voor de valdempende ondergrond.

Zitbanken
Standaard zitbanken
- Type: Montseni
- Leverancier: Samson
- Toepasbaar in stadscentra, parken en speelplaatsen.
- Iets duurder in aanschaf maar efficient in onderhoud en verdient zich daarmee terug.

Zitbank voor ouderen
Velopa 'Vivanti' ouderenbank met rollatorvoorziening

Bank in groenstroken/gazons
Indien een bank in een groenstrook of gazon wordt geplaatst dient vanwege de onkruidgroei de aanwezige bestrating doorgetrokken te worden onder de bank.

Een ander alternatief is de Velopa BN bank hout met twee bankpoten beton, planklengte 2000mm en FSC hardhout. (art. 01103811). Deze zitbank staat al sinds lange tijd op veel plaatsen binnen onze gemeente.

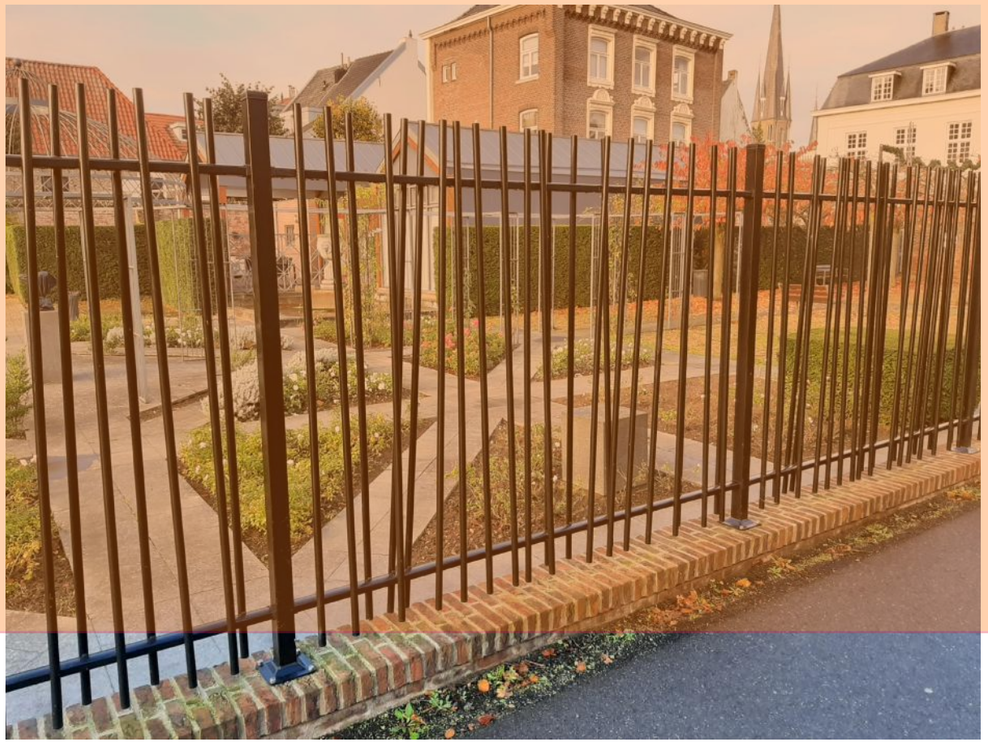
Afvalbakken
<u>Bammens Capitole 55l</u>
- Bij voorkeur een voorzien van een dekplaat met ronde inwerpopening voor een blikje.
- Kleur: RAL 7016

<u>Toelaatbaar In de centra:</u>
- Bammens Capitole Prestige 70L
- Kleur: RAL 7016

Capitole Capitole Prestige

Fietsparkeren
Bij voorkeur geconcentreerd plaatsen in de ruimte.

Standaard model: Velopa Tulip
Kleur: RAL 7016.



Spijlenhekwerk

Hekken en paaltjes
Het streven is om zo min mogelijk hekken en paaltjes toe te passen.
Alle nieuw te plaatsen palen dienen uniek te zijn voor Sittard-Geleen en bedienbaar een 8 mm driekantssleutel ivm. bereikbaarheid hulpdiensten.

Paaltjes
Standaard:
- Kunststof VAP diamant kringloop
- Vorm: Vast
- Toepassing: in bochten ter plaatse van plateaus. Afsluiting van voet- en fietspaden om gemotoriseerd verkeer te weren.

Maatwerk:
In stadcentra en daar waar uitneembare palen gewenst zijn. Geen klappalen toepassen. De sluiting van de uitneembare palen dient uniek te zijn voor Sittard-Geleen. Standaard sluiting is niet toegestaan.

VAP paal

Afzetpaal

Spijlenhekwerk
Hekwerken met verticale spijlen dienen vanwege veiligheid een maximale spijlafstand te hebben van 10 cm. Als er een hoogteverschil van meer dan 60 cm is, een maximale spijlafstand van 9 cm. Voorkomen moet worden dat een klein kind vast kan komen te zitten tussen de spijlen.

- Type: Heras Juventas of B&G EDU.
- Kleur: zwart of RAL 7016 (geldt voor alle hekwerken en geschilderde objecten).

Brugleuningen & balustrades
Brugleuningen voeren we uit met verticale spijlen met een maximale spijlenafstand van 12 cm om te voorkomen dat er een kind doorheen kan vallen dan wel kan komen vast te zitten.

Fietssluizen
Fietssluizen worden geplaatst als er geen alternatief mogelijk is. Fietssluizen die in het verleden zijn geplaatst en geen overlast veroorzaken worden gehandhaafd. Voor overlast van fietsers op voetpaden zoeken we, rekening houdend met toegankelijkheid voor verschillende doelgroepen, naar op de plek passende alternatieven.

Bebording
Eisen borden
- Afmetingen conform ASVV
- Alles ophangen 2,20m¹ vanaf maaiveld waar mogelijk aan lichtmast/ VRI-mast met torqklembanden
- Reflectieklasse: Ultimate Signing TM (US 20)

Eisen paal
- Aluminium
- Indien aan lichtmast kan, dan altijd aan lichtmast (in overleg met beheerder)

Bebording
De borden toepassen kunnen worden toegepast op basis van de RVV 1990, WVW 1994, BABW, verordeningen of andere doeleinden. Binnen 30 km-gebieden dienen alleen borden geplaatst te worden die echt nodig zijn. Overbodige verkeersborden verwijderen.

Utilitaire bewegwijzering
(Ver)plaatsing, onderhoud e.d. van bewegwijzering loopt via de gemeente Sittard-Geleen in overleg met de beheerder OVL/ VRI.

Toeristische bewegwijzering
Toeristische bewegwijzering dient te worden aangevraagd bij de gemeente Sittard-Geleen. Plaatsing en onderhoud, waaronder vervanging, worden in beheer gemeente Sittard-Geleen uitgevoerd. Kosten komen in zijn geheel voor rekening van aanvrager.

Verkeerszuil
Conform Vnvf D02ro_BB22 met flexibele voet

3.1.7. Civieltechnische kunstwerken

Maatwerk en dus altijd af te stemmen met unit Ontwerp van Team Planning en opdrachten.

3.1.8. Belijningen/markeringen

Belijningen en Markeringen
Belijningen zoals wegkantmarkeringen of rijbaanverdeling en markering zoals stopstrepen, zonegrenzen, driehoekmarkeringen en oversteekvoorzieningen.

Parkeer- en stopverboden
Op de trottoirband kan een gele belijning worden aangepast om aan te geven dat parkeren niet is toegestaan.
We passen in principe geen blauwe belijningen toe. Een blauwe belijning geeft aan dat kan worden aangegeven dat allen parkeren voor een korte tijdsduur is toegestaan . Wanneer het korte parkeren van toepassing is dan regelen we dit met borden.

Materiaal
Markering uitvoeren in duurzame materialen: o.a. thermoplast.
Wegenverf alleen toepassen bij wegen van tijdelijke aard (aankomend onderhoud).

3.1.9. Afval en reiniging

Rekening houden met voertuig- en bedrijfsmatige bewegingen ophaaldiensten. Onderstaande plaatsingscriteria dienen gehanteerd te worden:
1. Draaicirkel uitwendig 23m, doorrijhoogte 4m, gewicht voertuig 34 ton;
2. Afstand tot de weg maximaal 7m, werkhoogte 12 m¹;
3. Werkruimte zoveel mogelijk vrij houden van obstakels als lantaarnpalen, verkeersborden en bomen. Houd er rekening mee dat de werkruimte buiten boomkruinen moet blijven als de bomen volgroeid zijn. Bovengrondse obstakels dienen niet hoger te zijn dan 1m¹;
4. Werkplek vuilniswagen met een lengte van minimaal 12m met een parkeerverbod van 7.30 tot 17.00 uur van maandag tot en met vrijdag.

3.1.10. Openbare Verlichting en VRI'S

Voor alle verlichting/VRI's geldt voor nieuwe situaties LED en bij voorkeur dimbare verlichting. Zie ook notitie 'Openbare Verlichting S-G - overzicht standaard materialen - CONCEPT 31 Oktober 2019'. Verlichtingsplannen en VRI altijd vooraf afstemmen met gemeentelijke deskundigen.

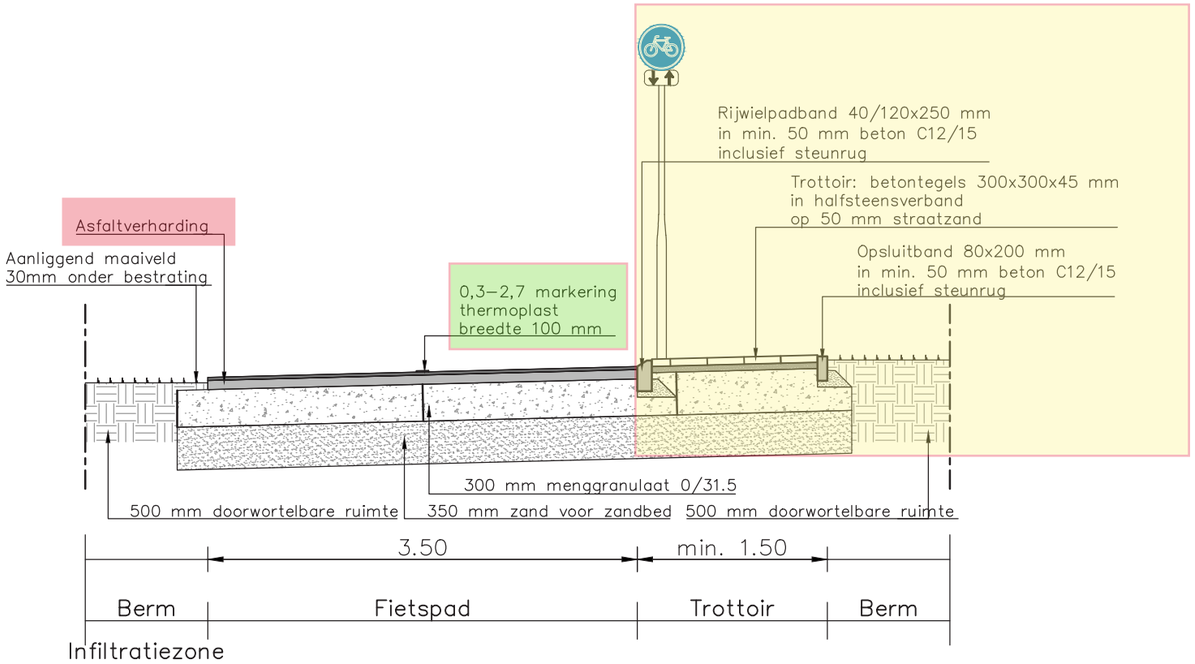
3.1.11. Begraafplaatsen

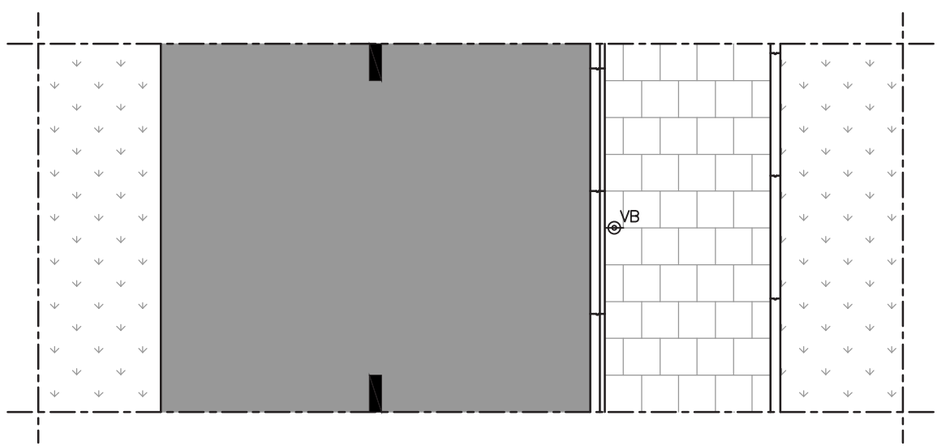
- Tappunten voor water, overal hetzelfde type gebruiken die diefstal veilig zijn.
- Dit geldt ook voor houders waar gieters verzameld kunnen worden.

3.2. De technische detailtekeningen

Inhoudsopgave

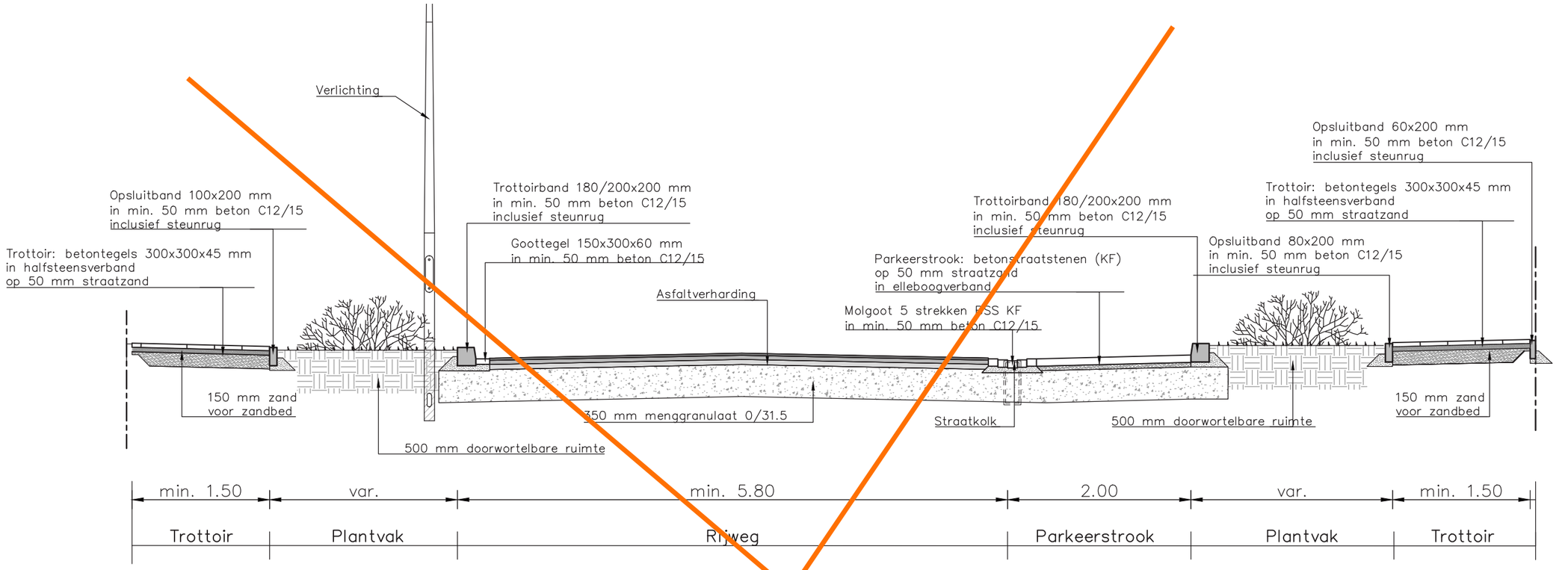
Profiel 01: rijwielpadband fietspad-trottoir 31
Profiel 02: rijweg met langsparkeren 32
Profiel 03: rijweg met fietssuggestiestrook en trottoirs 33
Profiel 04: rijweg met fietssuggestiestrook en berm 34
Profiel 05: rijweg met haaksparkeren 35
Profiel 06: rijweg met vrijliggend fietspad 36
Profiel 07: rijweg met langsparkeren 37
Profiel 08: rijweg met asfaltverharding 38
Profiel 09: vrijliggend fietspad van beton 39
Profiel 10: vrijliggend fietspad van asfaltverharding 40
Profiel 11: gestraatte inrit 41
Profiel 12: leiconprofielband - betonverharding 42
Profiel 13: grasbetontegels 43
Profiel 14: opbouw asfaltconstructies 44
Profiel 15: inrit - verlaagde trottoirband 45
Profiel 16: drain en infiltratiepaal 46
Profiel 17: geleidelijnen oversteekplaats 47
Profiel 18: boomgroeiplaats in groenstrook 48
Profiel 19: boomgroeiplaats in verharding 49
Profiel 20: tijdelijke afrastering t.p.v. nieuwe haag 50
Profiel 21: valondergrond speeltoestelen 51
Parkeerplaats mindervaliden: haaksparkeren elementenverharding 52
Parkeerplaats mindervaliden: langsparkeren elementenverharding 53
Parkeerplaats mindervaliden: haaksparkeren asfaltverharding 54
Parkeerplaats mindervaliden: langsparkeren asfaltverharding 55
Ondergrondse afvalinzameling (zonder opdrijfvoet) 56
Ondergrondse afvalinzameling (met opdrijfvoet) 57
Kolkaansluiting (met achteraansluiting) 58
Huisaansluiting 59





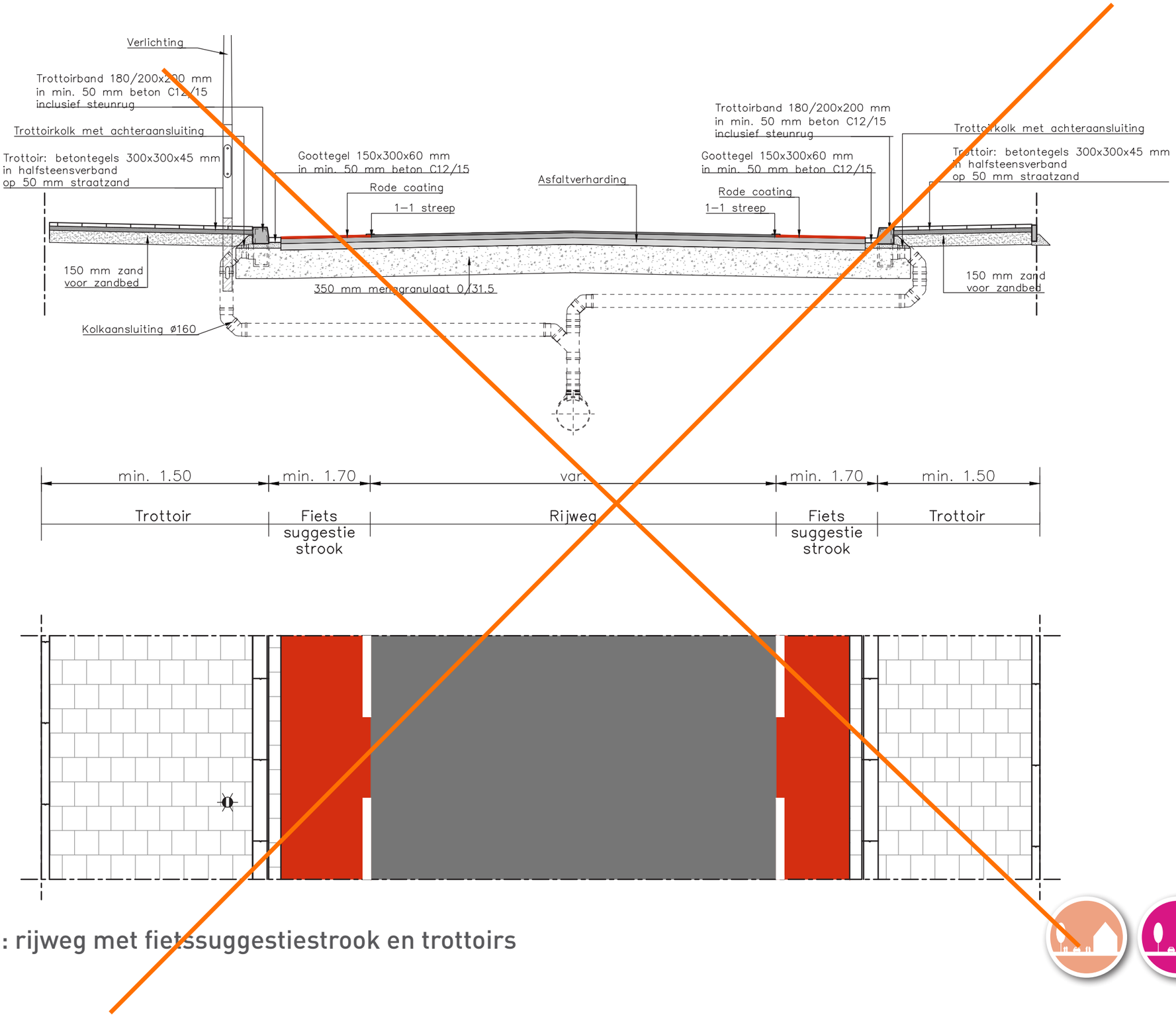
Profiel 01: rijwielpadband fietspad-trottoir

schaal 1:50



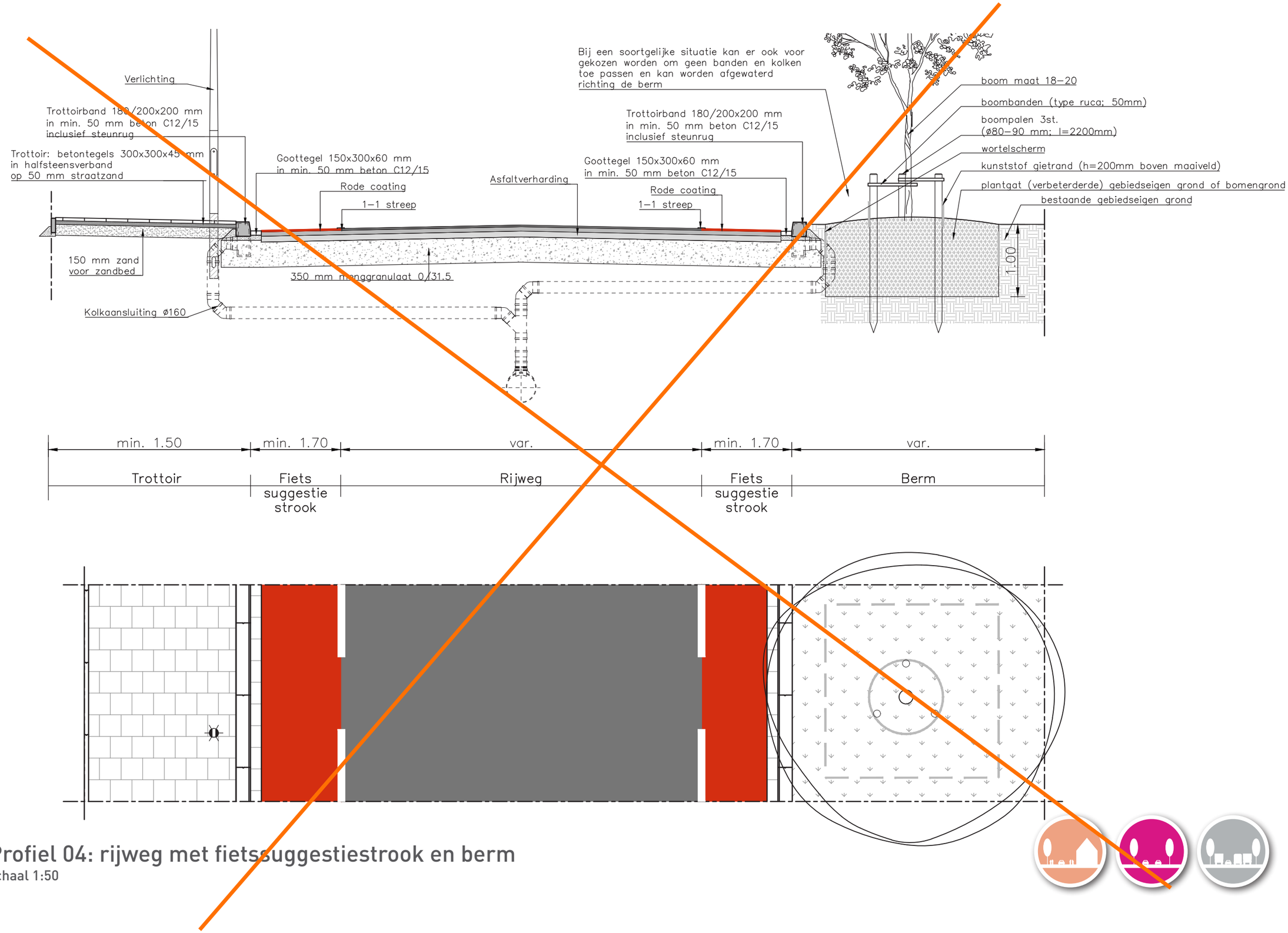
Profiel 02: rijweg met langsparkeren

schaal 1:50



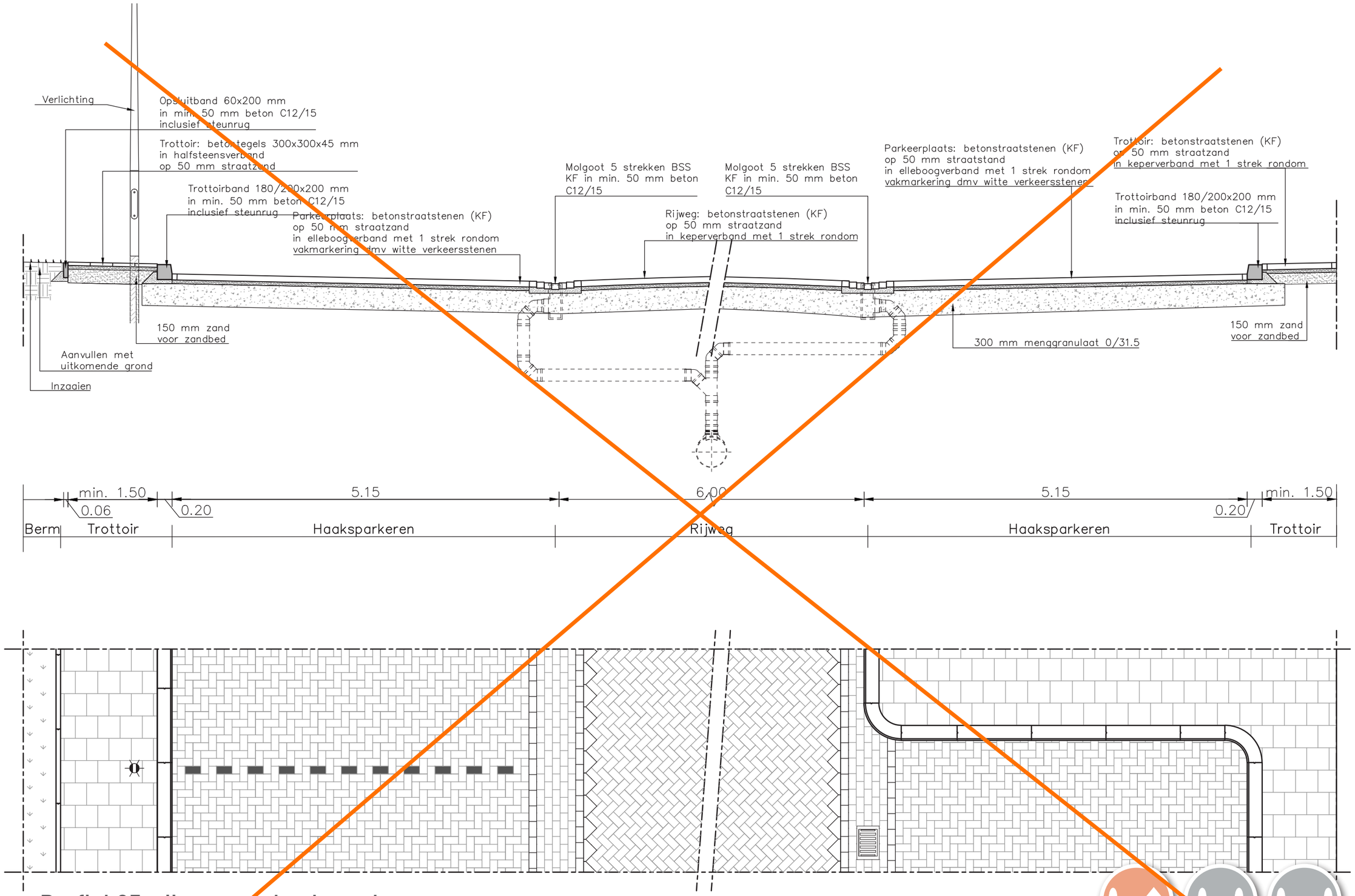
Profiel 03: rijweg met fietssuggestiestrook en trottoirs

schaal 1:50



Profiel 04: rijweg met fietssuggestiestrook en berm

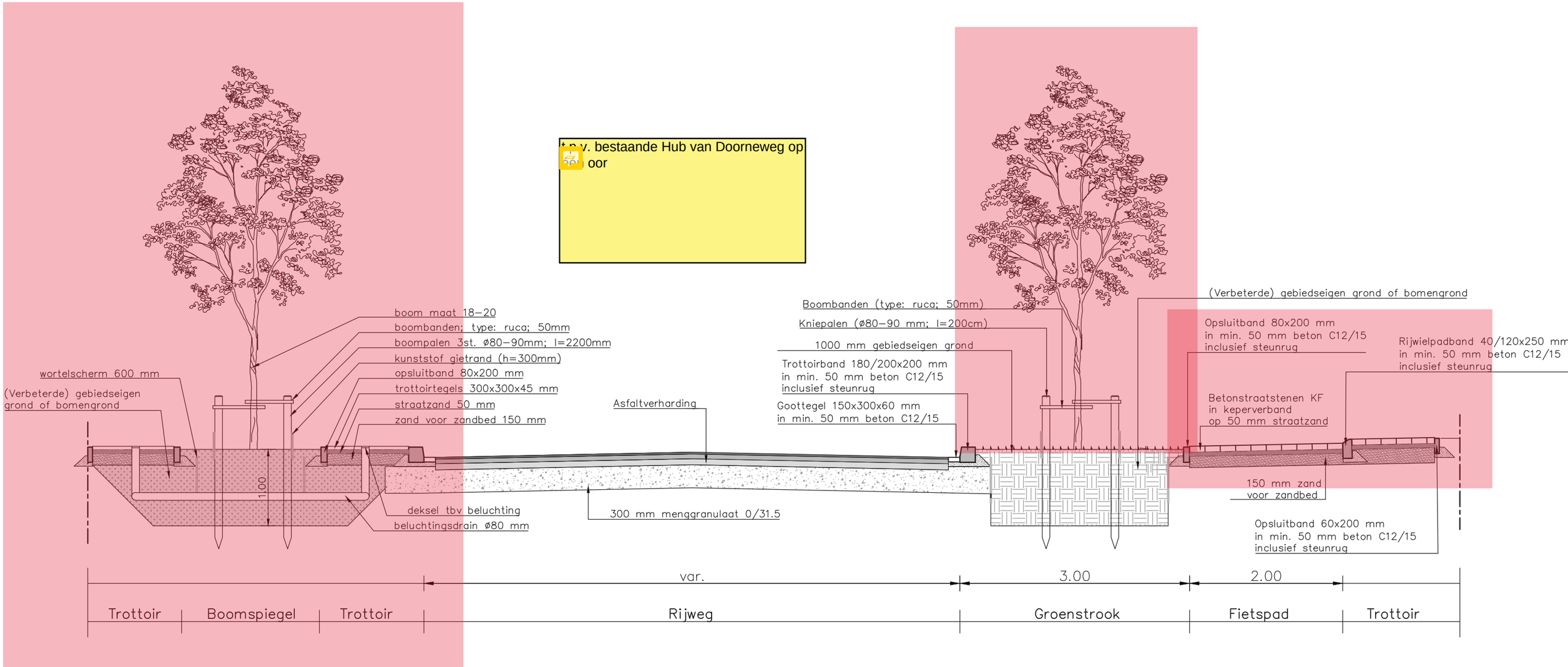
schaal 1:50



Profiel 05: rijweg met haaksparkeren

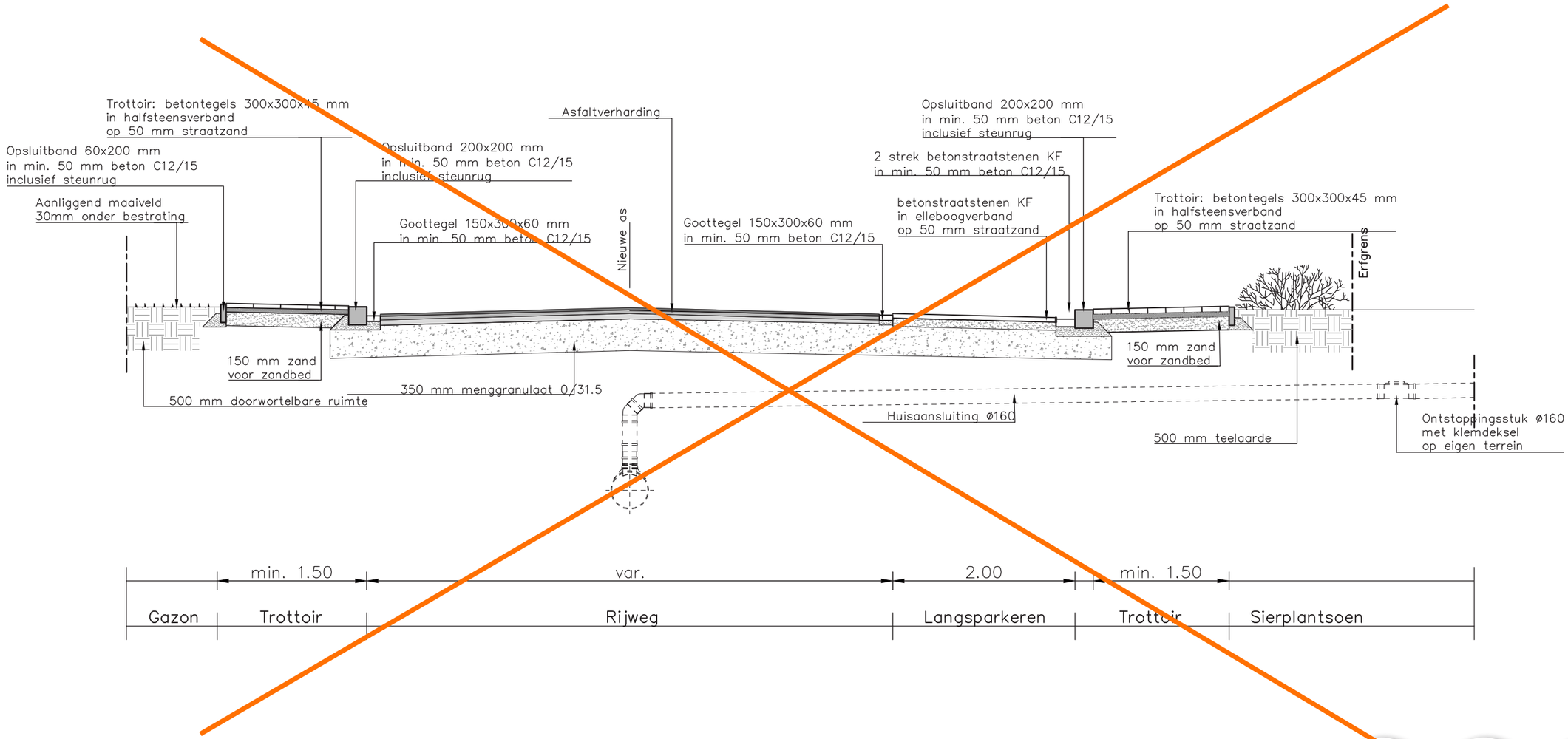
schaal 1:50

t.p.v. bestaande Hub van Doorneweg op
oor



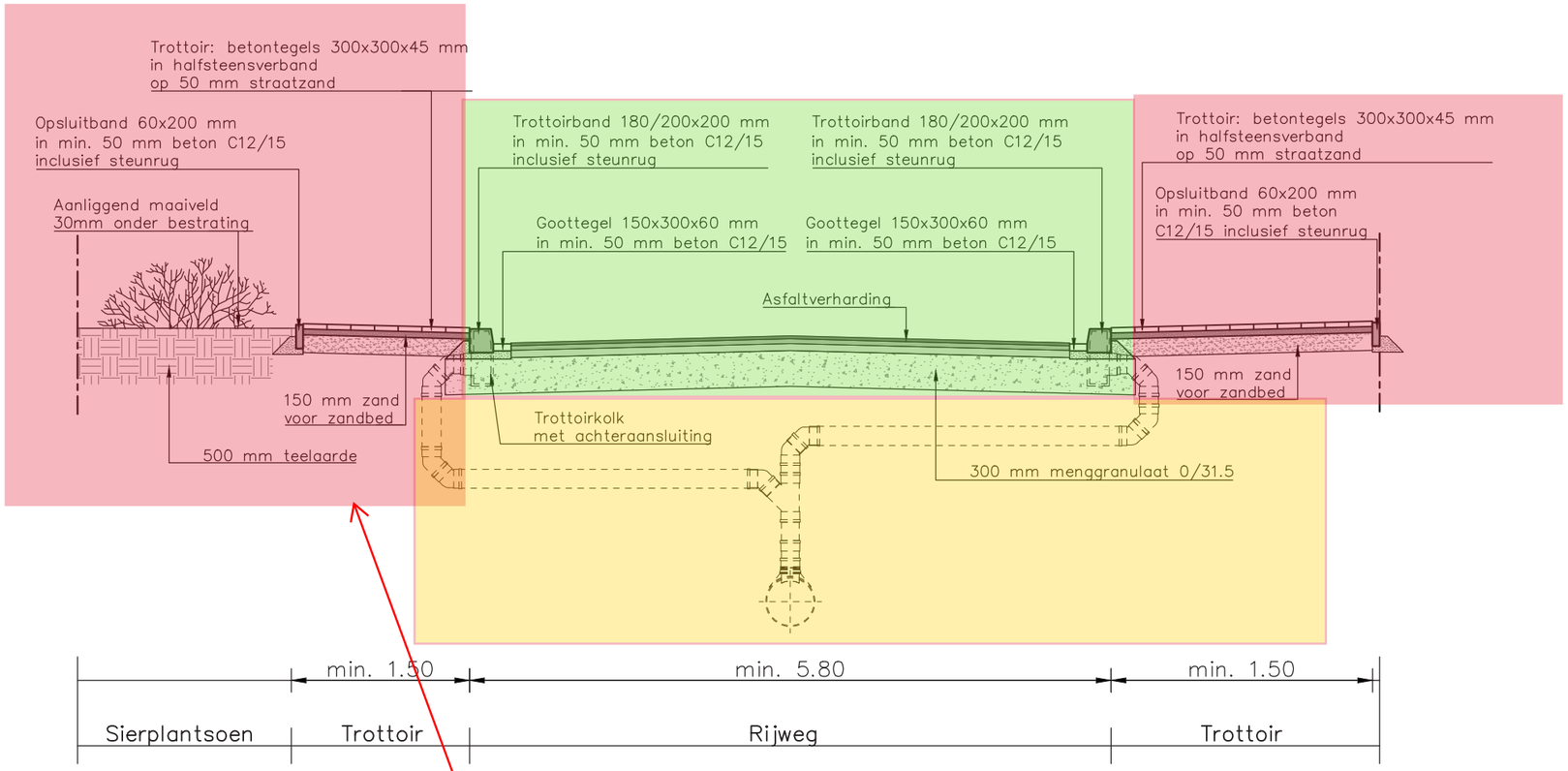
Profiel 06: rijweg met vrijliggend fietspad

schaal 1:50



Profiel 07: rijweg met langsparkeren

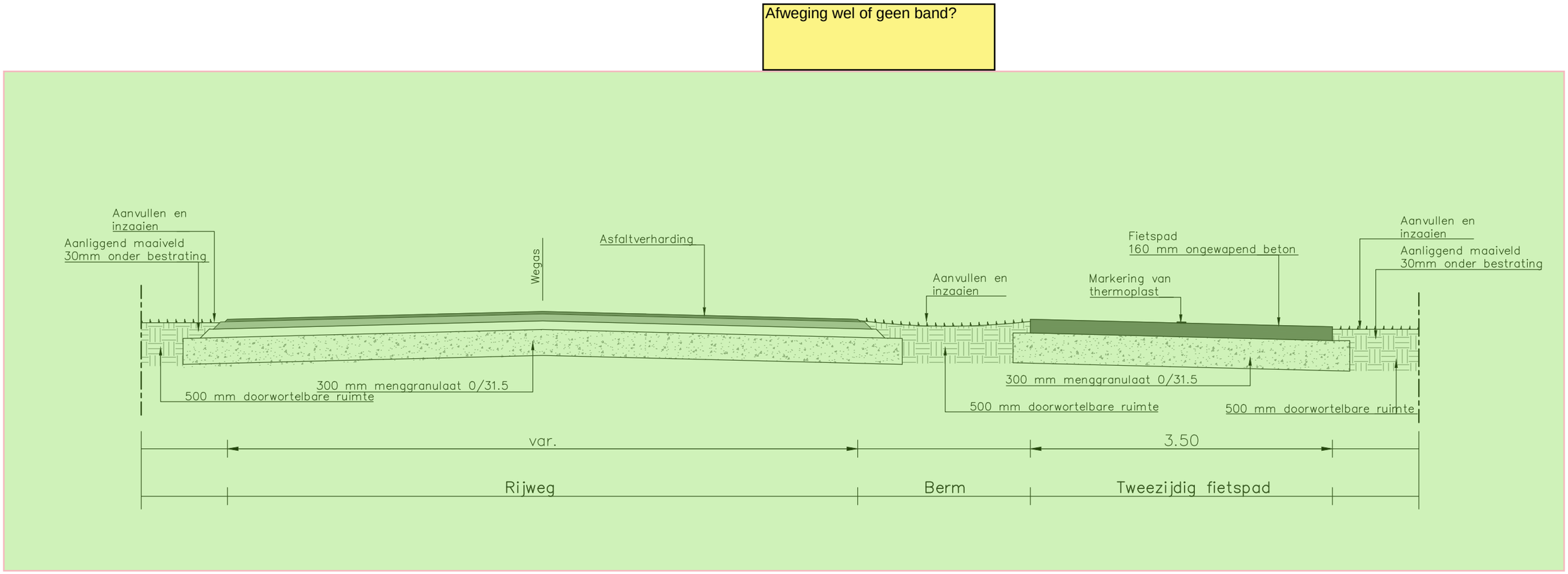
schaal 1:50



Mail:
From: @sittard-geleen.nl>
Sent: dinsdag 9 augustus 2022 13:02
Riool in groenstrook of fietspad is een optie. Doorsnede gaat voor riolering in de bebouwde kom, waar enkel ruimte is in de weg. Wellicht kan bestaand riool nog gebruikt worden (inspecteren en hydraulisch toetsen)?

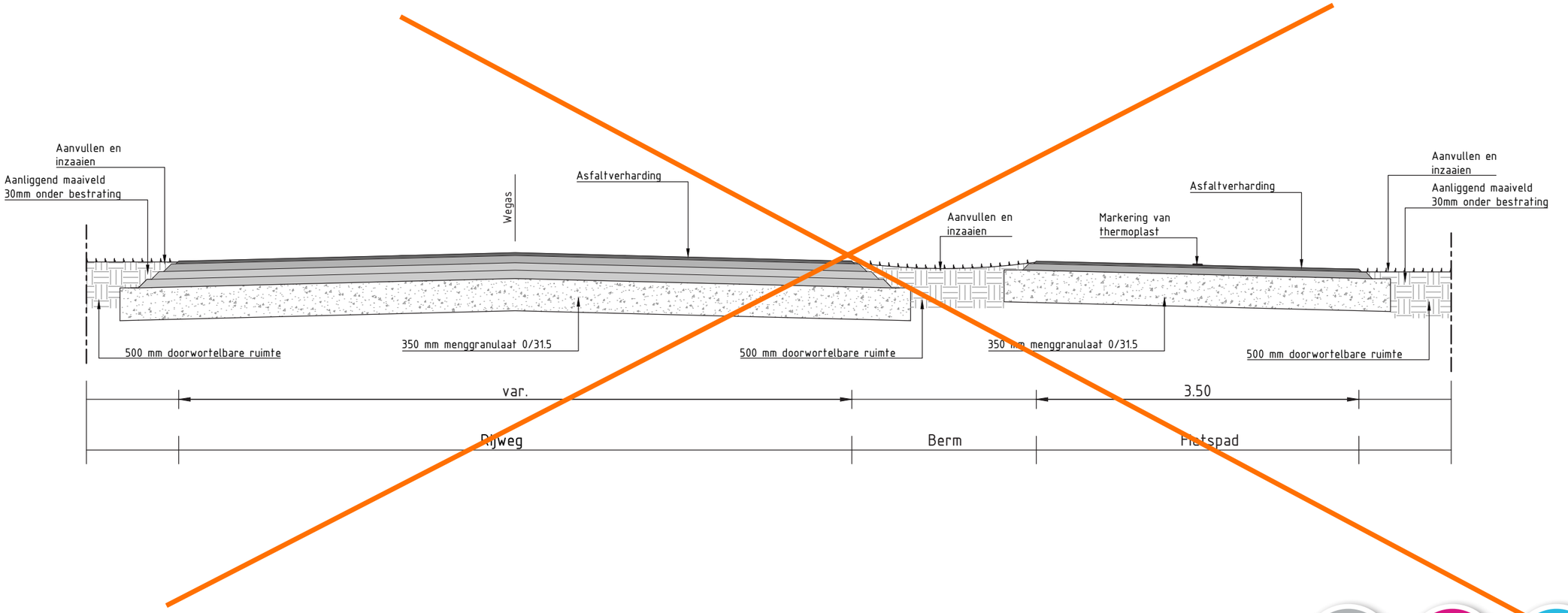
Profiel 08: rijweg met asfaltverharding

schaal 1:50



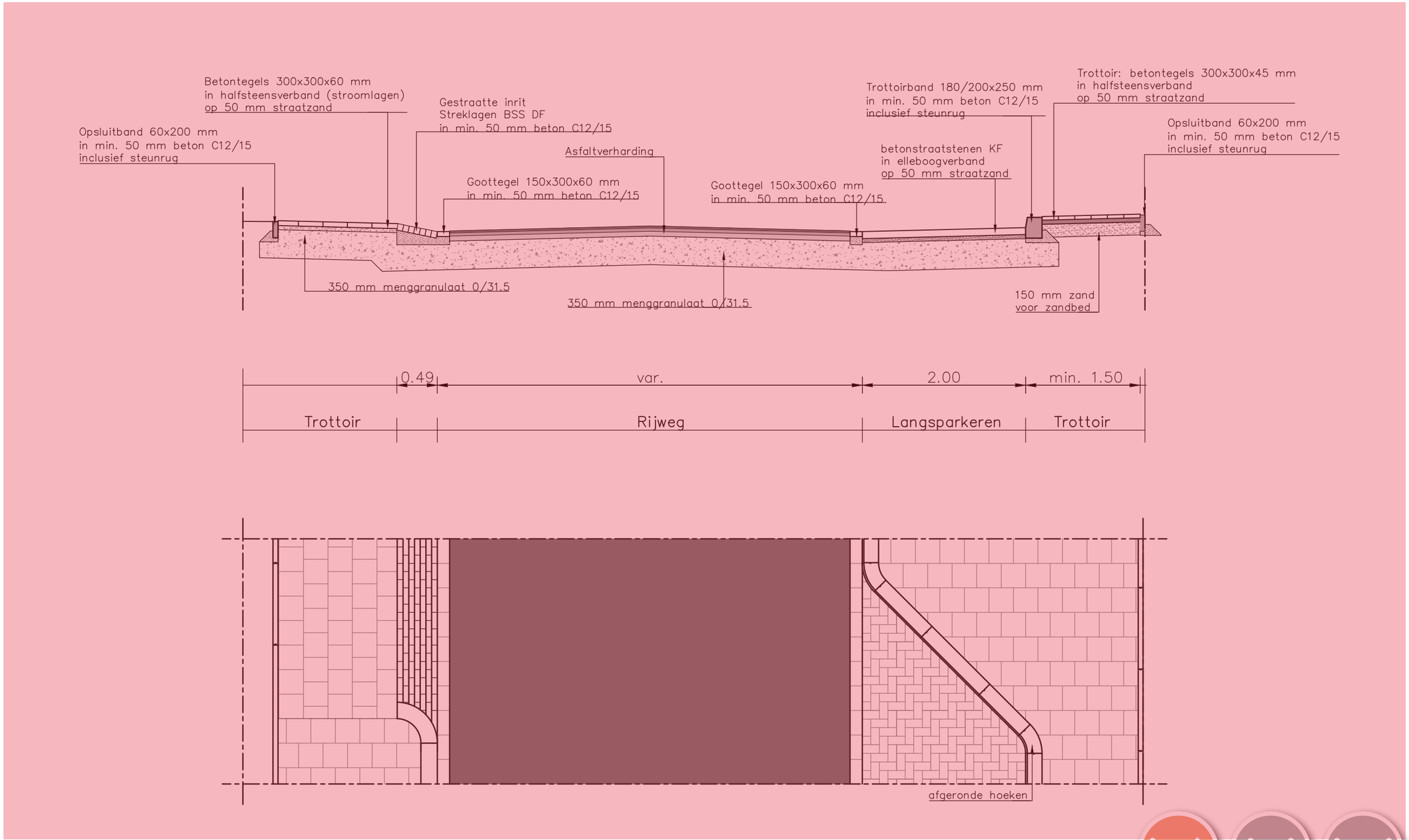
Profiel 09: vrijliggend fietspad van beton

schaal 1:50



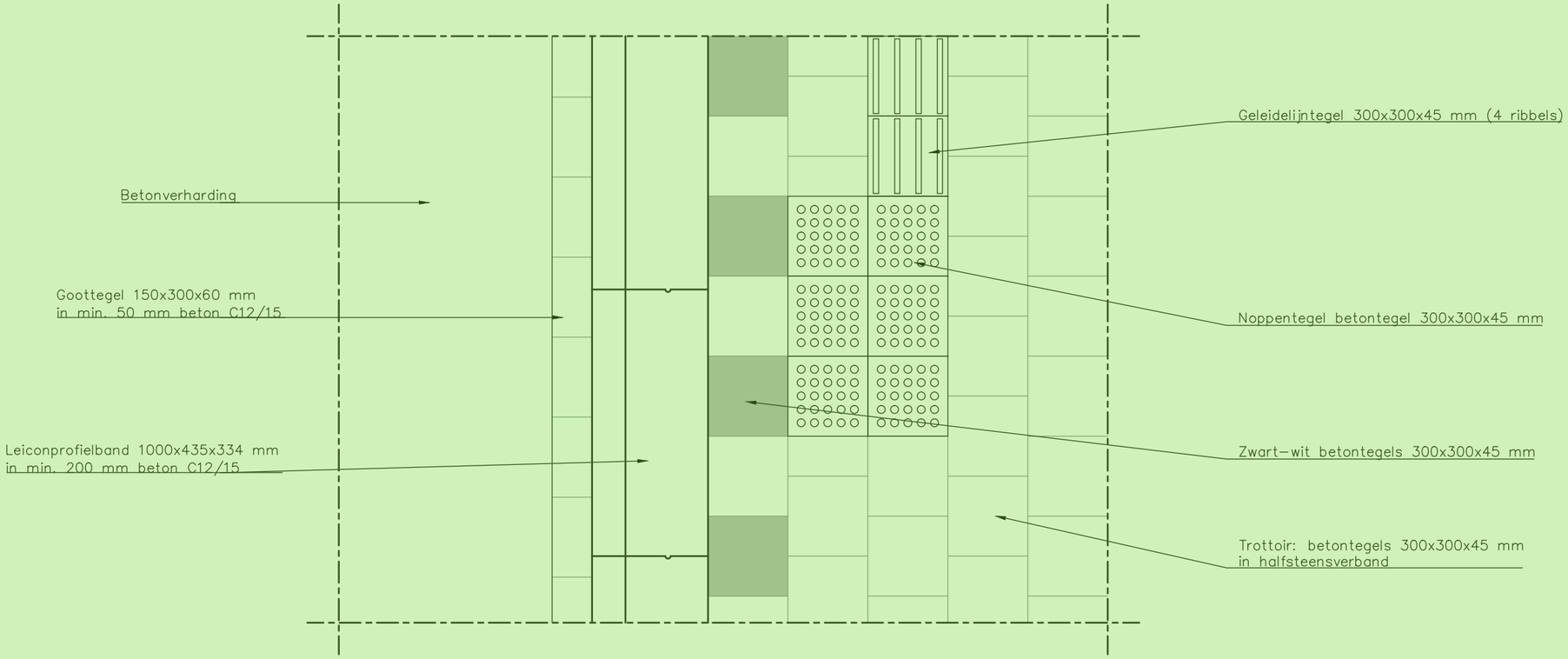
Profiel 10: vrijliggend fietspad van asfaltverharding

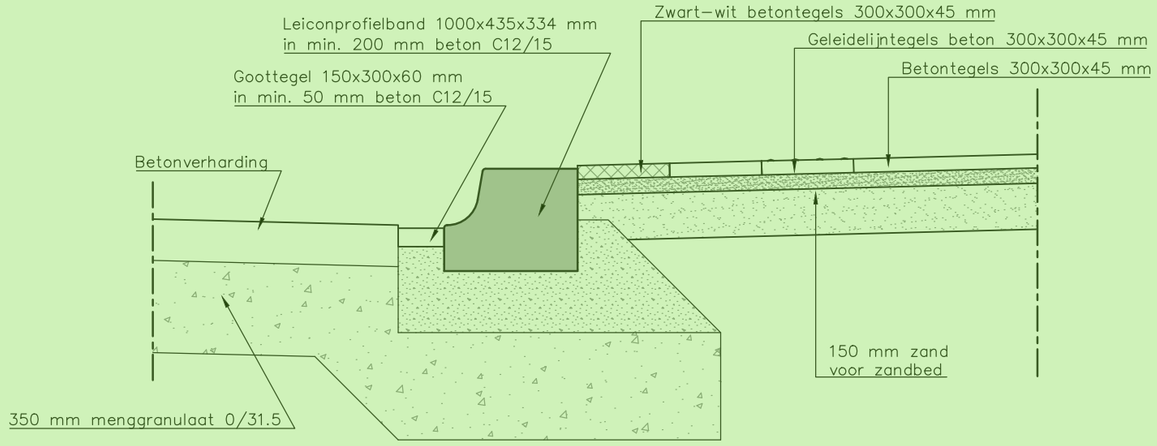
schaal 1:50



Profiel 11: gestraatte inrit

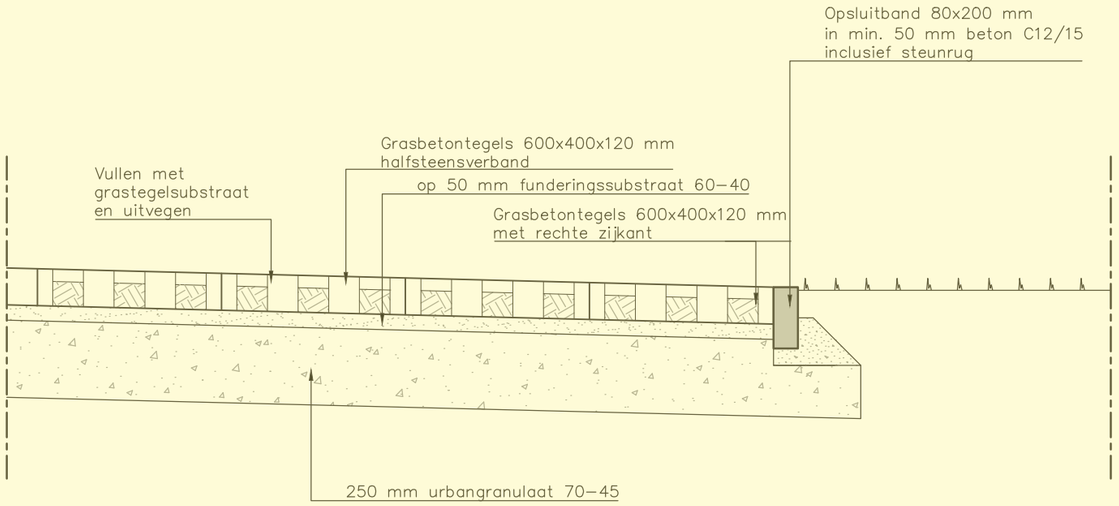
schaal 1:50





Profiel 12: leiconprofielband - betonverharding

schaal 1:20

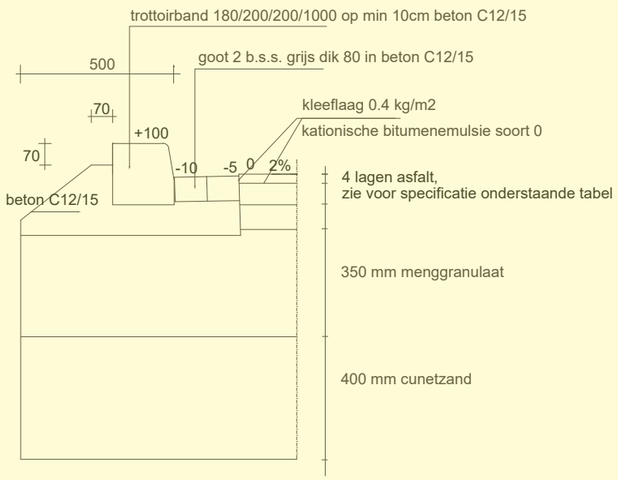


Profiel 13: grasbetontegels

schaal 1:20

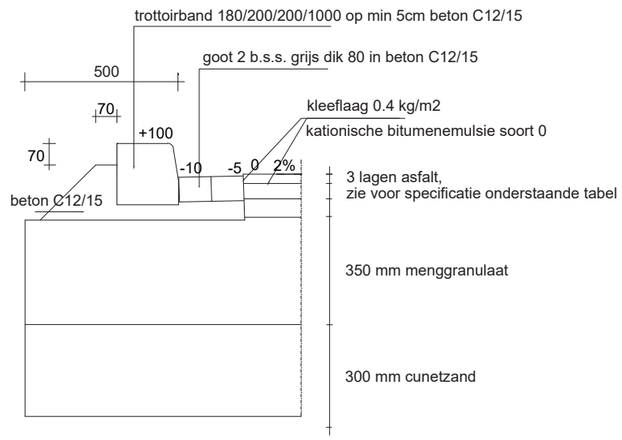
3A aan te houden. Check bij verhardingstechnoloog mbt. eventuele extreme belasting

VERHARDINGSTOEPASSINGEN VOOR VERKEERSKLASSE 3A
SOORT WEG: gebiedsontsluitingsweg, industrieweg
Typering wegbeheer: 3



Verkeersklasse 3A
Asfaltconstructie
- Gebiedsontsluitingsweg : 35 mm deklaag SMA-NL 11A of 11B, afhankelijk van de functie of Industrieweg : 30 mm deklaag SMA-NL 8A - 50 mm tussenlaag AC 16 bind TL-C of TDL-B (indien tijdelijke deklaag) - 65 mm onderlaag AC 22 base OL-B - 65 mm onderlaag AC 22 base OL-B - 350 mm menggranulaat 0/32 - $E_{(ondergrond)}$ >= 100 MPa - Indien $E_{(ondergrond)}$ < 100 MPa, 400 mm cunetzand toepassen - Voor de deklaag kan ook een AC 8 of 11 surf (met PR) gekozen worden, afhankelijk van de gewenste laagdikte. AC surf heeft een kortere levensduur dan SMA.

VERHARDINGSTOEPASSINGEN VOOR VERKEERSKLASSE 2C
SOORT WEG: zwaar belaste erftoegangsweg(plus),
licht belaste gebiedsontsluitingsweg
Typering wegbeheer: 4

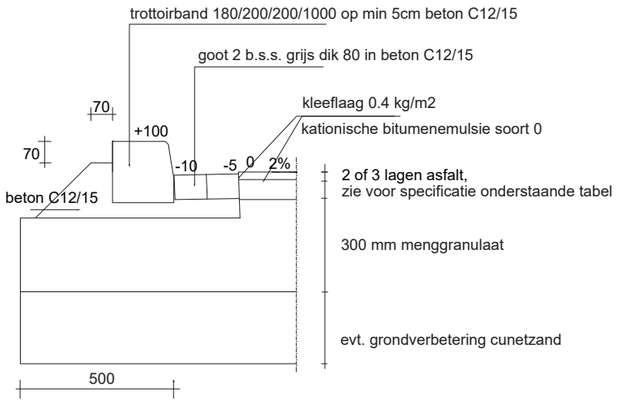


Verkeersklasse 2C
Asfaltconstructie
- 30 mm deklaag SMA-NL 8A of 8B, afhankelijk van de functie 8A, indien er veel stilstaand en draaiend verkeer is, bijv. kruisingen 8B, indien er grotendeels doorgaand verkeer is. - 55 mm tussenlaag AC 16 bind TL-C of TDL-B (indien tijdelijke deklaag) - 80 mm onderlaag AC 22 base OL-B - 350 mm menggranulaat 0/32 - $E_{(ondergrond)}$ >= 100 MPa - Indien $E_{(ondergrond)}$ < 100 MPa, 300 mm cunetzand toepassen - Voor de deklaag kan ook een AC 8 surf (met PR) gekozen worden, afhankelijk van de gewenste laagdikte. AC surf heeft een kortere levensduur dan SMA.

Anders geen zand?

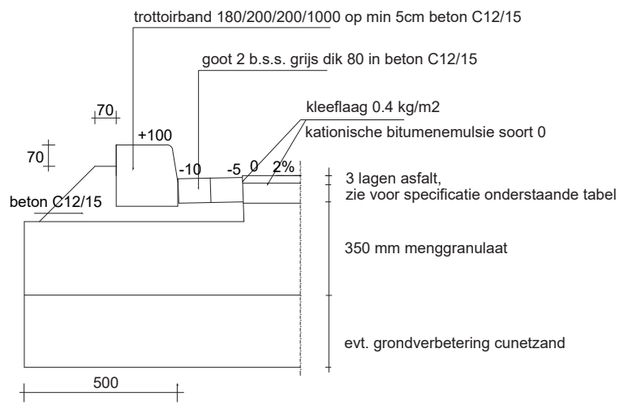
Profiel 14: opbouw asfaltconstructies

VERHARDINGSTOEPASSINGEN VOOR VERKEERSKLASSE 2A
SOORT WEG: erftoegangsweg, fietspad.
Typering wegbeheer: 5

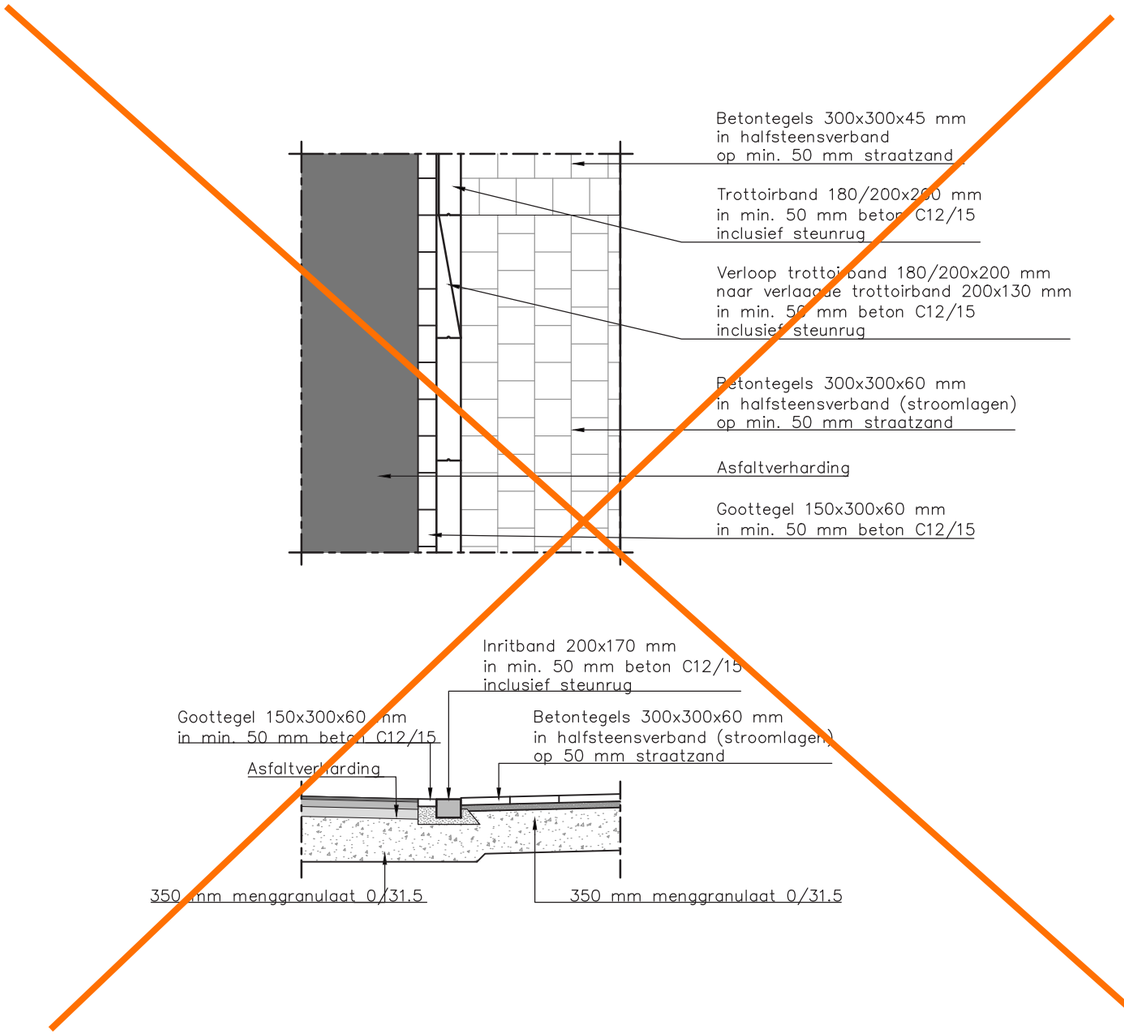


Verkeersklasse 2A
Asfaltconstructie
Erftoegangsweg - 30 mm deklaag SMA-NL 8A - 45 mm tussenlaag AC 16 bind TL-C of TDL-B (indien tijdelijke deklaag) - 55 mm onderlaag AC 22 base OL-B - 300 mm menggranulaat 0/32
Fietspad - 30 mm deklaag SMA-NL 8B - 70 mm onderlaag AC 22 base OL-A - 300 mm menggranulaat 0/32 - $E_{(ondergrond)}$ >= 100 MPa - Indien $E_{(ondergrond)}$ < 100 MPa, evt. grondverbetering cunetzand toepassen - Let op : geen zwaar verkeer - Voor de deklaag kan ook een AC 8 surf (met PR) gekozen worden, afhankelijk van de gewenste laagdikte. AC surf heeft een kortere levensduur dan SMA. - Voor het fietspad kan voor de deklaag een SMA 8 rood gekozen worden.

VERHARDINGSTOEPASSINGEN VOOR VERKEERSKLASSE 2B
SOORT WEG: erftoegangsweg(plus) met relatief intensief verkeer,
Typering wegbeheer: 4/5

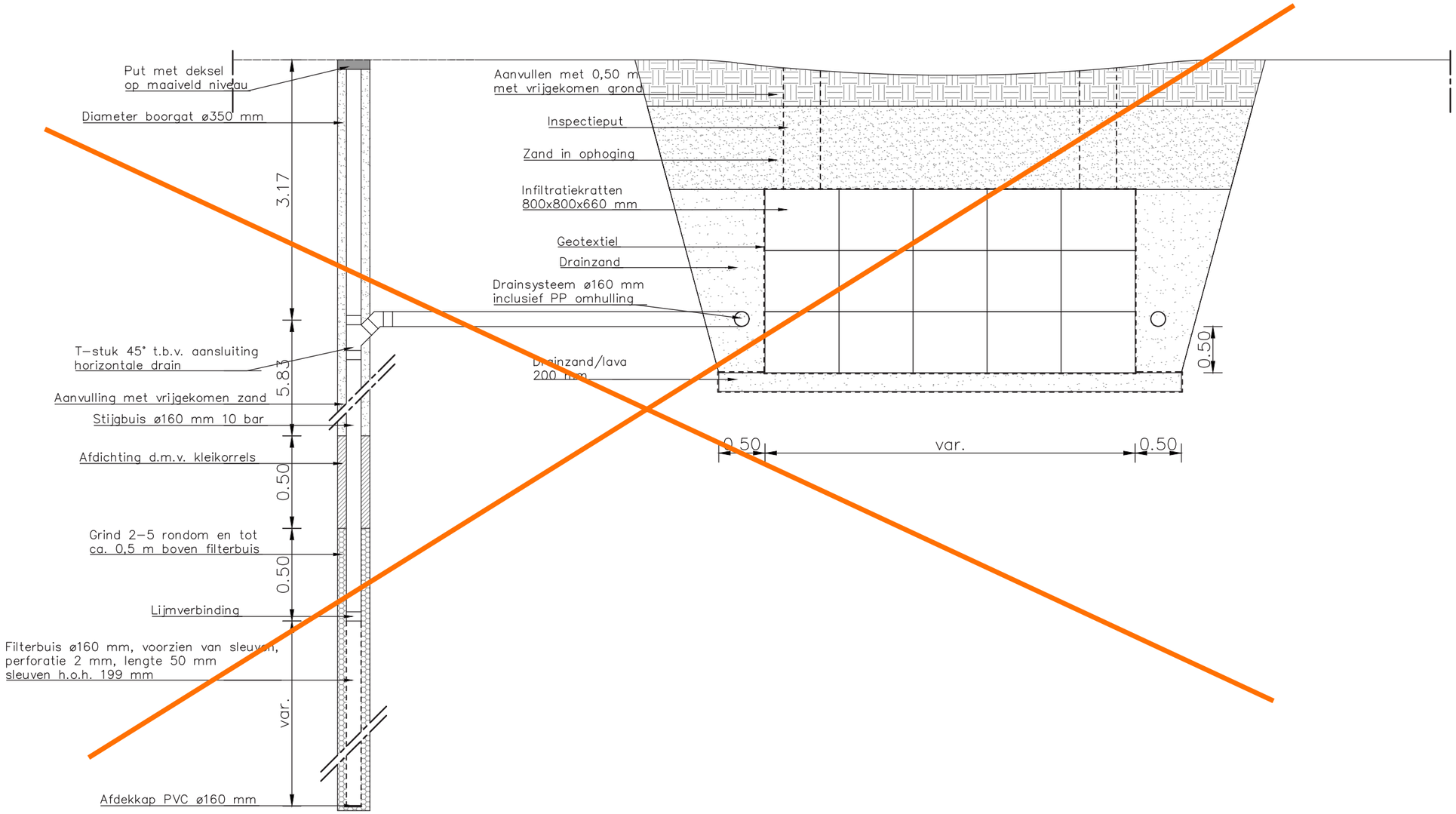


Verkeersklasse 2B
Asfaltconstructie
- 30 mm deklaag SMA-NL 8A of 35 mm deklaag SMA-NL 11A - 50 mm tussenlaag AC 16 bind TL-C of TDL-B (indien tijdelijke deklaag) - 65 mm onderlaag AC 22 base OL-B - 350 mm menggranulaat 0/32 - $E_{(ondergrond)}$ >= 100 MPa - Indien $E_{(ondergrond)}$ < 100 MPa, evt. grondverbetering cunetzand toepassen - Voor de deklaag kan ook een AC 8 of 11 surf (met PR) gekozen worden, afhankelijk van de gewenste laagdikte. AC surf heeft een kortere levensduur dan SMA.



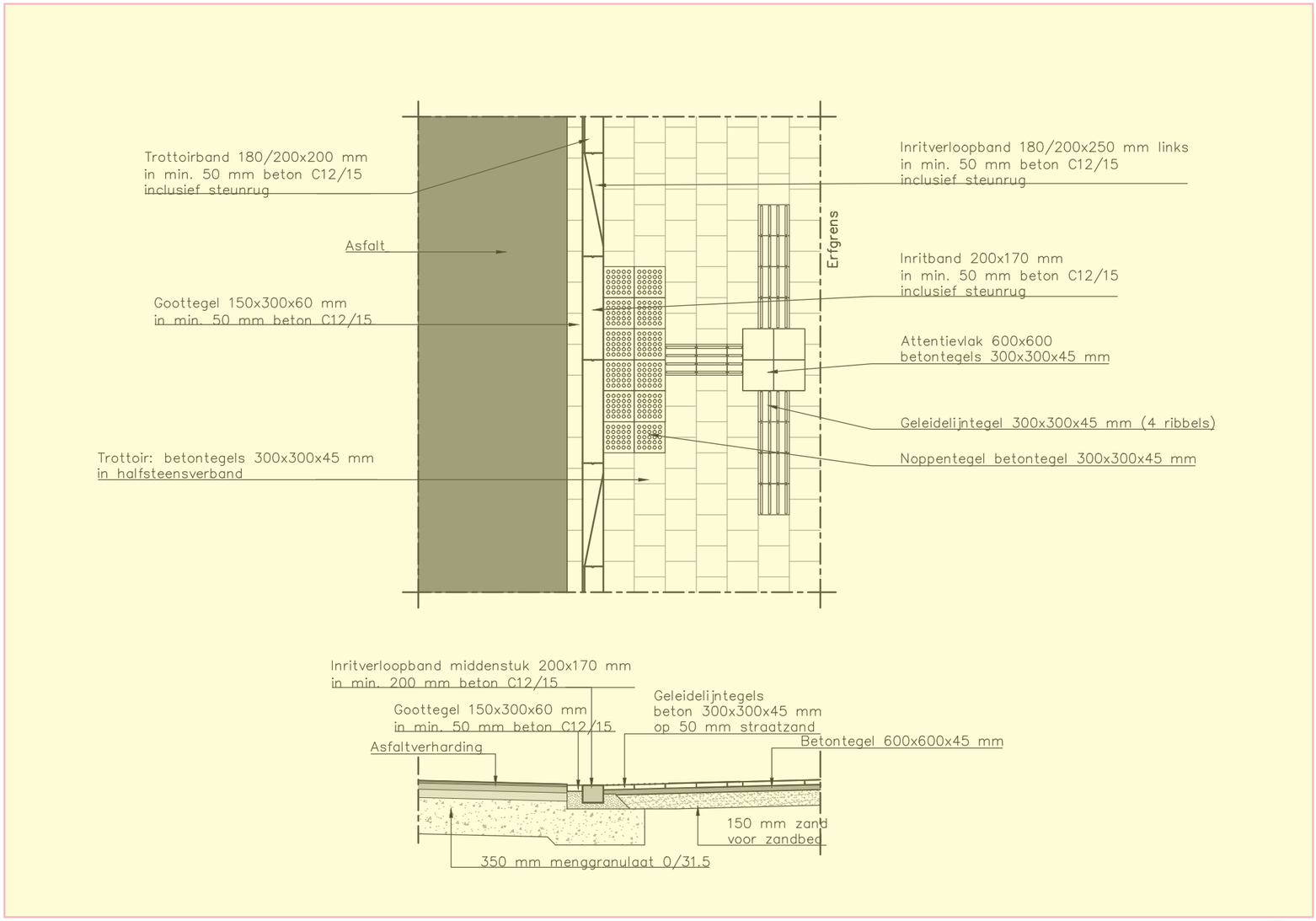
Profiel 15: inrit - verlaagde trottoirband

schaal 1:50



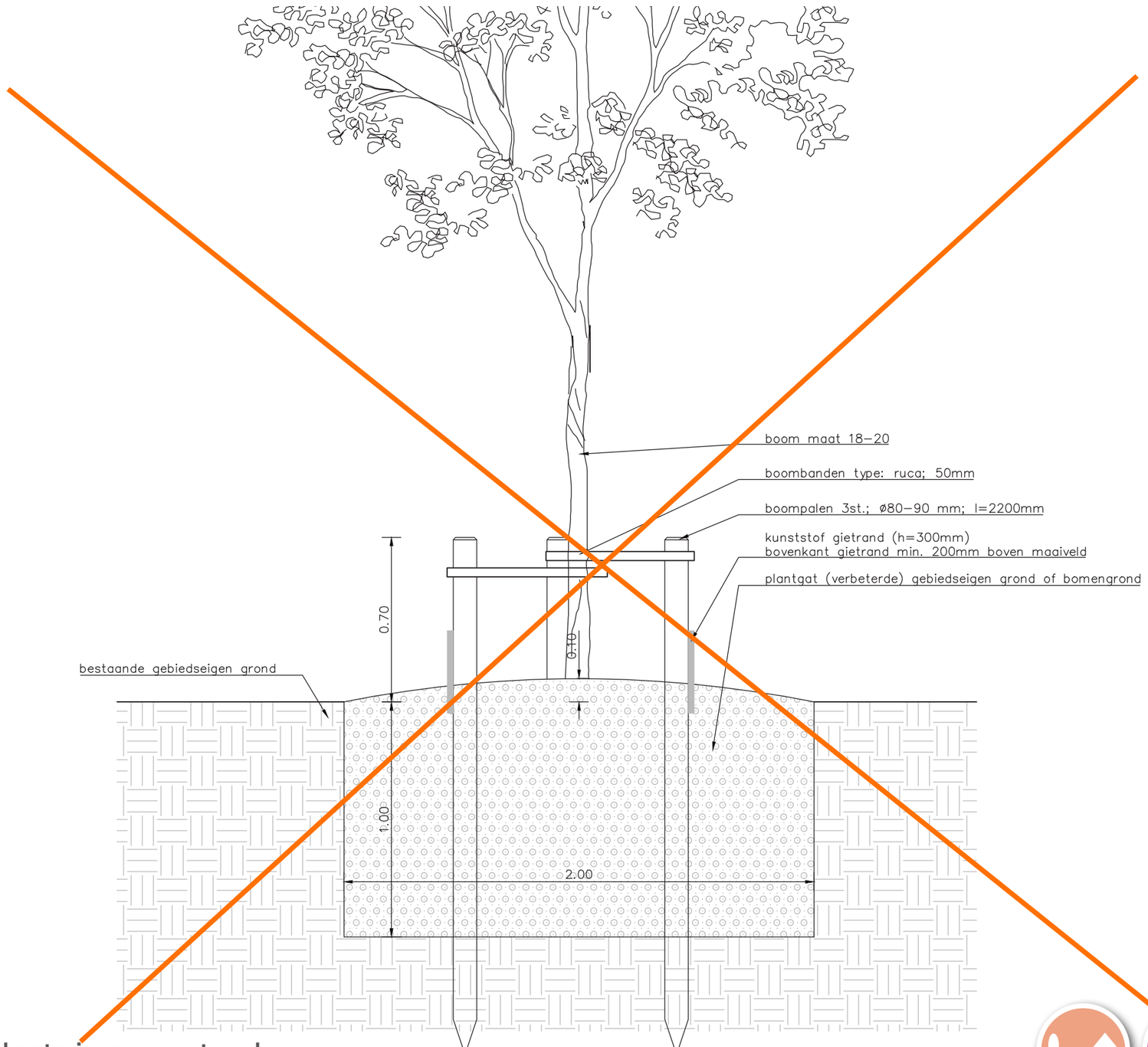
Profiel 16: drain en infiltratiepaal

schaal 1:20



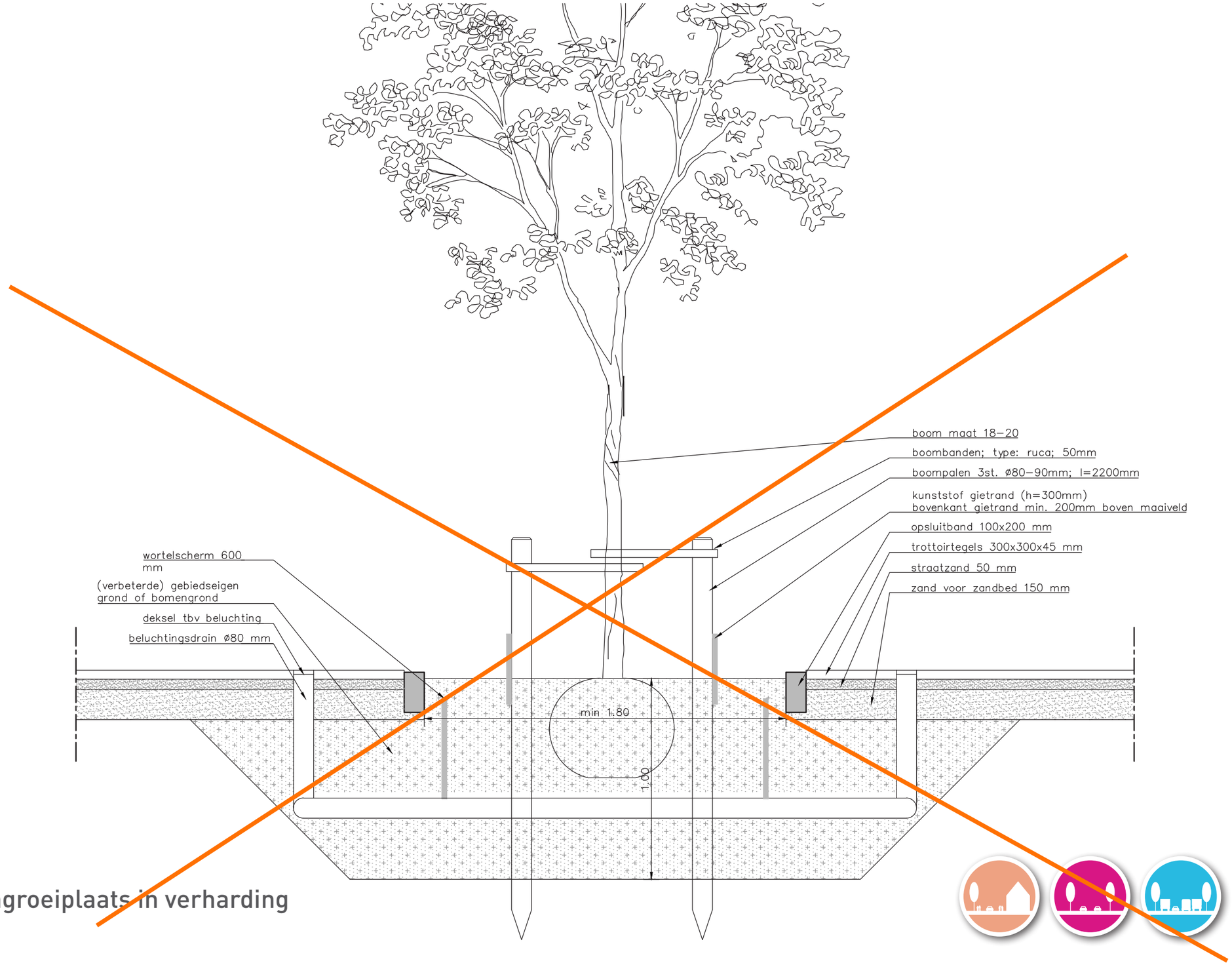
Profiel 17: geleidelijnen oversteekplaats

schaal 1:50



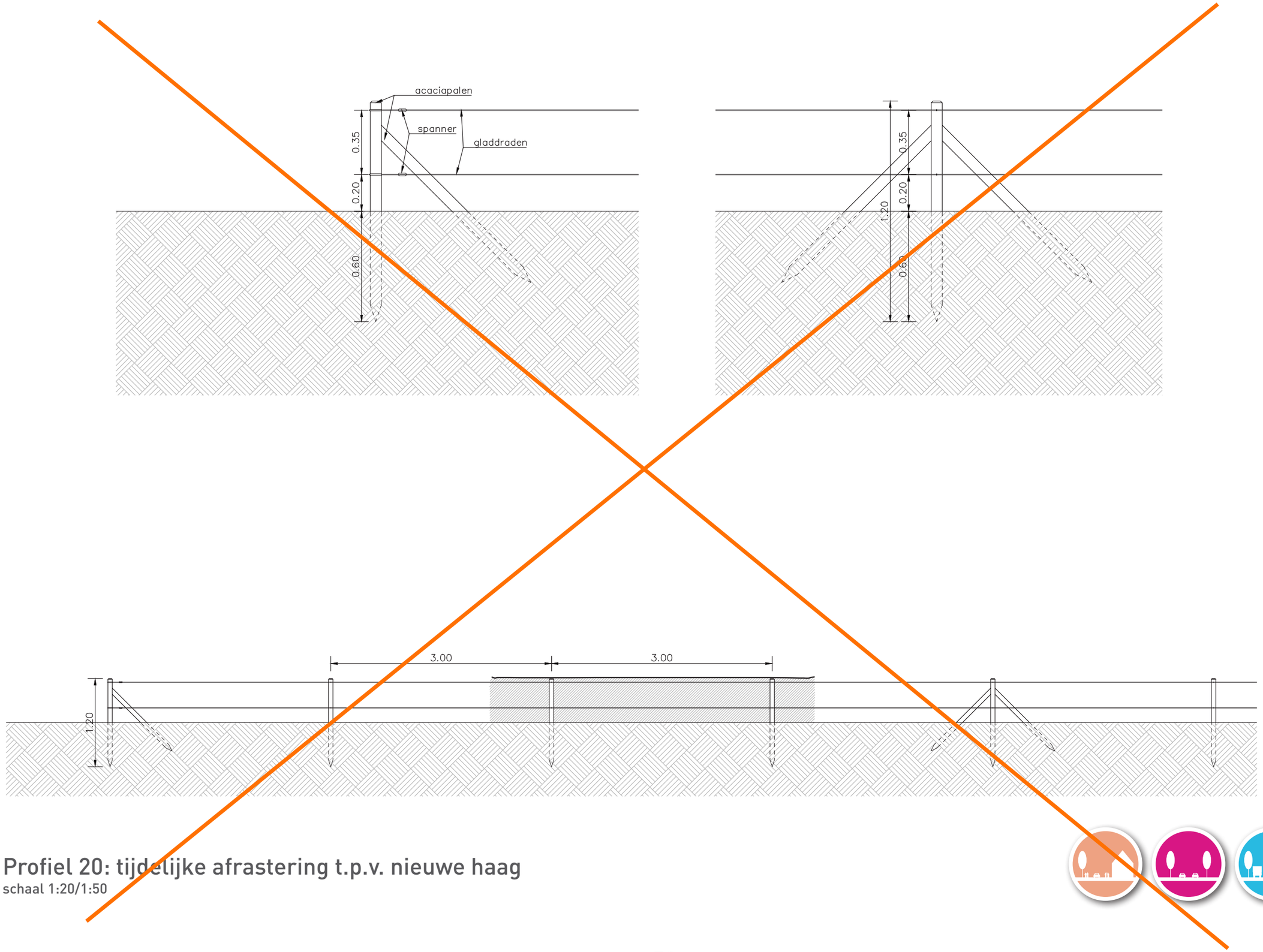
Profiel 18: boomgroeiplaats in groenstrook

schaal 1:20



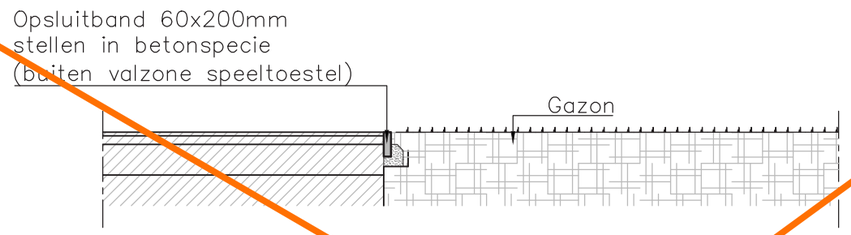
Profiel 19: boomgroeiplaats in verharding

schaal 1:20

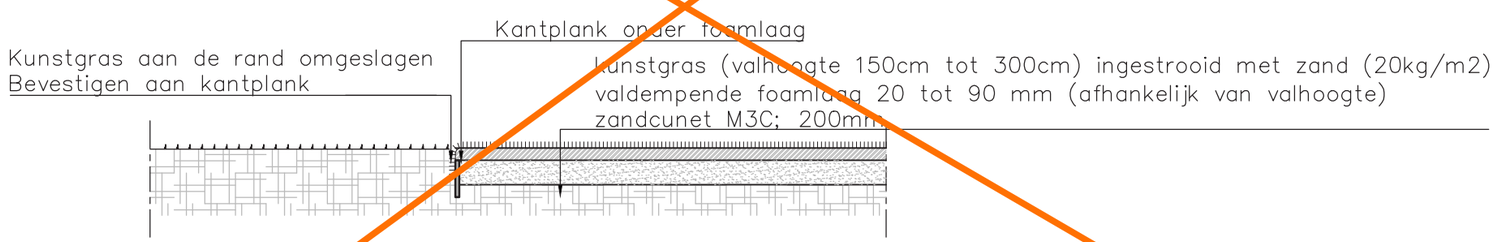


Profiel 20: tijdelijke afrastering t.p.v. nieuwe haag

schaal 1:20/1:50



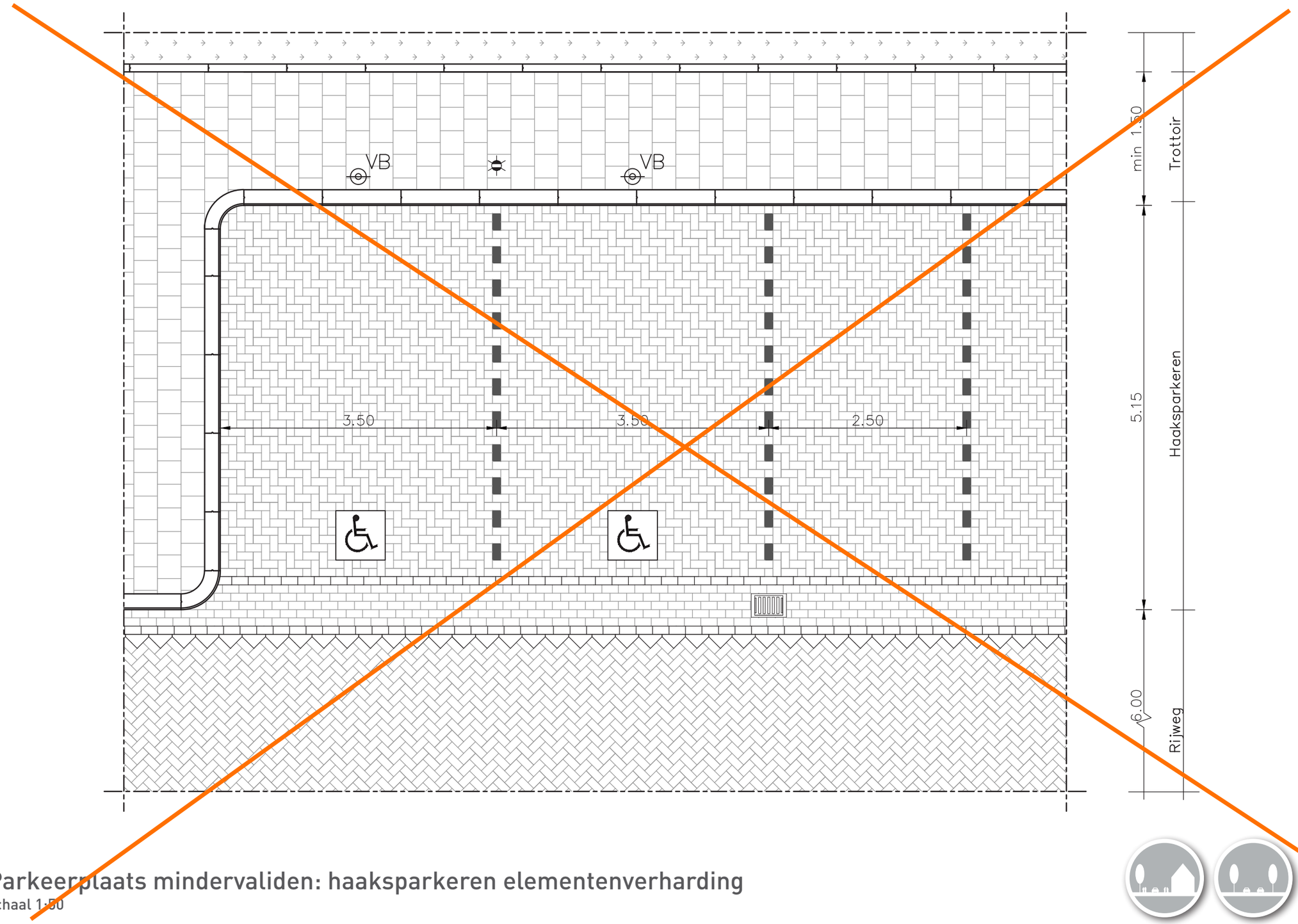
Valondergrond valhoogte 0 tot 150 cm



Valondergrond valhoogte 150 tot 300 cm

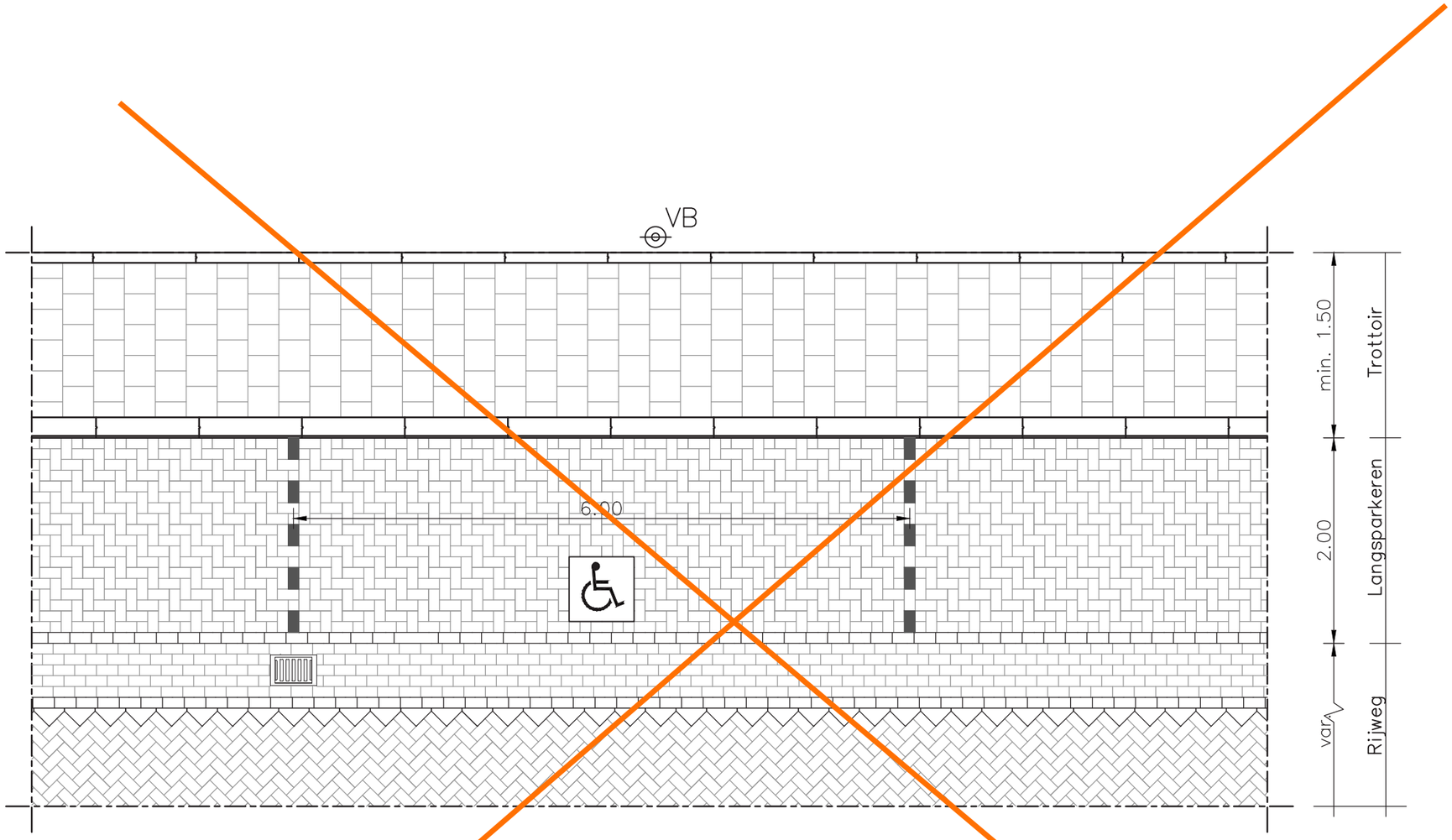
Profiel 21: valondergrond speeltoestelen

schaal 1:50



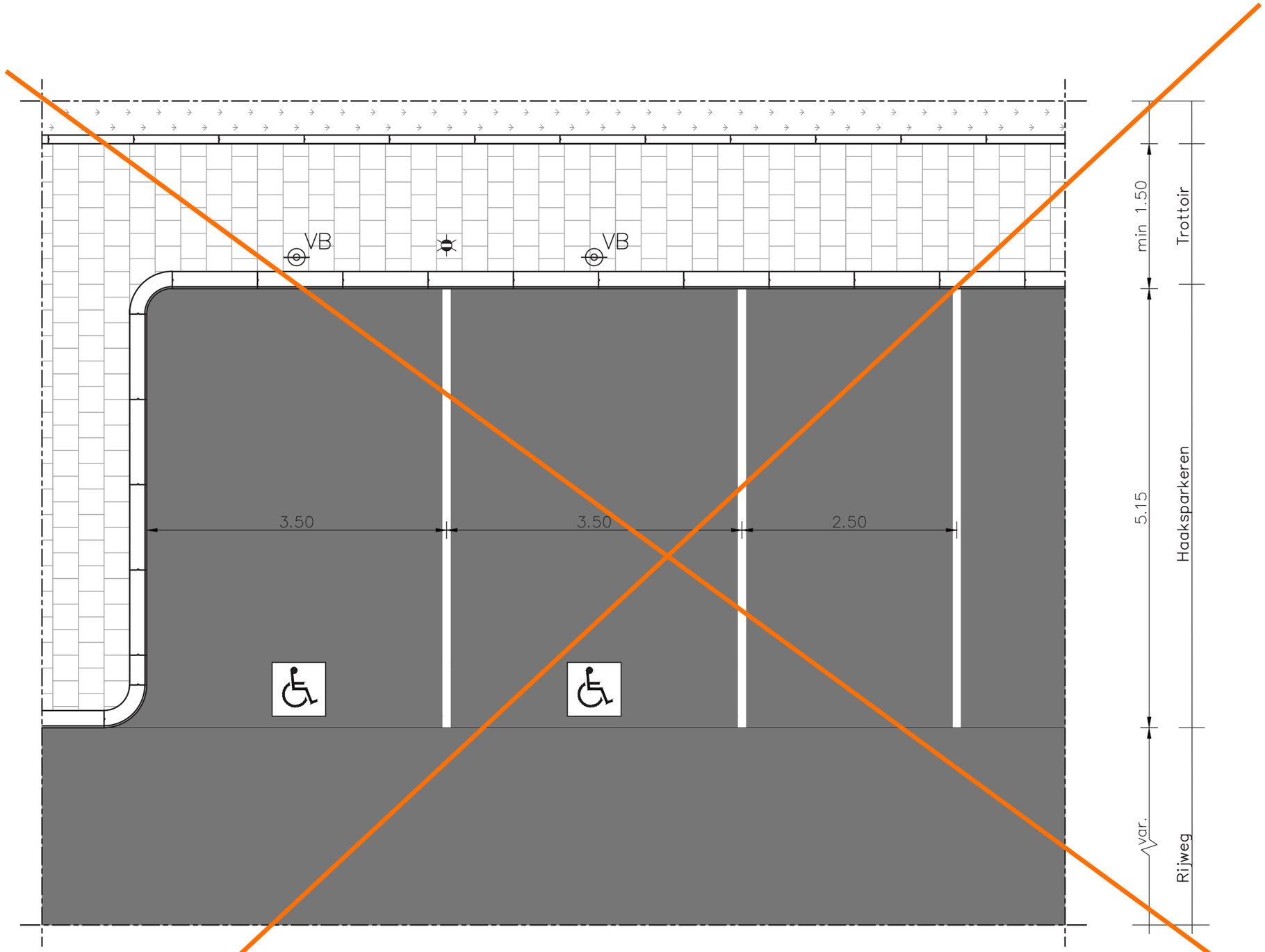
Parkeerplaats mindervaliden: haaksparkeren elementenverharding

schaal 1:50



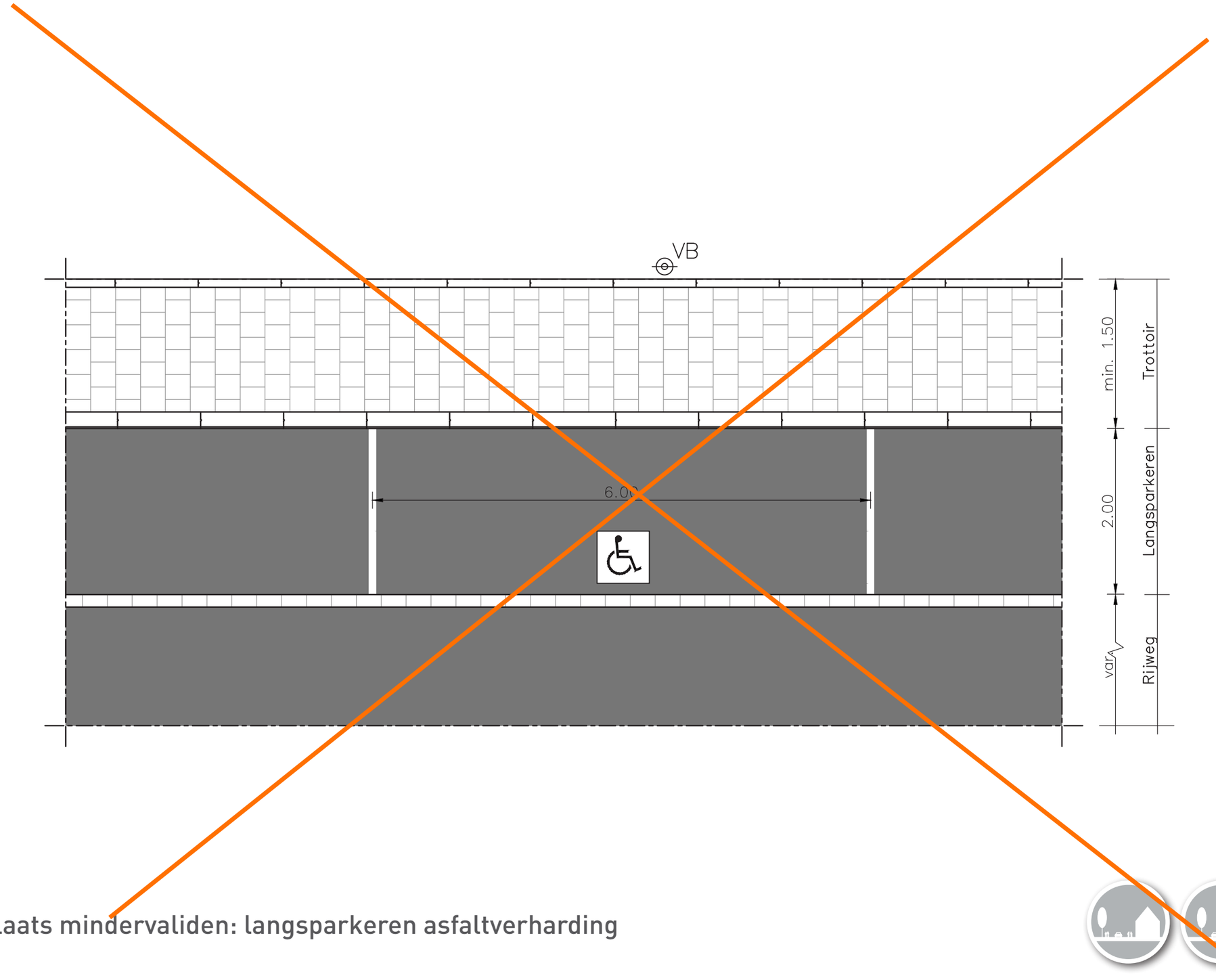
Parkeerplaats mindervaliden: langsparkeren elementenverharding

schaal 1:50



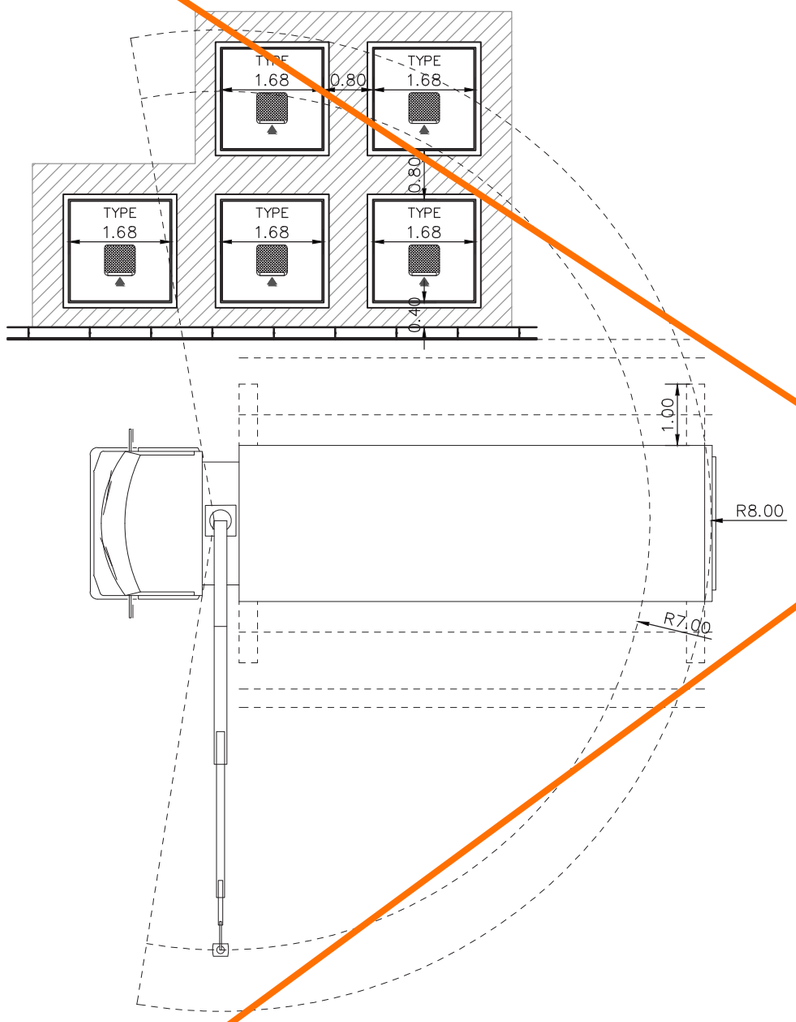
Parkeerplaats mindervaliden: haaksparkeren asfaltverharding

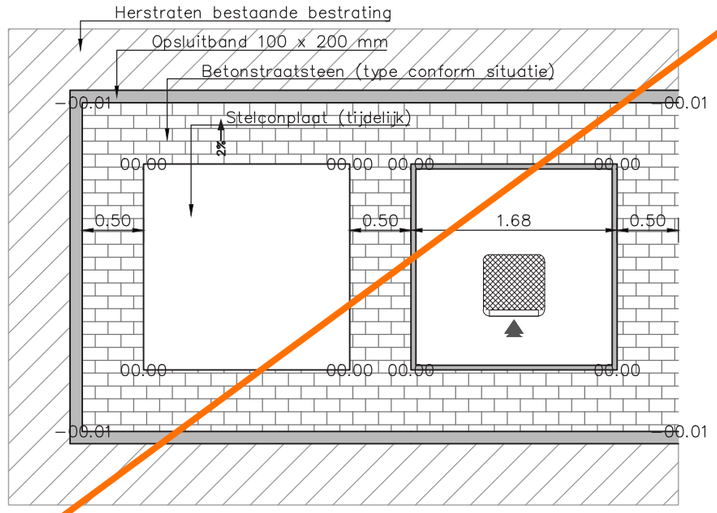
schaal 1:50

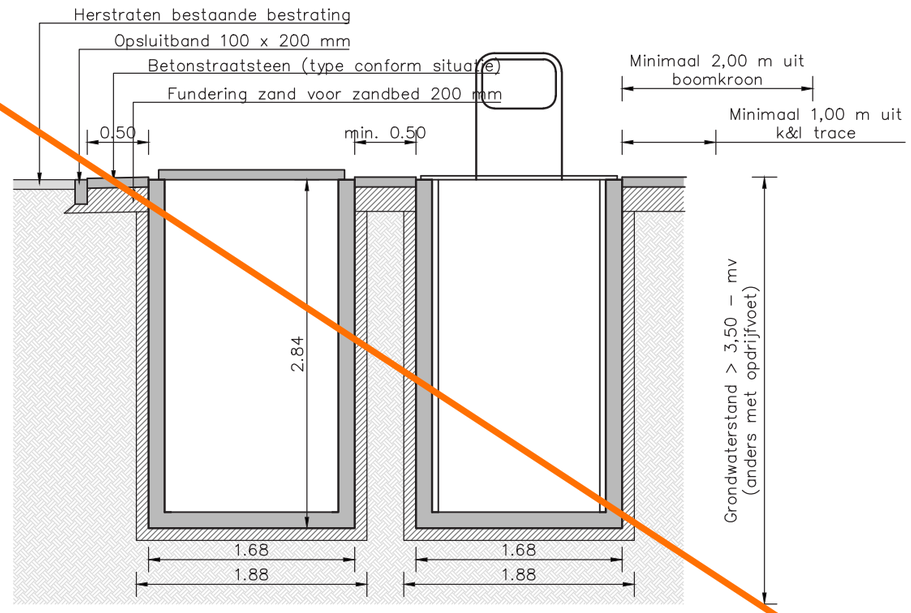


Parkeerplaats mindervaliden: langsparkeren asfaltverharding

schaal 1:50

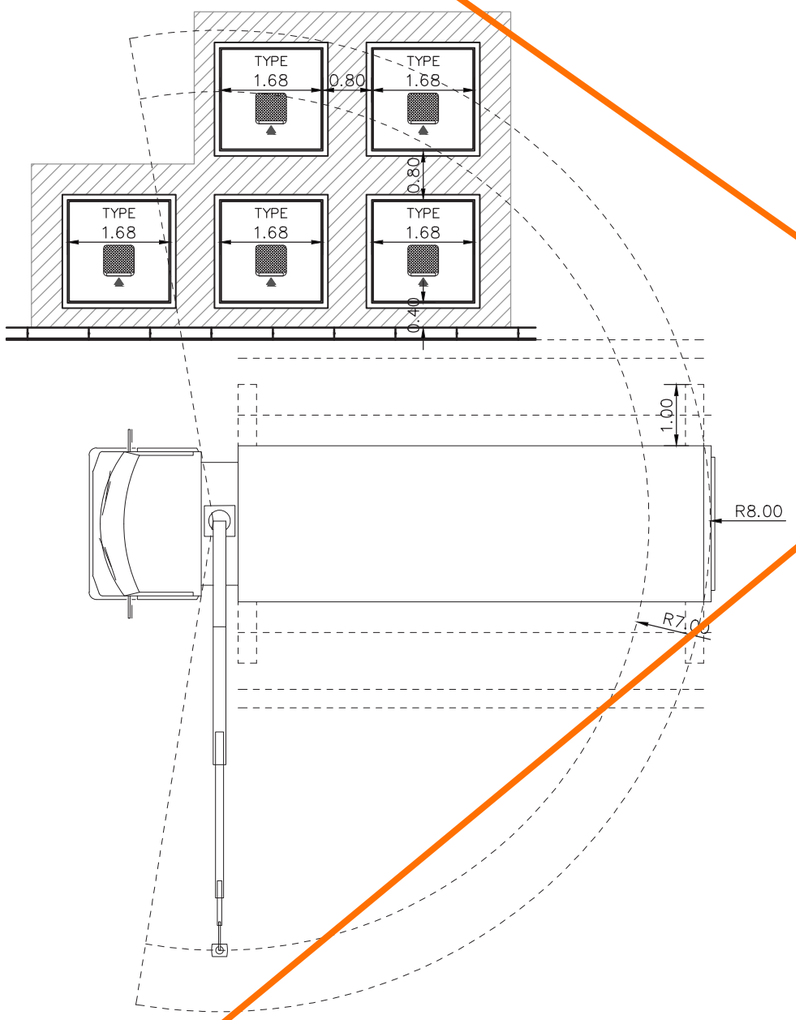


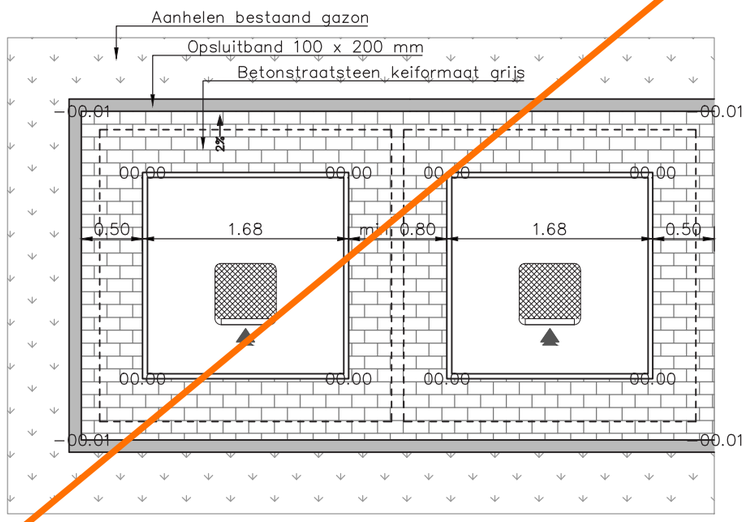


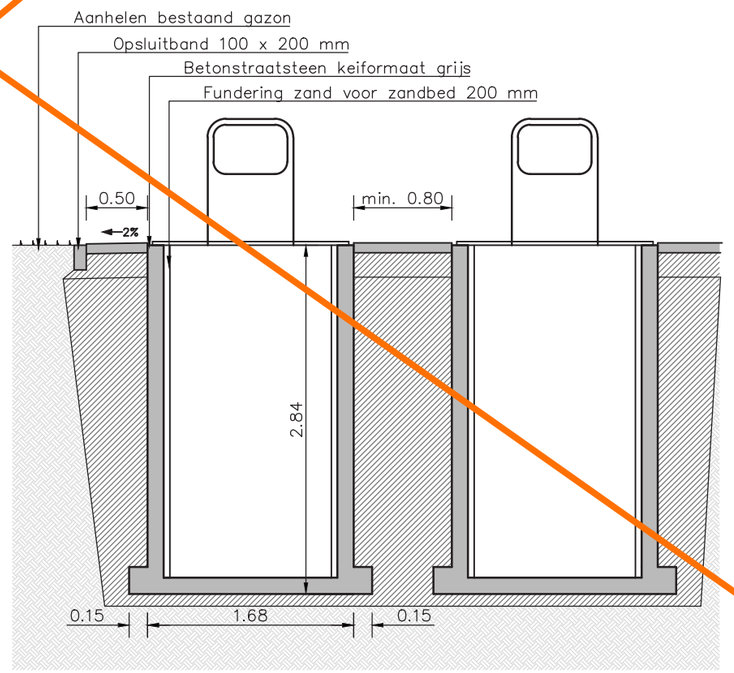


Ondergrondse afvalinzameling (zonder opdrijfvoet)

schaal 1:50

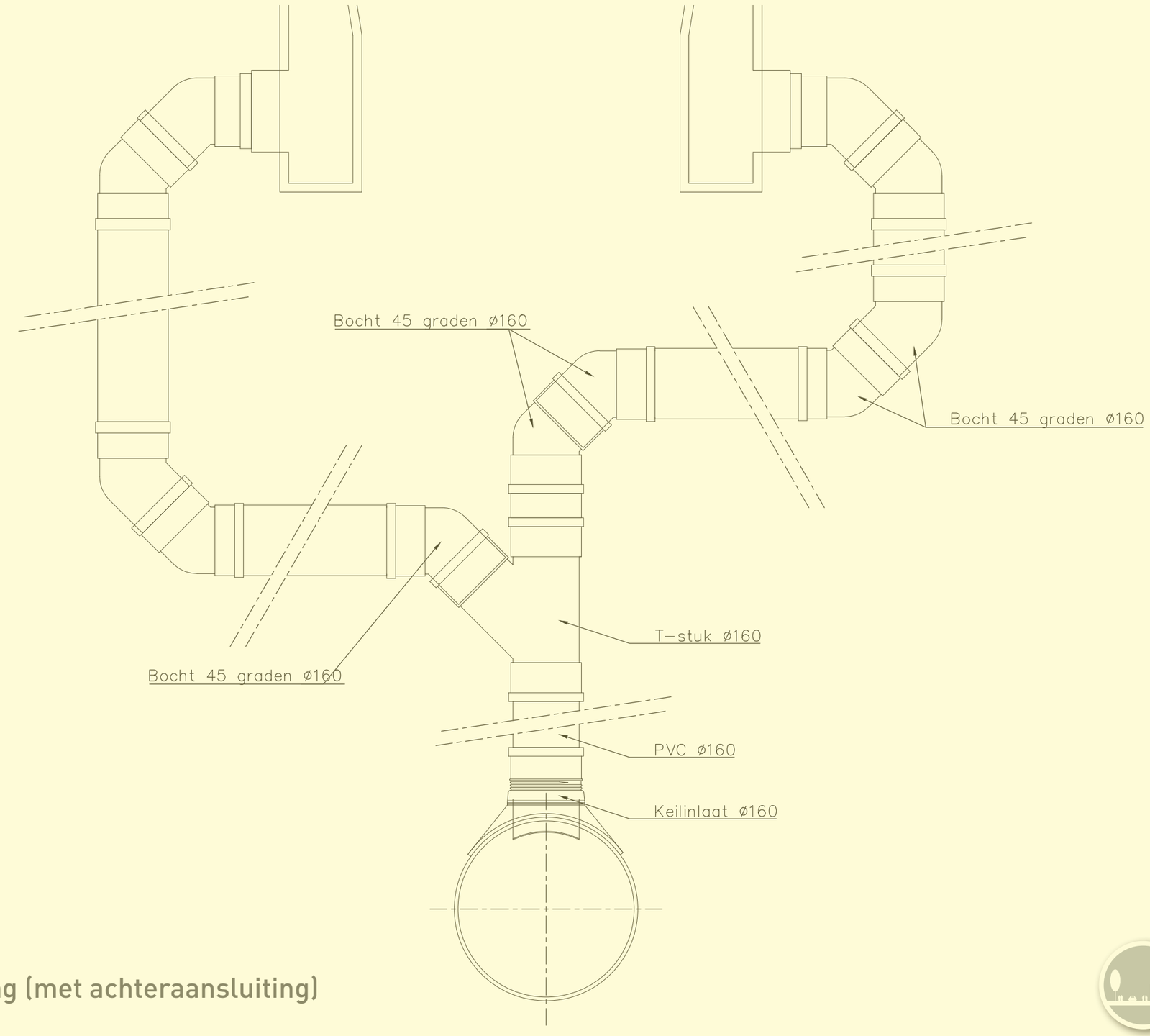






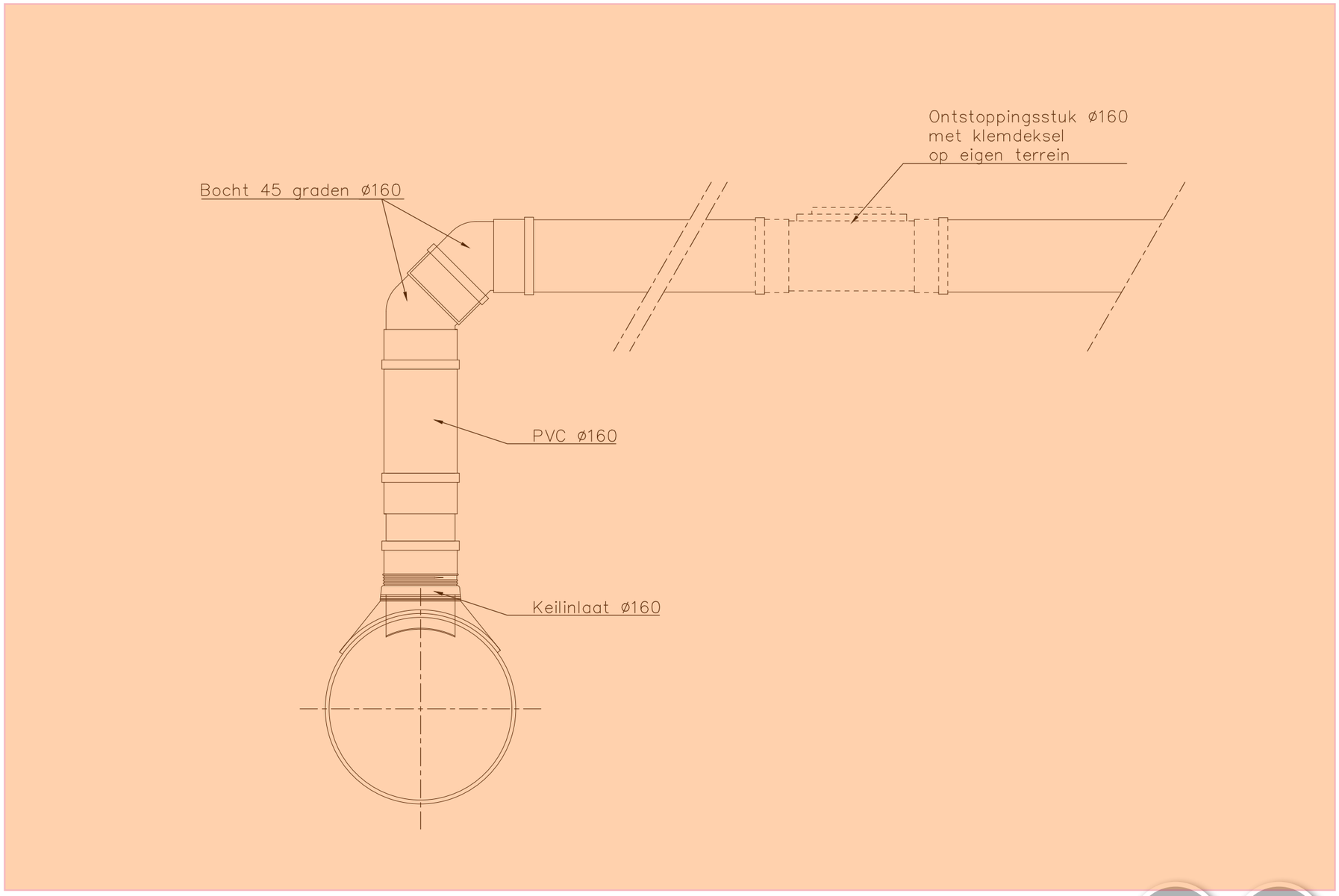
Ondergrondse afvalinzameling (met opdrijfvoet)

schaal 1:50



Kolkaansluiting (met achteraansluiting)

schaal 1:10



Huisaansluiting

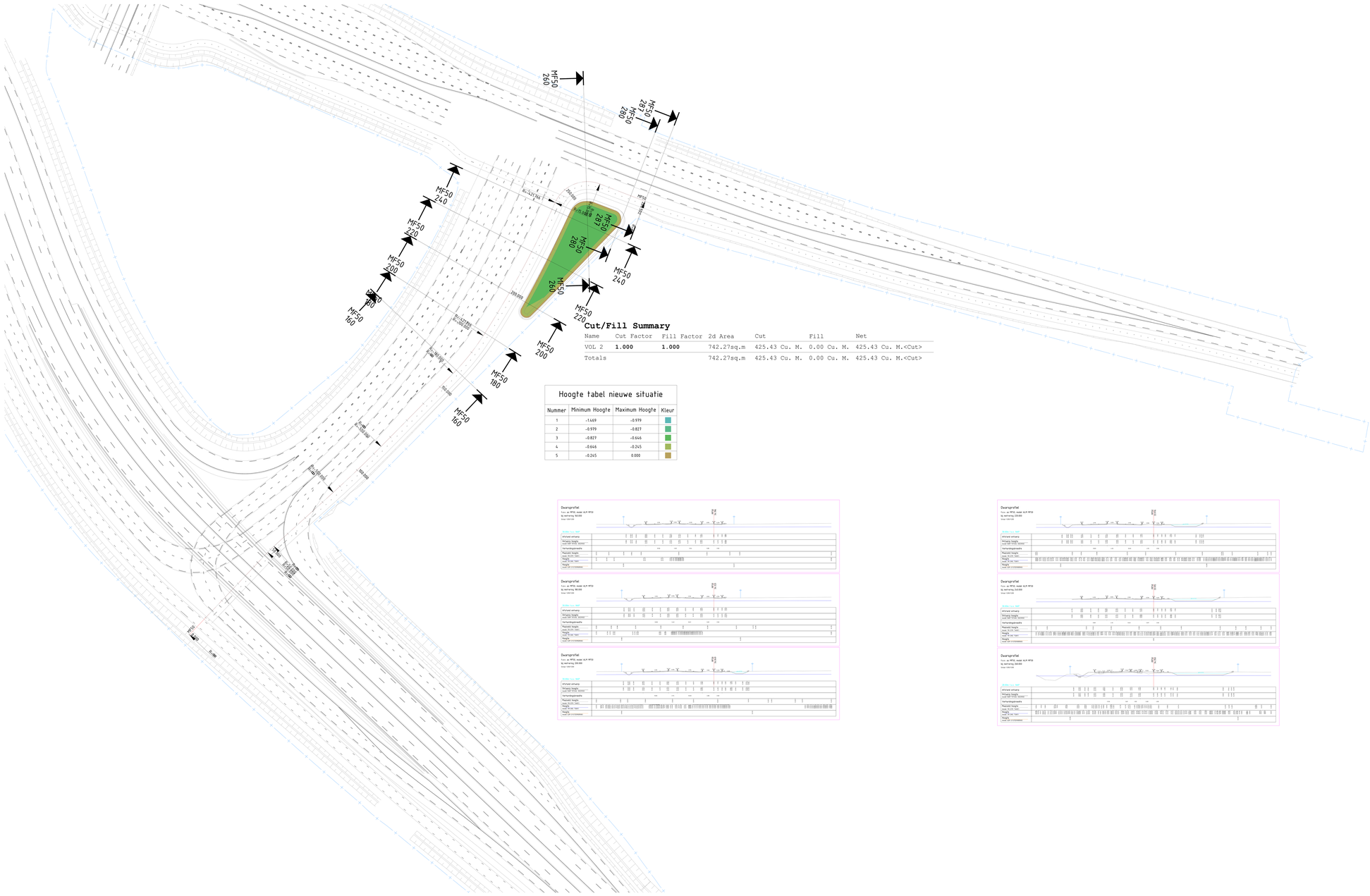
schaal 1:10

"ONZE OPENBARE RUIMTE? DIE MAKEN WIJ SAMEN! "

Gemeente Sittard-Geleen

kragten

BIJLAGE J CAPACITEIT INFILTRATIEVELD VERDIEPTE LIGGING


MF50 260
MF50 280
MF50 287
MF50 240
MF50 220
MF50 200
MF50 180
MF50 160
MF50 270
MF50 260
MF50 280
MF50 287
MF50 240
MF50 220
MF50 200
MF50 180
MF50 160

BIJLAGE K INFILTRATIEONDERDERZOEK INFILTRATIEVELD VERDIEPTE LIGGING

Memo

onderwerp	Dr Hub van Doorneweg Born (MTO)	**datum**	14 november 2022
bestemd voor	KWS Infra bv - Eindhoven	**referentie**	222267_AdB_MEM_0001_v1
ter attentie van	(KWS Infra bv - Eindhoven)	**projectnummer**	222267
opgesteld door			
gecontroleerd door			

1.1 Aanleiding en doel

KWS heeft Aveco de Bondt gevraagd infiltratieonderzoek uit te voeren om de bodemdoorlatendheid (k-waarde) vast te stellen ter hoogte van het geplande infiltratieveld op het terrein van VDL Nedcar, aan de Mitsubishi Avenue nabij Born. Het onderzoeksgebied is opgenomen in figuur 1.

Het doel van dit onderzoek is het bepalen van de (verzadigde) bodemdoorlatendheid om daarmee de werking van het toekomstige infiltratieveld vast te stellen. KWS kan deze informatie meenemen in het definitieve ontwerp van het infiltratieveld.

In deze notitie worden de resultaten van de infiltratieproeven samengevat.

Figuur 1: Locatie van het toekomstige infiltratieveld (groen weergegeven) en de locaties van de drie geplande infiltratieproeven.

1.2 Werkzaamheden

In het veld is op één locatie (loc01) een infiltratieproef uitgevoerd. Op basis van de resultaten van deze eerste locatie is in samenspraak met de opdrachtgever besloten om geen proeven op de overige twee locaties (loc02 en loc03) uit te voeren. Bij loc02 is wel nog een grondboring uitgevoerd en zijn bodemmonsters genomen om de homogeniteit van het bodempakket ter plaatse van het infiltratieveld te beoordelen.

De proeven zijn uitgevoerd volgens de *omgekeerde boorgat* methode, waarbij een infiltratiebuis in de onverzadigde zone wordt gevuld met water. Vervolgens wordt met een datalogger bepaald hoe snel het water

de bodem in infiltreert (meetfrequentie van 1 meting per seconde). De metingen worden uitgewerkt met de formule van Hvorslev, zie bijlage 1.

1.3 Resultaten

De vastgestelde doorlatendheid bij loc01 is weergegeven in tabel 1. De metingen tijdens de proeven zijn opgenomen in bijlage 1. Bijlage 2 bevat de boorprofielen van de aangetroffen bodemopbouw op de locaties loc01 en loc03. Er is geen grondwaterstand aangetroffen tijdens de boorwerkzaamheden.

Ter plaatse van het geplande infiltratieveld is een grovere (grindige) toplaag aanwezig in de bovenste 0,3 tot 0,5 m beneden maaiveld. Daaronder bevindt zich een compacte, verdichte zandlaag met een fijne en siltige samenstelling (zie figuur A in bijlage 3). De infiltratieproeven zijn uitgevoerd in dit bodempakket, die doorloopt tot circa 1 m beneden maaiveld. Zowel de hoge gehaltes aan fijn bodemmateriaal als de mate van verdichting van dit pakket maakt dat de infiltratiesnelheid zeer laag is (< 0,01 m/d). Een uur na de start van de proeven was het water slechts circa 0,2 m (van de in totaal 1 m waterkolom) teruggezakt. De bodemdoorlatendheid wordt daarom beoordeelt als 'zeer slecht' (zie tabel 2). Het zeer fijne bodemmateriaal heeft als risico dat het boorgat versmeert. Dit heeft mogelijk bijgedragen aan de vastgestelde lage doorlatendheid. Ook zonder deze mogelijke invloed verwachten we op basis van de bodemsamenstelling en mate van verdichting een (zeer) lage doorlatendheid.

Op loc02 is in de grovere toplaag een hoger leemgehalte aangetroffen dan bij loc01. De infiltratie van regenwater vanaf maaiveld zal bij loc02 daarom naar verwachting nog trager verlopen dan ter plaatse van loc01. De diepere bodemopbouw is voor de rest vergelijkbaar met loc01.

Vanaf 1 m beneden maaiveld is een tweede grovere zandlaag aanwezig (zie bijlagen 2 en 3). Deze laag is circa 30 cm dik, blijkt uit de boring bij loc02. Het lagere gehalte aan (zeer) fijn en siltig bodemmateriaal, en het relatief lage organische stofgehalte maakt dat in deze bodemlaag een hogere doorlatendheid wordt verwacht. Vanwege de grovere samenstelling is het niet mogelijk om een inschatting van de bodemdoorlatendheid te doen met behulp van empirische formules [1]. Op basis van expert judgement schatten we in dat de grovere zandlaag op circa 1 m beneden maaiveld een doorlatendheid heeft in de classificatie 'matig' tot 'vrij goed' doorlatend. Maar door de beperkte dikte van deze laag adviseren we om hier geen water te infiltreren.

Tabel 1: Berekende doorlatendheid.

Locatie	X	Y	Maaiveld [m NAP]	Filterstelling [m-mv]	Doorlatendheid [m/d]	
					Proef 1	Proef 2
Loc01	186870,59	338662,32	34,2	0,1 – 1,1	< 0,01	< 0,01
Loc02	186853,43	338638,03	34,0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.

[1] In totaal is het bodemmonster getoetst met 8 verschillende empirische formules uit de literatuur: Hazen, Beyer, Beyer aangepast door Grundbau Tachenbuch, Kozeny, Sauerbrei, Pavchnich, Grondmij en Seelheim. Vanwege de grove(re) samenstelling van het bodemmonster, voldeed het bodemmonster bij geen enkele formule aan de geldende randvoorwaarden waarbij de formules mogen worden gebruikt om tot een betrouwbaar resultaat te komen.

Tabel 2: Algemene classificatie doorlatendheden zand (bron: Cultuurtechnisch Vademecum, Deel II. Bodem, 1988, blz. 504).

Doorlatendheid (m/d)	Classificatie
< 0,01	Zeer slecht doorlatend
0,01 – 0,10	Slecht doorlatend
0,10 – 0,50	Matig doorlatend
0,50 – 1,0	Vrij goed doorlatend
1,0 – 10	Goed doorlatend
> 10	Zeer goed doorlatend

Conclusie en advies

Op basis van het uitgevoerde infiltratieonderzoek kunnen we het volgende concluderen:

- De bodemopbouw ter plaatse van het geplande infiltratieveld is relatief uniform, met uitzondering van de toplaag. Deze kan lokaal variëren.
- De fijne zandlaag op circa 0,5 tot 1,1 m beneden maaiveld is slecht doorlatend en dus ongeschikt om zonder aanvullende maatregelen extra regenwater in te infiltreren.
- De grovere zandlaag op circa 1,1 tot 1,4 m beneden maaiveld is naar verwachting 'matig' tot 'vrij goed' doorlatend. Aangezien dit bodempakket slechts circa 30 cm dik is en daaronder weer een zeer fijne, siltige bodemlaag aanwezig is, zal dit pakket naar verwachting echter onvoldoende (bergings-)capaciteit hebben om het infiltratieveld voldoende snel te kunnen ledigen en het water te laten afstromen naar de omgeving.
- Het zal daarom onvoldoende effect hebben om het infiltratieveld in hydraulisch contact te brengen met de grovere zandlaag op circa 1,1 beneden maaiveld. Aanvullende maatregelen zijn nodig om het infiltratieveld tijdig te ledigen.
- We adviseren om de toplaag af te graven, bodemverbetering toe te passen onder het infiltratieveld en daarin drainage aan te brengen. De drain zorgt ervoor dat het infiltratieveld voldoende snel kan worden geledigd.

Bijlagen

1. Waterstandsmetingen tijdens de infiltratieproeven
2. Boorprofielen
3. Zeefkrommen

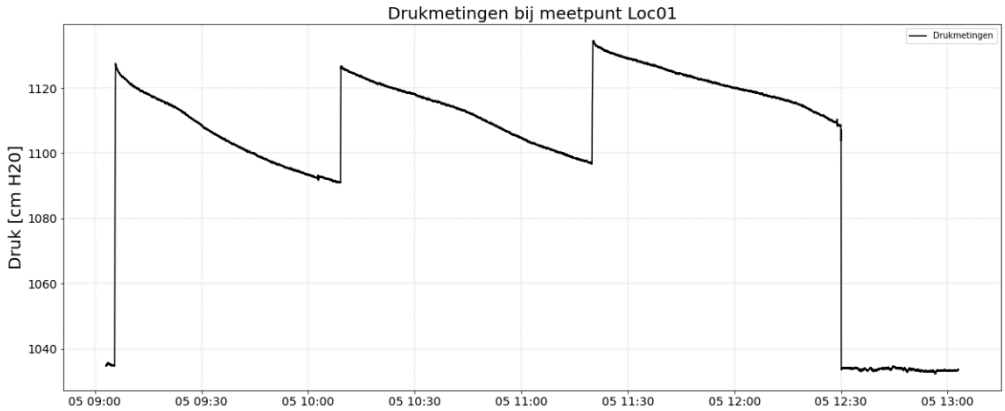
Bijlage 1 Waterstandsmetingen

Met behulp van de loggermetingen uit het veld wordt de doorlatendheid van een verzadigde bodem bepaald. Hierbij wordt de Formule van Hvorslev gebruikt:

$$K = \frac{r^2 \ln\left(\frac{L}{R}\right)}{2LT_{(0)}}$$

waarin:
r = straal infiltratiebuis (m)
R = straal boorgat (m)
L = filter lengte (m)
T(0) = basic lag-time (dag)
K = doorlatendheid (m/dag)

De basic lag-time (T(0)) is de tijd waarin de stijghoogteverhoging nog 0,37 maal de maximale stijghoogteverhoging bedraagt. De stijghoogteverhoging is het verschil tussen de waterstand in rust en de waterstand aan de start van de proef, als de buis is gevuld met water.

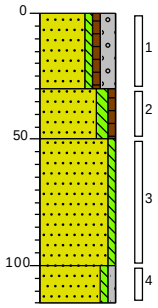


Figuur A: Waterstandsmetingen tijdens de infiltratieproeven bij loc01*.

** De proeven zijn niet doorgezet tot de waterstand volledig was hersteld, vanwege de zeer lange tijdsduur van de proeven; na een uur is de waterstand circa 20 cm gezakt. De k-waarde is daardoor < 0,01 m/d.*

Bijlage 2 Boorprofielen

Boring: Doorlatenheidstest1
Monsternemer:
Datum: 5-10-2022



gras

0 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, sterk grindig, neutraalbruin, Edelmanboor

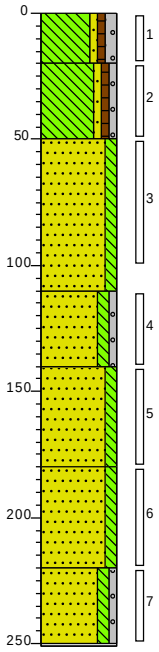
30 Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, neutraalbruin, Edelmanboor

50 Zand, uiterst fijn, zwak siltig, sporen roest, lichtbruin, Edelmanboor

100 Zand, uiterst fijn, zwak siltig, zwak grindig, sporen kiezel, lichtbruin, Edelmanboor

115

Boring: Doorlatenheidstest2
Monsternemer:
Datum: 25-10-2022



gras

0 Leem, zwak zandig, zwak humeus, matig grindig, matig kiezel houdend, donkerbruin, River

20 Leem, zwak zandig, zwak humeus, zwak grindig, donkerbruin, Edelmanboor

50 Zand, uiterst fijn, matig siltig, sporen roest, lichtbruin, Edelmanboor

110 Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak grindig, sporen kiezel, neutraalbruin, Edelmanboor

140 Zand, zeer fijn, matig siltig, brokken leem, laagjes roest, neutraal roestgrijs, Edelmanboor

180 Zand, zeer fijn, matig siltig, neutraalbruin, Edelmanboor

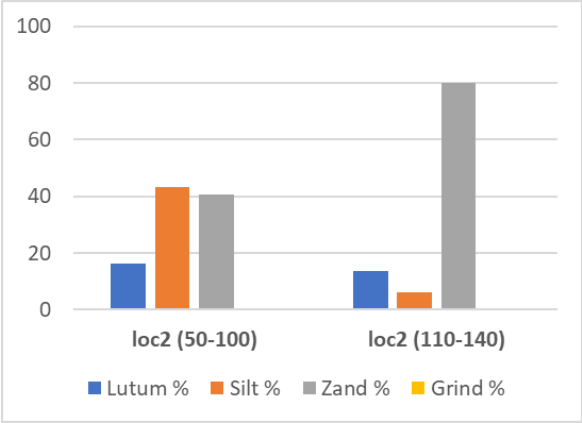
220 Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak grindig, Edelmanboor

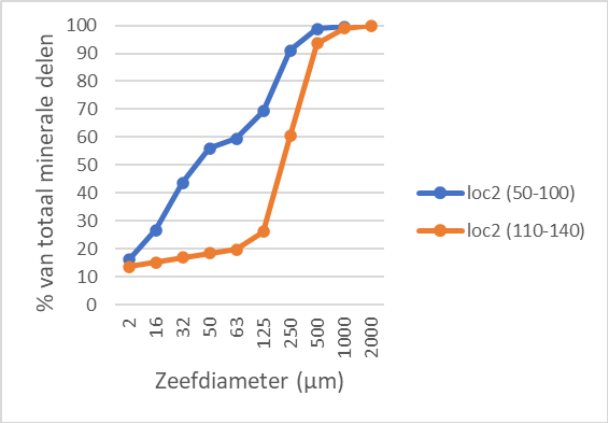
251 Edelmanboor, Gestaakt

Projectnaam: Dr Hub van Doorneweg Born
Projectcode: 222267

Schaal (A4): 1:30

Bijlage 3 Zeefkrommen





Figuur A: Benaming grondsoort volgens NEN 5104 (links) en korrelgrootteverdeling (rechts).

Tabel A: Organische stofgehalte in de bodemmonsters op de locatie loc2.

Bodemmonster (traject -mv)	Organische stofgehalte (%)
loc2 (50-100)	0,8
loc2 (110-140)	0,3

Aveco de Bondt

Postbus 64
7450AB HOLTEN

Uw kenmerk	:	222267-Dr Hub van Doorneweg Born
Ons kenmerk	:	Project 1434503
Validatieref.	:	1434503_certificaat_v1
Opdrachtverificatiecode	:	UKXS-HDJH-FSFM-CDQB
Bijlage(n)	:	2 tabel(len) + 2 bijlage(n)

Amsterdam, 4 november 2022

Hierbij zend ik u de resultaten van het laboratoriumonderzoek dat op uw verzoek is uitgevoerd in de door u aangeboden monsters.

De resultaten hebben uitsluitend betrekking op de monsters, zoals die door u voor analyse ter beschikking werden gesteld.

Het onderzoek is, met uitzondering van eventueel uitbesteed onderzoek, uitgevoerd door Eurofins Omegam volgens de methoden zoals ze zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat L086 en/of in de bundel "Analysevoorschriften Eurofins Omegam". De in dit onderzoek uitgevoerde onderzoeksmethoden van de geaccrediteerde analyses zijn in een aparte bijlage als onderdeel van dit analyse-certificaat opgenomen. De methoden zijn, voor zover mogelijk, ontleend aan de accreditatieprogramma's/schema's en NEN- EN- en/of ISO-voorschriften.

Ik wijs u erop dat het analyse-certificaat alleen in zijn geheel mag worden gereproduceerd. Ik vertrouw erop uw opdracht volledig en naar tevredenheid te hebben uitgevoerd. Heeft u naar aanleiding van deze rapportage nog vragen, dan verzoek ik u contact op te nemen met onze klantenservice.

Hoogachtend,
namens Eurofins Omegam,

Manager productie

Op dit certificaat zijn onze algemene voorwaarden van toepassing.
Dit analyse-certificaat mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

Eurofins Omegam B.V.
H.J.E. Wenckebachweg 120
NL-1114 AD Amsterdam-Duivendrecht
Nederland

T +31-(0)20-597 66 80

CSOmegam@eurofins.com
www.eurofins.nl

KvK nr. 34215654

A N A L Y S E C E R T I F I C A A T

Projectcode	:	**1434503**
Uw project omschrijving	:	**222267-Dr Hub van Doorneweg Born**
Opdrachtgever	:	**Aveco de Bondt**

Uw Monsterreferenties
7393796 = doorlatendheidstest2_grindig Doorlatenheidstest2 (110-140)
7393797 = doorlatendheidstest2_zand Doorlatenheidstest2 (50-100)

Opgegeven bemonsteringsdatum	:	**26/10/2022**	**26/10/2022**
Ontvangstdatum opdracht	:	**28/10/2022**	**28/10/2022**
Startdatum	:	**28/10/2022**	**28/10/2022**
Monstercode	:	**7393796**	**7393797**
Uw Matrix	:	**Grond**	**Grond**

Algemeen onderzoek - fysisch			
Q droge stof	%	**93,4**	**93,7**
Fracties t.o.v. droge stof:			
Q grind > 2 mm	% (m/m ds)	**3,2**	**0,7**
Q delen < 2 mm	% (m/m ds)	**96,8**	**99,3**
Q delen > 2 mm	% (m/m ds)	**3,2**	**0,7**
Fracties t.o.v. minerale delen:			
Q fractie < 2 um	% (m/m md)	**13,7**	**16,2**
Q fractie < 16 um	% (m/m md)	**15,2**	**26,7**
Q fractie < 32 um	% (m/m md)	**17,0**	**43,7**
Q fractie < 50 um	% (m/m md)	**18,4**	**56,1**
Q fractie < 63 um	% (m/m md)	**19,8**	**59,5**
Q fractie < 125 um	% (m/m md)	**26,1**	**69,4**
Q fractie < 250 um	% (m/m md)	**60,5**	**91,1**
Q fractie < 500 um	% (m/m md)	**93,6**	**98,8**
Q fractie < 1000 um	% (m/m md)	**98,9**	**99,6**
Q grondsoortcode (zie bijlage)		**32**	**32**
Q calciumcarbonaat	% (m/m ds)	**< 0,1**	**0,3**
Q humus	% (m/m ds)	**0,3**	**0,8**

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.
- De met een 'Q' gemerkte analyses zijn door RvA geaccrediteerd (registratienummer L086).

A N A L Y S E C E R T I F I C A A T

Projectcode	:	**1434503**
Uw project omschrijving	:	**222267-Dr Hub van Doorneweg Born**
Opdrachtgever	:	**Aveco de Bondt**

Opmerkingen m.b.t. analyses

Opmerking(en) algemeen

De volgende informatie is indien van toepassing verstrekt door de opdrachtgever:
Project omschrijving, Monsterreferentie(s), Opgegeven bemonsteringsdatum, Matrix, Monsterdiepte, Potnr (Barcode), Veldgegevens, Veldwaarnemingen en Bemonsteringsdata. De opgegeven bemonsteringsdatum kan van invloed zijn op de geldigheid van de resultaten.

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

A N A L Y S E C E R T I F I C A A T

Projectcode	:	**1434503**
Uw project omschrijving	:	**222267-Dr Hub van Doorneweg Born**
Opdrachtgever	:	**Aveco de Bondt**

Bijlage behorende bij grondsoort-code
volgens Toelichting formulier aanvraag verklaring verontreinigde grond (bijlage 2D behorend bij artikel 17).

Code	*Benaming*
21	Kleiig zand
22	Sterk siltig zand tot zwak zandige leem
31	Zwak tot matig siltig zand
32	Sterk zandige tot zwak siltige klei
41	Zwak tot sterk zandig veen
42	Zwak tot sterk kleiig veen
43	Mineraalarm veen

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

A N A L Y S E C E R T I F I C A A T

Projectcode	:	**1434503**
Uw project omschrijving	:	**222267-Dr Hub van Doorneweg Born**
Opdrachtgever	:	**Aveco de Bondt**

Analysemethoden Grond

In dit analysecertificaat zijn de met 'Q' gemerkte analyses uitgevoerd volgens de onderstaande analysemethoden. Deze analyses zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat met bijbehorende verrichtingenlijst L086 van Eurofins Omegam BV.

Droge stof	:	Eigen methode
Delen < 2mm	:	Eigen methode
Delen > 2mm	:	Eigen methode
Grind > 2 mm	:	Eigen methode
Fractie < 1000 um	:	Eigen methode
Fractie < 125 um	:	Eigen methode
Fractie < 16 um	:	Eigen methode
Fractie < 2 um	:	Eigen methode
Fractie < 250 um	:	Eigen methode
Fractie < 32 um	:	Eigen methode
Fractie < 50 um	:	Eigen methode
Fractie < 500 um	:	Eigen methode
Fractie < 63 um	:	Eigen methode
Calciumcarbonaat	:	Eigen methode
Grondsoortcode (zie bijlage)	:	Eigen methode
Humus	:	Eigen methode

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

BIJLAGE L GOOTBEREKENING VERDIEPTE LIGGING

Berekening maximaal debiet rechthoekige afvoergoot

1. Projectgegevens

Ontwerper:	
Locatie:	Amersfoort
Projectnaam:	Validatie spreadsheet
Projectnummer:	-
Datum berekening:	27-11-2020
Opmerkingen:	Berekening ter validatie van spreadsheet

2. Algemene invoergegevens

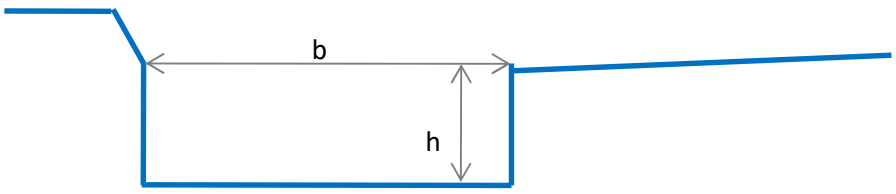
Breedte (b) =	0.45	[m]		
Hoogte (h) =	0.07	[m]		
Wandoneffenheid (k) =	5.0	[mm]		
Hydraulisch verhang (I) =	1		op	200

3. Resultaten

Hydraulisch verhang (I) =	0.0050	[-]
Natte oppervlakte (A) =	0.03	[m^2]
Natte omtrek (O) =	0.59	[m]
Hydraulische straal (R) =	0.05	[m]
Chézy coëfficiënt (C) =	37.94	[$m^{1/2}/s$]
Gem. stroomsnelheid (V) =	0.62	[m/s]

4. Conclusie

Het maximaal debiet (Q_{max}) dat de goot kan afvoeren =	0.0195	[m^3/s]	=	19.5	[l/s]



Berekening benodigd hydraulisch verhang rechthoekige afvoergoot

1. Projectgegevens

Ontwerper:	
Locatie:	-
Projectnaam:	VDL Nedcar
Projectnummer:	-
Datum berekening:	15-4-2021
Opmerkingen:	Gootbreedte verdiepte ligging

2. Algemene invoergegevens

Breedte (b) =	0.30	[m]
Hoogte (h) =	0.03	[m]
Wandoneffenheid (k) =	5.0	[mm]
Af te voeren debiet (Q) =	5.0	[l/s]

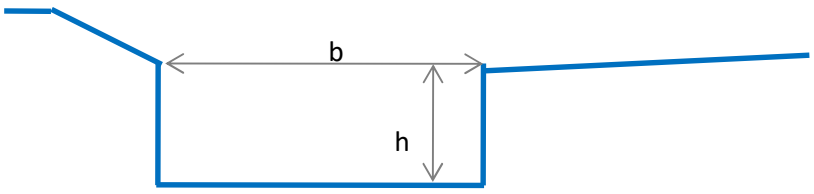
3. Resultaten

Natte oppervlakte (A) =	0.01	[m^2]
Natte omtrek (O) =	0.36	[m]
Hydraulische straal (R) =	0.03	[m]
Chézy coëfficiënt (C) =	32.01	[$m^{1/2}$/s]
Gem. stroomsnelheid (V) =	0.55	[m/s]

4. Conclusie

Benodigd hydraulisch verhang

(I) =	0.0118	[-]	=	1	op	85



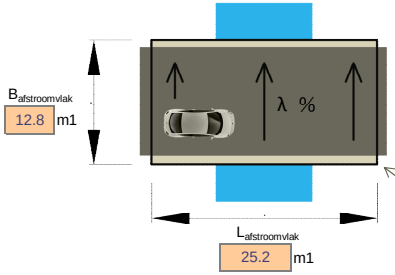
BIJLAGE M GOOTBEREKENING VERKEERSBRUG VERDIEPTE LIGGING

BEREKENING HEMELWATERAFVOER KUNSTWERKEN / IN- EN UITVOER

PROJECTGEGEVENS

Projectnaam:	NedCar
Objectnaam:	Afwatering noord
Beschouwd veld:	Verkeersbrug Verdiepteligging
Beschouwd door:	
Versie:	1
Datum:	15-12-2022
Onderdeel van:	Aquaway solid 300D
Is de RTD1008 van toepassing?	Ja

OBJECTKENMERKEN

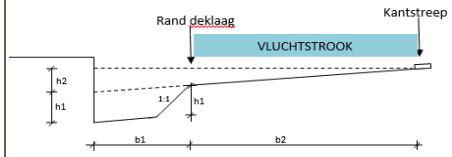


Dwarsverkanting

λ = 0.9 %

Buitenkant rijdek of hoogste punt van het dakprofiel

AFMETINGEN WATERVOERENDE GOOT



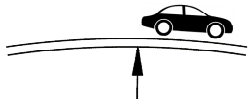
b_1 = 10 mm h_1 = 30 mm

b_2 = 2100 mm h_2 = 19 mm

wanneer er geen vluchtstrook aanwezig is, vul dan in b_2 = 0

SITUATIE

Constante helling



Straal r = m

Helling i = 1 %

BEPALEN ONTWERPDEBIET

Overstromingskans P conform wegcategorie

Overstromingskans P		jaar
Tijdsduur bui		min

Maatgevende bui conform RTD1008

Referentieperiode	50	jaar
Tijdsduur maatgevende bui	100	min

?

Op basis van bovenstaande invoer is de volgende neerslag bepaald:

Tijdsduur (t.b.v. aflezen tabel)	60	min
Neerslag (conform RTD1008)	63	mm

Handmatige invoer neerslag

Handmatig neerslag invoeren? ☑ Ja (=aanvinken)

Toegepaste tijdsduur	100	mm
Toegepaste neerslag	64	mm

Maatgevend ontwerpdebiet

$Q_{m,max}$ 3.4 l/s

KIES HWA SPECIFICATIES[a]

[a] *De HWA specificaties zijn aangepast op het type roostergoot Aquaway Solid 300D/F*

Capaciteit rooster

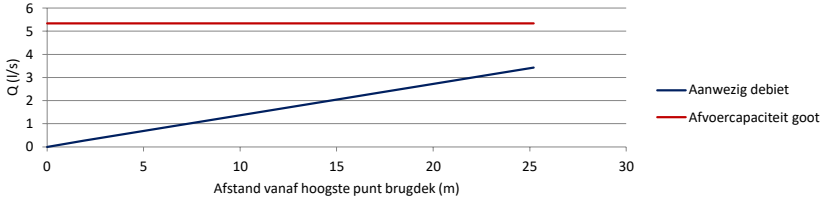
b_{ro}	470	mm
L_{ro}	575	mm
ρ	20	%
aansluiting	Loodrecht	

Capaciteit goot/put

$L_{goot;uitw}$ [b]	750	mm
$b_{goot;inw}$	300	mm
$h_{goot;inw}$	300	mm
K_c	60	

Kies eindafvoer landhoofd

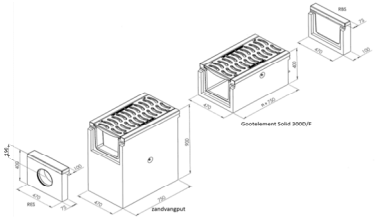
$Ø_{buis}$	120	mm



Geen tussenafvoeren noodzakelijk

Unity check 0.64 -

PRODUCTINFORMATIE ROOSTERS

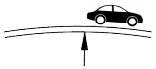


Leverancier	Struyk Verwo Aqua
Productnaam	Aquaway Solid 300D
Productnorm	NEN-EN1433
Website Struyk:	http://www.struykverwo.nl/
Afmetingen:	klik op het plaatje

[b] *De goot kan uit de volgende elementen worden samengesteld:*

zandvangput met lengte 750mm
+ element van 750 mm of 1500 mm

BENODIGDE PUTTEN EINDAFVOER



Exact	0.5	stuks
Praktisch (afgerond naar boven)	1	stuks
Unity check	0.50	-

CAPACITEIT ØBUIS EINDAFVOER

Capaciteit	12.0	l/s
Unity check	0.29	-

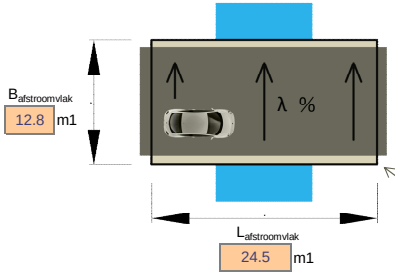
TOELICHTING ONTWERPER

BEREKENING HEMELWATERAFVOER KUNSTWERKEN / IN- EN UITVOER

PROJECTGEGEVENS

Projectnaam:	NedCar
Objectnaam:	Afwatering zuid
Beschouwd veld:	Verkeersbrug Verdiepteligging
Beschouwd door:	
Versie:	1
Datum:	25-12-2022
Onderdeel van:	Aquaway solid 300D
Is de RTD1008 van toepassing?	Ja

OBJECTKENMERKEN



$B_{afstroomvlak}$ 12.8 m1

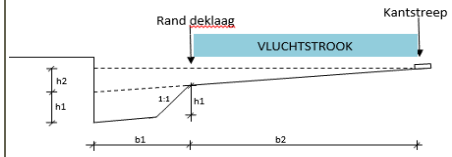
$L_{afstroomvlak}$ 24.5 m1

Dwarsverkanting

λ = 1.2 %

Buitenkant rijdek of hoogste punt van het dakprofiel

AFMETINGEN WATERVOERENDE GOOT



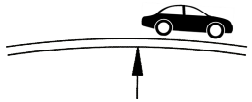
b_1 = 130 mm h_1 = 30 mm

b_2 = 870 mm h_2 = 12 mm

wanneer er geen vluchtstrook aanwezig is, vul dan in b_2 = 0

SITUATIE

Constante helling



Straal r = m

Helling i = 1 %

BEPALEN ONTWERPDEBIET

Overstromingskans P conform wegcategorie

Overstromingskans P		jaar
Tijdsduur bui		min

Maatgevende bui conform RTD1008

Referentieperiode	50	jaar
Tijdsduur maatgevende bui	100	min

?

Op basis van bovenstaande invoer is de volgende neerslag bepaald:

Tijdsduur (t.b.v. aflezen tabel)	60	min
Neerslag (conform RTD1008)	63	mm

Handmatige invoer neerslag

Handmatig neerslag invoeren? ☑ Ja (=aanvinken)

Toegepaste tijdsduur	100	mm
Toegepaste neerslag	64	mm

Maatgevend ontwerpdebiet

$Q_{m,max}$ 3.3 l/s

KIES HWA SPECIFICATIES[a]

[a] *De HWA specificaties zijn aangepast op het type roostergoot Aquaway Solid 300D/F*

Capaciteit rooster

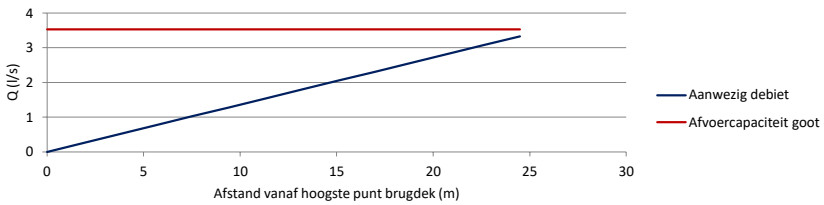
b_{ro}	470	mm
L_{ro}	575	mm
ρ	20	%
aansluiting	Loodrecht	

Capaciteit goot/put

$L_{goot;uitw}$[b]	750	mm
$b_{goot;inw}$	300	mm
$h_{goot;inw}$	300	mm
K_c	60	

Kies eindafvoer landhoofd

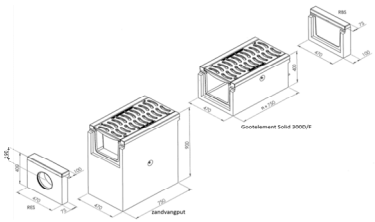
$Ø_{buis}$	120	mm



Geen tussenafvoeren noodzakelijk

Unity check 0.94 -

PRODUCTINFORMATIE ROOSTERS

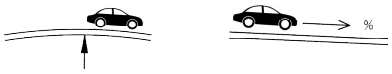


Leverancier	Struyk Verwo Aqua
Productnaam	Aquaway Solid 300D
Productnorm	NEN-EN1433
Website Struyk:	http://www.struykverwo.nl/
Afmetingen:	klik op het plaatje

[b] *De goot kan uit de volgende elementen worden samengesteld:*

zandvangput met lengte 750mm
+ element van 750 mm of 1500 mm

BENODIGDE PUTTEN EINDAFVOER



Exact	0.5	stuks
Praktisch (afgerond naar boven)	1	stuks
Unity check	0.49	-

CAPACITEIT ØBUIS EINDAFVOER

Capaciteit	11.8	l/s
Unity check	0.28	-

TOELICHTING ONTWERPER

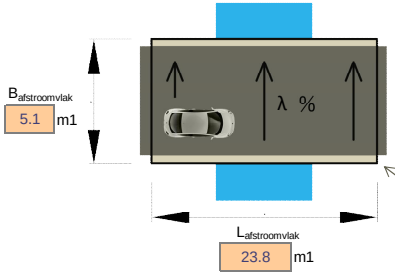
BIJLAGE N GOOTBEREKENING FIETSBRUG VERDIEPTE LIGGING

BEREKENING HEMELWATERAFVOER KUNSTWERKEN / IN- EN UITVOER

PROJECTGEGEVENS

Projectnaam:	NedCar
Objectnaam:	Afwatering
Beschouwd veld:	Fietspad Verdiepteligging
Beschouwd door:	
Versie:	1
Datum:	15-12-2022
Onderdeel van:	Aquaway solid 300D
Is de RTD1008 van toepassing?	Ja

OBJECTKENMERKEN

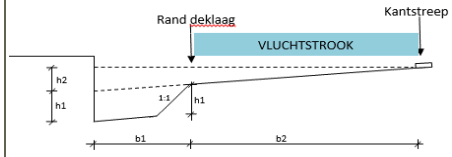


Dwarsverkanting

λ = 2.5 %

Buitenkant rijdek of hoogste punt van het dakprofiel

AFMETINGEN WATERVOERENDE GOOT



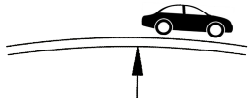
b_1 = 150 mm h_1 = 30 mm

b_2 = 0 mm h_2 = 0 mm

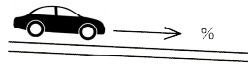
wanneer er geen vluchtstrook aanwezig is, vul dan in b_2 = 0

SITUATIE

Constante helling



Straal r = m



Helling i = 1 %

BEPALEN ONTWERPDEBIET

Overstromingskans P conform wegcategorie

Overstromingskans P		jaar
Tijdsduur bui		min

Maatgevende bui conform RTD1008

Referentieperiode	50	jaar	?
Tijdsduur maatgevende bui	100	min	

Op basis van bovenstaande invoer is de volgende neerslag bepaald:

Tijdsduur (t.b.v. aflezen tabel)	60	min
Neerslag (conform RTD1008)	63	mm

Handmatige invoer neerslag

Handmatig neerslag invoeren? ☑ Ja (=aanvinken)

Toegepaste tijdsduur	100	mm
Toegepaste neerslag	64	mm

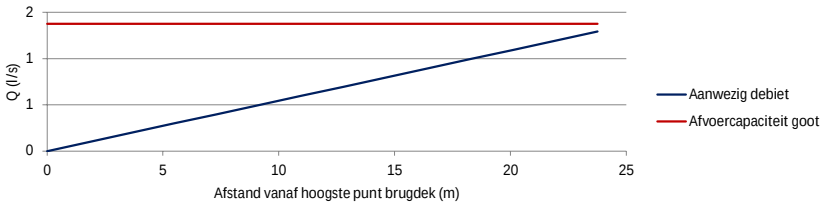
Maatgevend ontwerpdebiet

$Q_{m,max}$	1.3	l/s

KIES HWA SPECIFICATIES[a]

[a] *De HWA specificaties zijn aangepast op het type roostergoot Aquaway Solid 300D/F*

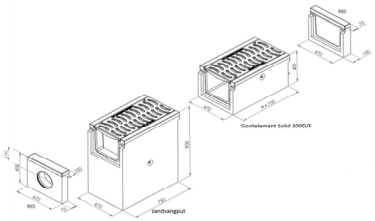
Capaciteit rooster			Capaciteit goot/put			Kies eindafvoer landhoofd		
b_{ro}	470	mm	$L_{goot;uitw}$[b]	750	mm	$Ø_{buis}$	120	mm
L_{ro}	575	mm	$b_{goot;inw}$	300	mm			
ρ	20	%	$h_{goot;inw}$	300	mm			
aansluiting	Loodrecht		K_c	60				



Geen tussenafvoeren noodzakelijk

Unity check 0.94 -

PRODUCTINFORMATIE ROOSTERS



Leverancier	Struyk Verwo Aqua
Productnaam	Aquaway Solid 300D
Productnorm	NEN-EN1433
Website Struyk:	http://www.struykverwo.nl/
Afmetingen:	klik op het plaatje

[b] *De goot kan uit de volgende elementen worden samengesteld:*

zandvangput met lengte 750mm
+ element van 750 mm of 1500 mm

BENODIGDE PUTTEN EINDAFVOER

Exact	0.3	stuks
Praktisch (afgerond naar boven)	1	stuks
Unity check	0.26	-

CAPACITEIT ØBUIS EINDAFVOER

Capaciteit	11.5	l/s
Unity check	0.11	-

TOELICHTING ONTWERPER

BIJLAGE O GOOTBEREKENING FIETSBRUG GELEENBEEK

Stuwkromme middels "Predictor-corrector methode van Heun" bij toenemend debiet (subkritische stroming)

1. Spreadsheet gegevens

Versie:	1.0
Datum:	19-10-2020
Opsteller:	
Validatierapport:	1_R_JDVS_0180

Referentiedocumenten:

- Leidraad Riolering, Stichting Rioned (bijgewerkt tot en met aanvulling 44, december 2012)

- Richtlijnen Ontwerp Hemelwaterafvoer van wegen en kunstwerken, RWS, 1 juni 2012

- Cursusmap "Vloeistofmechanica voor de afvalwaterketen", Stichting Wateropleidingen, Cursusjaar 2012-2013

2. Projectgegevens

Ontwerper:	
Locatie:	-
Projectnaam:	VDLNedcar
Projectnummer:	-
Datum berekening:	15-12-2022
Opmerkingen:	

3. Invoergegevens

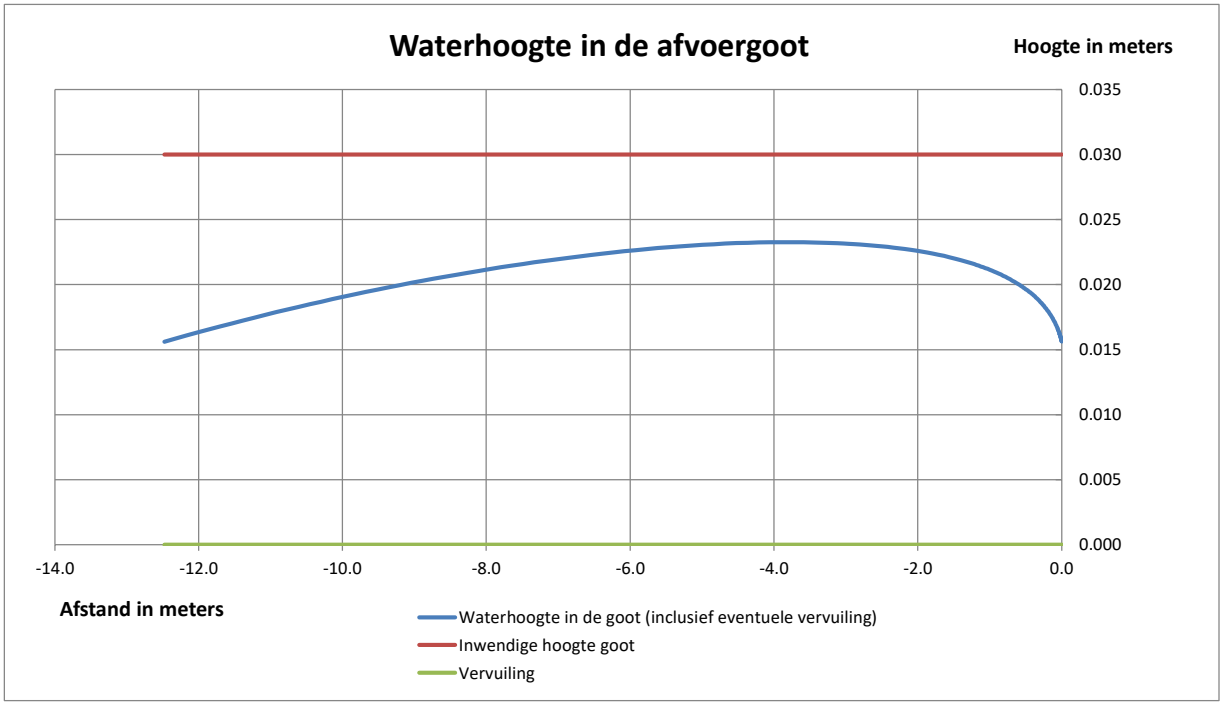
Verhardingsbreedte =	4.000	m
Regenintensiteit =	200	l/s/ha
Lengte goot =	12.48	m
Inwendige breedte goot =	0.200	m
Inwendige hoogte goot =	0.030	m
Vervuilingsgraad goot =	0	%
Bodemverhang goot (I_b) =	0.0016	-
Wandruwheid goot (k) =	0.0030	m

4. Tussenresultaten

Totaal debiet (Q) =	0.0010	m^3/s
Valversnelling (g) =	9.81	m/s^2
Debietgradiënt (q*) =	0.0001	m^2/s
Kritische waterdiepte (h_k) =	0.014	m
Chézy coëf. bij kritische waterdiepte (C) =	30.27	$m^{1/2}/s$
Natte oppervlakte bij kritische waterdiepte (A) =	0.003	m^2
Natte omtrek bij kritische waterdiepte (O) =	0.227	m
Hydraulische straal bij kritische waterdiepte (R) =	0.012	m
Afvoercapaciteit goot bij kritische waterdiepte (Q) =	0.0004	m^3/s
Regula Falsi bij kritische waterdiepte =	0.0006	m^3/s
Getal van Froude bij kritische waterdiepte (Fr) =	0.363	[-]

(Er is sprake van een subkritische stroming)

5. Eindresultaten

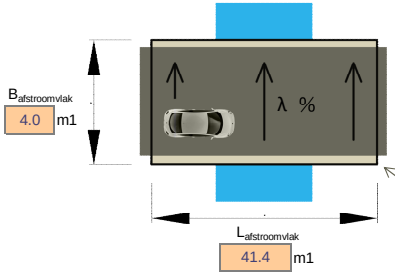


BEREKENING HEMELWATERAFVOER KUNSTWERKEN / IN- EN UITVOER

PROJECTGEGEVENS

Projectnaam:	NedCar
Objectnaam:	Afwatering zuidzijde
Beschouwd veld:	Afwatering fietsbrug Geleenbee
Beschouwd door:	
Versie:	1
Datum:	15-12-2022
Onderdeel van:	
Is de RTD1008 van toepassing?	Ja

OBJECTKENMERKEN

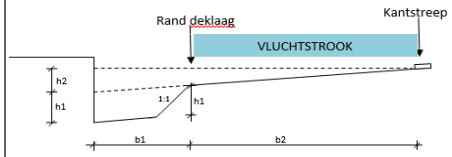


Dwarsverkanting

λ = 2.5 %

Buitenkant rijdek of hoogste punt van het dakprofiel

AFMETINGEN WATERVOERENDE GOOT



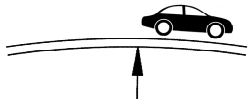
b_1 = 325 mm h_1 = 30 mm

b_2 = 0 mm h_2 = 0 mm

wanneer er geen vluchtstrook aanwezig is, vul dan in b_2 = 0

SITUATIE

Constante helling



Straal r = m

Helling i = 0 %

BEPALEN ONTWERPDEBIET

Overstromingskans P conform wegcategorie

Overstromingskans P		jaar
Tijdsduur bui		min

Maatgevende bui conform RTD1008

Referentieperiode	50	jaar
Tijdsduur maatgevende bui	100	min

?

Op basis van bovenstaande invoer is de volgende neerslag bepaald:

Tijdsduur (t.b.v. aflezen tabel)	60	min
Neerslag (conform RTD1008)	63	mm

Handmatige invoer neerslag

Handmatig neerslag invoeren? ☑ Ja (=aanvinken)

Toegepaste tijdsduur	100	mm
Toegepaste neerslag	64	mm

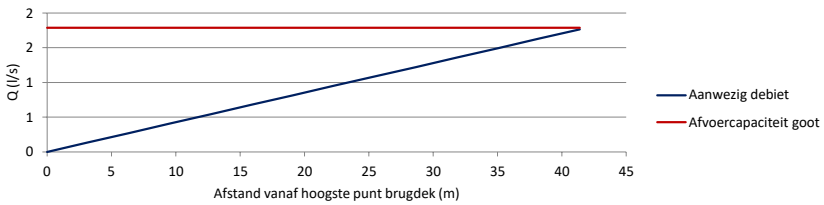
Maatgevend ontwerpdebiet

$Q_{m,max}$	1.8	l/s

KIES HWA SPECIFICATIES[a]

[a] *De HWA specificaties zijn aangepast op het type roostergoot Aquaway Solid 300D/F*

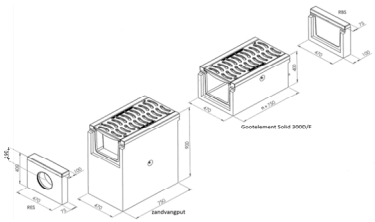
Capaciteit rooster			Capaciteit goot/put			Kies eindafvoer landhoofd		
b_{ro}	470	mm	$L_{goot;uitw}$[b]	750	mm	$Ø_{buis}$	120	mm
L_{ro}	575	mm	$b_{goot;inw}$	300	mm			
ρ	20	%	$h_{goot;inw}$	300	mm			
aansluiting	Loodrecht		K_c	60				



Geen tussenafvoeren noodzakelijk

Unity check 0.99 -

PRODUCTINFORMATIE ROOSTERS

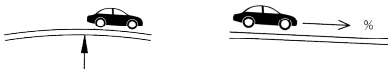


Leverancier	Struyk Verwo Aqua
Productnaam	Aquaway Solid 300D
Productnorm	NEN-EN1433
Website Struyk:	http://www.struykverwo.nl/
Afmetingen:	klik op het plaatje

[b] *De goot kan uit de volgende elementen worden samengesteld:*

zandvangput met lengte 750mm
+ element van 750 mm of 1500 mm

BENODIGDE PUTTEN EINDAFVOER



Exact	0.1	stuks
Praktisch (afgerond naar boven)	1	stuks
Unity check	0.12	-

CAPACITEIT ØBUIS EINDAFVOER

Capaciteit	11.5	l/s
Unity check	0.15	-

TOELICHTING ONTWERPER

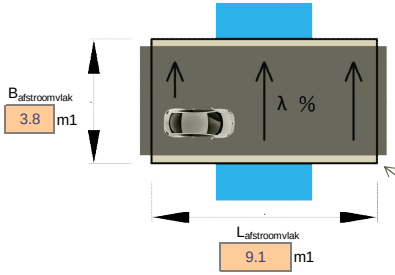
BIJLAGE P GOOTBEREKENING FIETSBRUG VLOEDGRAAF

BEREKENING HEMELWATERAFVOER KUNSTWERKEN / IN- EN UITVOER

PROJECTGEGEVENS

Projectnaam:	NedCar
Objectnaam:	Afwatering
Beschouwd veld:	Afwatering fietsbrug Vloedgraaf
Beschouwd door:	
Versie:	1
Datum:	15-12-2022
Onderdeel van:	
Is de RTD1008 van toepassing?	Ja

OBJECTKENMERKEN

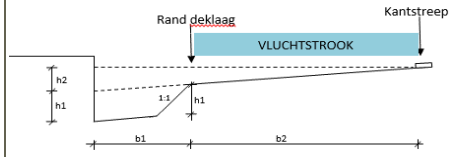


Dwarsverkanting

λ = 2.5 %

Buitenkant rijdek of hoogste punt van het dakprofiel

AFMETINGEN WATERVOERENDE GOOT



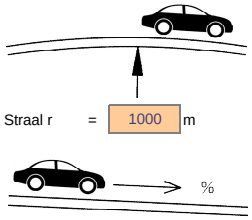
b_1 = 57 mm h_1 = 30 mm

b_2 = 0 mm h_2 = 0 mm

wanneer er geen vluchtstrook aanwezig is, vul dan in b_2 = 0

SITUATIE

Boogstraal



Straal r = 1000 m

Helling i = %

BEPALEN ONTWERPDEBIET

Overstromingskans P conform wegcategorie

Overstromingskans P		jaar
Tijdsduur bui		min

Maatgevende bui conform RTD1008

Referentieperiode	50	jaar	?
Tijdsduur maatgevende bui	100	min	

Op basis van bovenstaande invoer is de volgende neerslag bepaald:

Tijdsduur (t.b.v. aflezen tabel)	60	min
Neerslag (conform RTD1008)	63	mm

Handmatige invoer neerslag

Handmatig neerslag invoeren? ☑ Ja (=aanvinken)

Toegepaste tijdsduur	100	mm
Toegepaste neerslag	64	mm

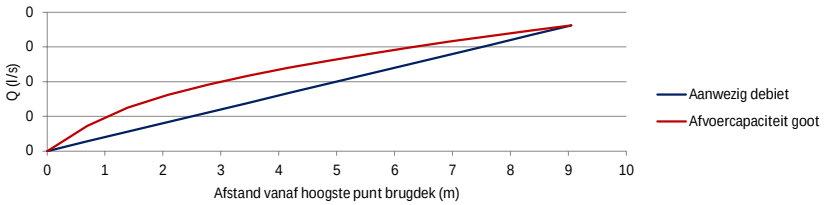
Maatgevend ontwerpdebiet

$Q_{m,max}$ 0.4 l/s

KIES HWA SPECIFICATIES[a]

[a] *De HWA specificaties zijn aangepast op het type roostergoot Aquaway Solid 300D/F*

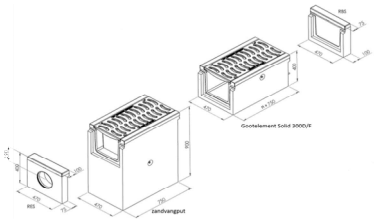
Capaciteit rooster			Capaciteit goot/put			Kies eindafvoer landhoofd		
b_{ro}	470	mm	$L_{goot;uitw}$[b]	750	mm	$Ø_{buis}$	120	mm
L_{ro}	575	mm	$b_{goot;inw}$	300	mm			
ρ	20	%	$h_{goot;inw}$	300	mm			
aansluiting	Loodrecht		K_c	60				



Geen tussenafvoeren noodzakelijk

Unity check 1.00 -

PRODUCTINFORMATIE ROOSTERS

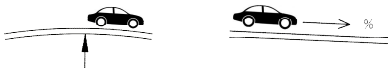


Leverancier	Struyk Verwo Aqua
Productnaam	Aquaway Solid 300D
Productnorm	NEN-EN1433
Website Struyk:	http://www.struykverwo.nl/
Afmetingen:	klik op het plaatje

[b] *De goot kan uit de volgende elementen worden samengesteld:*

zandvangput met lengte 750mm
+ element van 750 mm of 1500 mm

BENODIGDE PUTTEN EINDAFVOER



Exact	0.2	stuks
Praktisch (afgerond naar boven)	1	stuks
Unity check	0.19	-

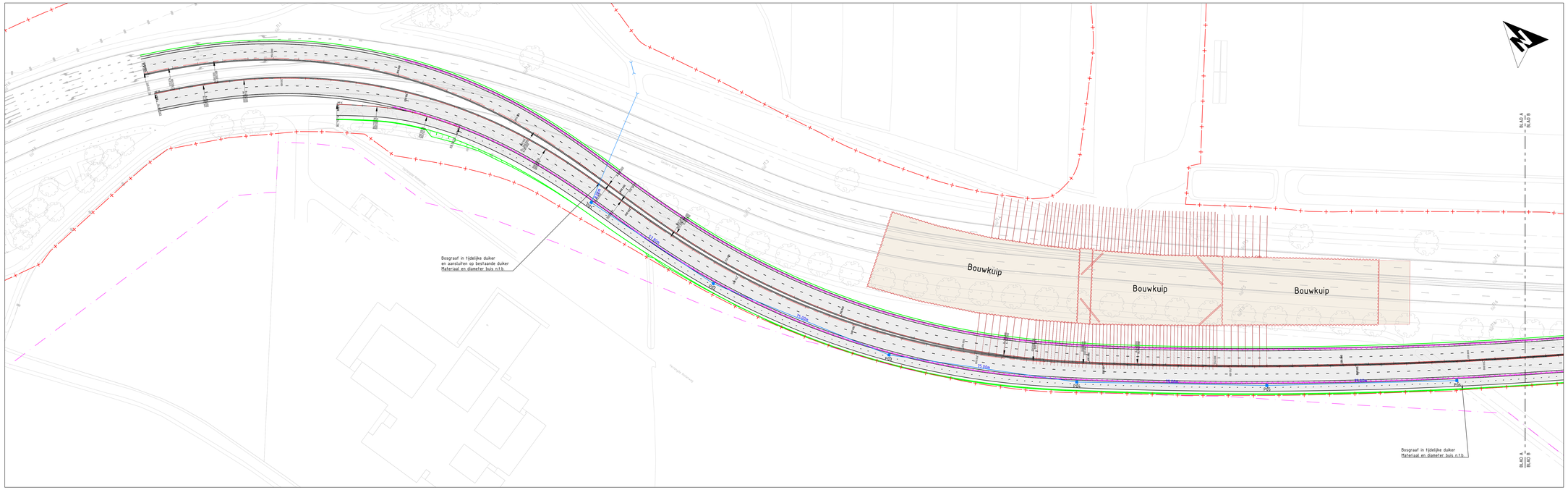
CAPACITEIT ØBUIS EINDAFVOER

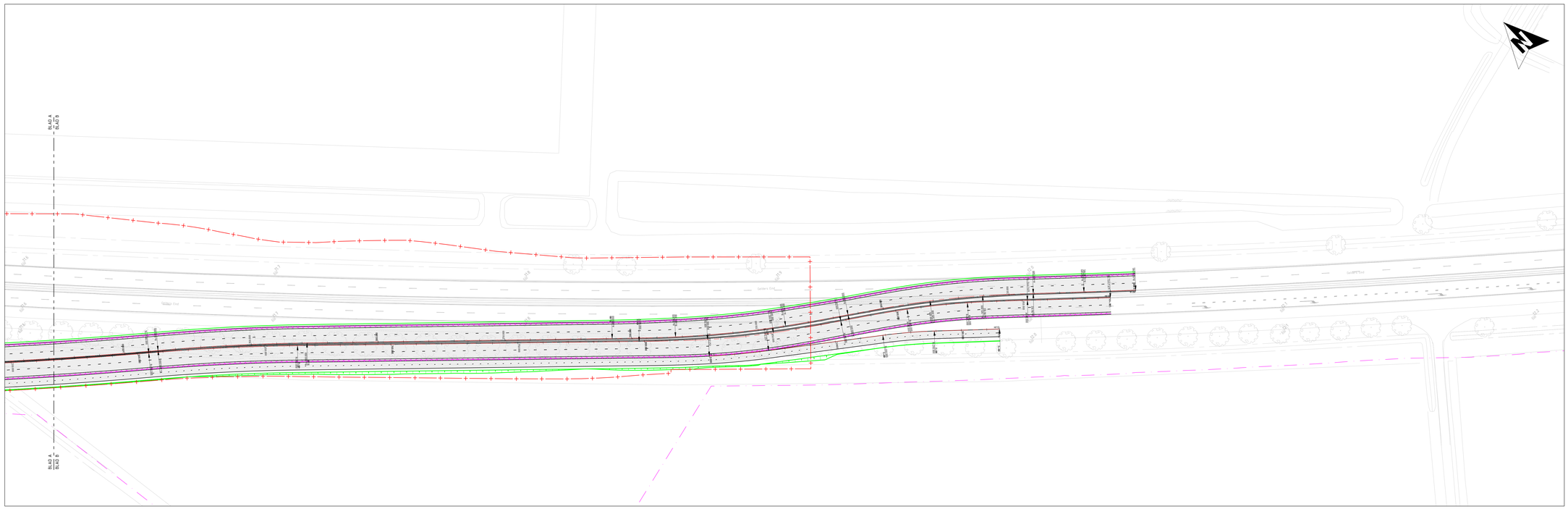
Capaciteit	11.5	l/s
Unity check	0.03	-

TOELICHTING ONTWERPER

Als ik nog een toelichting heb met betrekking tot deze sheet, dan kan ik dat hier vastleggen.

BIJLAGE Q TIJDELIJKE BYPASS N297





Opmerkingen

Algemeen:
- Maten in meters, tenzij anders vermeld
- Materiaalmaten in mm, tenzij anders vermeld
- Hoogtes t.o.v. N.A.P., tenzij anders vermeld
- Diameters in mm, tenzij anders vermeld

Referentie bestanden

x_dtm_DTM totaal
x_afm_As tijdelijke bypass
x_dfm_Tijdelijke bypass
CVI_Ongelijkvloerse kruising N297- 221013_Export 3D dwg bouwkuip
x_gzn_FW-grens
x_gzn_Systeemgrens
x_wlm_Duikers

Bijbehorende documenten

- 9224020-JP-5125 Memo toelichting ontwerp tijdelijke bypass

Situatie/Bladindeling

SCHAAL 1 : 10.000

Schaal = 1:500
0 5 10 15 20m

Revisie	Datum	Omschrijving	Opsteller	Controleur	Vrijgave
1.0	01-12-2022	Definitieve versie			

Opdrachtgever
provincie limburg

De Taille van Limburg
Aanpassing infrastructuur

Project De Taille van Limburg 9224020

Tijdelijke Bypass N297

Blad/Aantal 1/8
Formaat A0
Schaal 1:500

Definitief ontwerp

Opsteller
Controleur
Vrijgave

Dit document is digitaal gecontroleerd en vrijgegeven.

SBS 1
WBS WP-00017

Status DEFINITIEF
Tek.nr. DO-GWW-OVT-7001
Revisie 1.0

De intellectuele eigendomsrechten van deze tekening berusten bij Fase Harlow en Blankenvoort B.V.
Zonder en gebruik van deze tekening is conform artikel 45 en 46 van de DMOW01

E:\Users\j.wolters\AC\Docs\V-Infra\De Taille van Limburg\01_WP\03_GWW\01_Acad\05_DO\9224020-DO-GWW-OVT-7001.dwg