

# WATERHUISHOUDINGSPLAN GROOT ONDERHOUD A79

TAM-T01 - Technisch advies Afwatering

RWS PPO

9 JULI 2019



## Contactpersonen

**JOOST VELTMAAT**

Arcadis Nederland B.V.  
Postbus 1018  
5200 BA 's-  
Hertogenbosch  
Nederland

---

# INHOUDSOPGAVE

<b>1</b>	<b>INLEIDING</b>	<b>5</b>
1.1	Doel	5
1.2	Uitdaging	5
1.3	Gebied	5
1.3.1	Ligging	5
1.3.2	Raakvlakken	6
1.3.3	Oppervlaktewatersysteem	6
1.3.4	Ondergrond	7
1.3.5	Grondwaterwingebied	8
1.4	Proces	8
1.5	Leeswijzer	8
<b>2</b>	<b>UITGANGSPUNTEN</b>	<b>9</b>
2.1	Actoren	9
2.2	Normen en richtlijnen	9
2.2.1	Rijkswaterstaat	9
2.2.2	Provincie Limburg	9
2.2.3	Waterschap Limburg	9
2.2.4	Overig	9
2.3	Eisen afwatering	9
<b>3</b>	<b>BERMSLOTEN</b>	<b>11</b>
3.1	Huidige situatie	11
3.2	Toekomstige situatie	11
3.2.1	Ontwerpprincipes	11
3.2.2	Inpassing bermsloten	11
3.3	Ontwerp	12
3.3.1	Toelichting Dalviaduct Ravenbosch (Valkenburg)	13
3.3.2	Toelichting overlastlocatie Barrier	15
<b>4</b>	<b>RWA RIOLERING</b>	<b>17</b>
4.1	Toelichting	17

4.2	Beschikbare informatie en uitgangspunten	17
4.3	Ontwerp HWA	17
<b>5</b>	<b>GOTEN EN KOLKEN</b>	<b>18</b>
5.1	Capaciteit kolken.	18
5.1.1	Uitgangspunten:	18
5.1.2	Capaciteit kolken	19
5.2	Capaciteit goten	19
5.2.1	Uitgangspunten	19
5.2.2	Matrix maximale kolkafstanden op basis van afvoercapaciteit goot.	20
<b>6</b>	<b>BELASTING REGIONAAL WATERSYSTEEM</b>	<b>22</b>
6.1	Directe lozing	22
6.2	Vertraagde afvoer	22
<b>7</b>	<b>RESTRISICO'S EN AANBEVELINGEN</b>	<b>24</b>
7.1	Restrisico's	24
7.2	Aanbevelingen	24
7.3	Uitwerking in UO	24
<b>BIJLAGEN</b>		
<b>BIJLAGE A LOCATIES EN AFVOERENDE OPPERVLAKKEN</b>		<b>25</b>
<b>BIJLAGE B OVERZICHT BEHAALDE BERGING</b>		<b>26</b>
<b>BIJLAGE C AANPASSEN EISEN HEMELWATER A79</b>		<b>27</b>
<b>BIJLAGE D HEMELWATERRIOOL – ONTWERP</b>		<b>28</b>
<b>BIJLAGE E ANALYSE WERKING EN CAPACITEIT HWA RIOOLGEBIEDEN.</b>		<b>29</b>
<b>BIJLAGE F LOZINGSPUNTEN OP HET REGIONAAL WATERSYSTEEM</b>		<b>46</b>
<b>BIJLAGE G OPPERVLAKTEWATERGANGEN WSL MET STATUS</b>		<b>47</b>
<b>COLOFON</b>		<b>48</b>

# 1 INLEIDING

Rijkswaterstaat heeft als opgave om voor de A79 groot onderhoud uit te voeren. Het watersysteem bestaat uit de riolering (putten, leidingen, goten en kolken), afstroming van het wegdek en waar aanwezig de bermsloten. Van de huidige situatie is bekend dat het watersysteem niet overal aan de normen voldoet met als gevolg overlast op en rond de rijksweg. Deze overlast op de weg wordt veroorzaakt door het ontbreken van voldoende verkanting waardoor het water niet snel genoeg van de weg afstroomt. Daarnaast ontbreken voor een groot deel van het tracé bergende en vertragende voorzieningen waardoor het water te snel op onderliggend watersysteem van het waterschap wordt geloosd met overlast tot gevolg.

## 1.1 Doel

Het doel van het waterhuishoudkundigplan is om de benodigde afvoercapaciteit van het hemelwaterstelsel voor de A79 te bepalen en aan de actuele normen van Rijkswaterstaat (RWS) en wetgeving uit de keur van Waterschap Limburg (WSL) te voldoen. Uit de QuickScan over praktijkervaringen is gebleken dat de afwatering op een aantal locaties, door verschillende redenen, onvoldoende is om wateroverlast te voorkomen. Gezien de beperkte informatie van de huidige situatie is het tijdrovend en kostbaar om deze situatie te reproduceren. Om deze reden richten wij ons op het ontwerp van een nieuw watersysteem. Het watersysteem bestaat grofweg uit drie delen:

- Wegafwatering (RWS)
- Bergingsopgave (RWS)
- Oppervlaktewater systeem (WSL)

Deze drie onderdelen zijn als deelhoofdstukken opgenomen. Op basis van deze onderbouwing kan bij WSL een watervergunning aangevraagd worden.

Op basis van het afwateringsplan weet de aannemer de locatie en dimensie van de voorzieningen die moeten worden opgenomen in het uitvoeringsplan. In het geval van de riolering dient de aannemer een kwantitatieve en kwalitatieve toets van de aanwezige leidingen uit te voeren om vast te stellen of de deze voldoen aan de eisen uit het afwateringsplan

## 1.2 Uitdaging

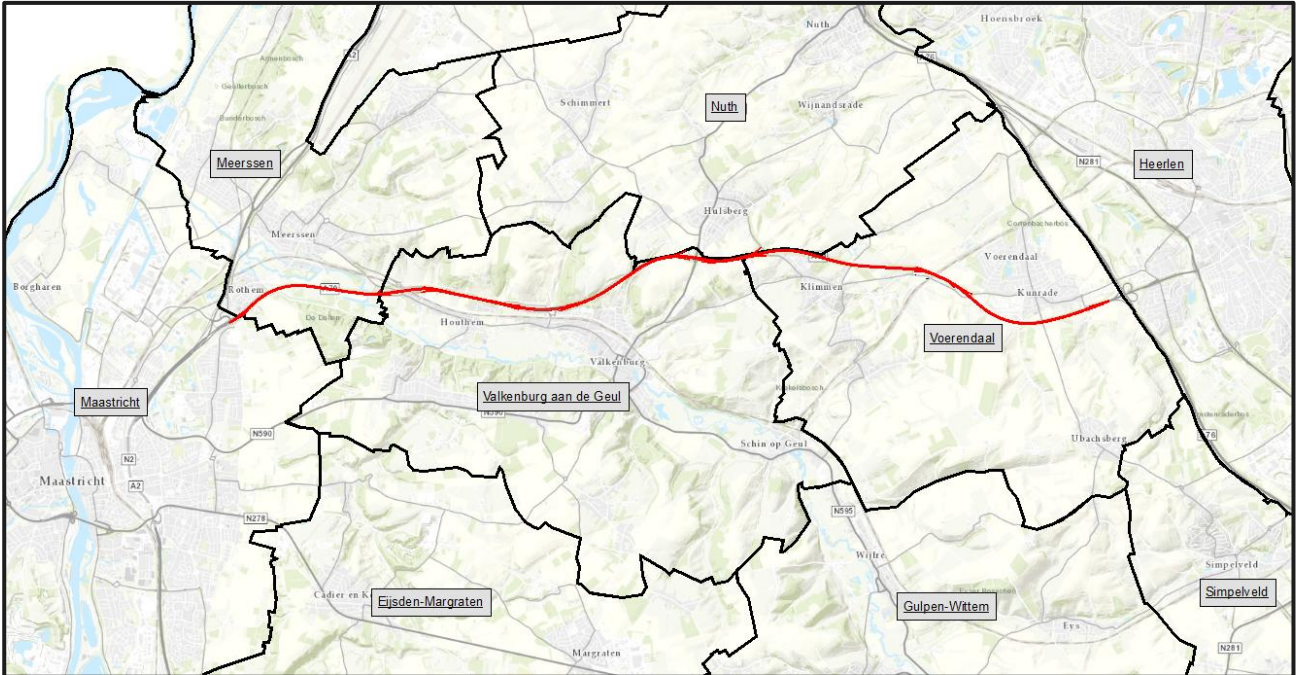
In de huidige situatie liggen over een groot deel van het traject bermsloten langs de A79 en de toe- en afritten. Een groot deel van deze bermsloten voert direct af op het watersysteem van het waterschap, waardoor bij hevige neerslaggebeurtenissen de belasting op dit systeem ook direct groot is. Daarnaast veroorzaakt de directe afvoer tevens een piek in de vuilbelasting op het watersysteem. Om de directe belasting op het watersysteem van het waterschap te verminderen wordt getracht zoveel mogelijk bermsloten als berging te gaan benutten. Gezien het maaiveldverloop van het tracé zal dit zeker niet overal lukken, daarnaast ligt op een aantal locaties het watersysteem van het waterschap direct naast de A79. Doel: "Door middel van het creëren van berging waar mogelijk de belasting op het watersysteem van het waterschap verminderen, waardoor de kwaliteit en kwantiteit van dit systeem toeneemt.

Van de huidige riolering die onder of langs de A79 ligt zijn niet alle gegevens bekend. Op basis van de bekende gegevens en expert judgement is zo goed mogelijk getoetst of de riolering voldoet. Door middel van veldwerk zal een deel waarschijnlijk nog hertoetst moeten worden en wellicht aangepast, zodat een gedegen advies ontstaat.

## 1.3 Gebied

### 1.3.1 Ligging

De A79 loopt door de gemeenten Maastricht, Meerssen, Valkenburg aan de Geul, Beekdaelen (voormalig gemeente Nuth) aangrenzend en Voerendaal (Zie rode lijn in Figuur 1).



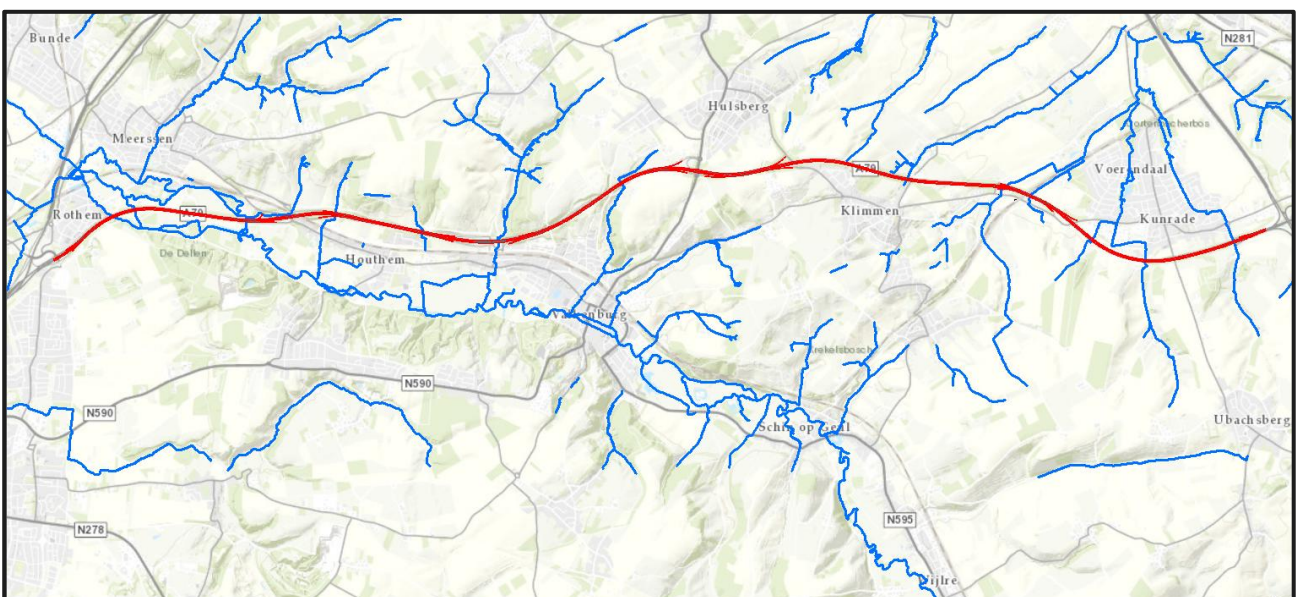
Figuur 1 Ligging rijksweg A79

### 1.3.2 Raakvlakken

Vooralsnog zijn vanuit deze gemeenten geen eisen gesteld aan de afwatering van de A79. In principe wordt de A79 ook alleen af het watersysteem van het waterschap of er zijn zaksloten toegepast welke infiltreren in de grond. In het gebied blijkt een uitzondering te zijn voor Maastricht, waar de A79 via het gemengd riool van de gemeente Maastricht afvoert op de riolering van Amby ter hoogte van de Ambyerstraat Noord. De aansluiting op het gemengd riool ligt buiten het projectgebied, om deze reden is deze aansluiting geen onderdeel van dit onderzoek.

### 1.3.3 Oppervlaktewatersysteem

De A79 wordt op meerdere locaties gekruist door watergangen van waterschap Limburg. In Figuur 2 is een overzicht van de belangrijkste watergangen weergegeven.



Figuur 2 Watersysteem Waterschap Limburg rond de A79



Voor een aantal van de beken heeft het waterschap eisen gesteld aan de maximale lozing. In Bijlage G is in hoger detail een overzicht van de oppervlaktewateren weergegeven met daarbij de lozingseisen van Waterschap Limburg.

### 1.3.4 Ondergrond

In de aangeleverde stukken is geen informatie aanwezig over de doorlatendheid van de ondergrond. De infiltratiecapaciteit is daarmee onbekend. Onderstaand is op basis van ervaringen in Zuid-Limburg een algemene beschrijving van de bodem opgenomen gevolgd door enkele veldwaarnemingen.

#### Algemene beschrijving op basis van voorgaande projecten

Uit ervaringen met andere projecten Zuid-Limburg is onze ervaring dat de deklaag (veelal bestaande uit löss) erg slecht is voor infiltratiedoeleinden ( $kv < 0,01$  m/d). Vaak ligt er wel beter doorlatend zand (Boxtel), grind of kalksteen onder, maar die kunnen op flinke dieptes liggen en ook daarin kan de doorlatendheid sterk tegenvallen doordat löss is ingespoeld of andere verweringsprocessen de doorlatendheid hebben beperkt. Ook is de verzadigingsgraad sterk van invloed op de doorlatendheid, zeker gezien de veelal dikke onverzadigde zone.

#### Praktijkervaringen

19-5-2019 was over het algemeen een natte tot zeer natte dag in Limburg en Noord Brabant. Uit de gegevens van het KNMI blijkt dat het ook in zuid Limburg heeft geregend. Op 20-5-2019 is er in het kader van ecologisch onderzoek veldwerk uitgevoerd in de directe omgeving van de A79. Hierbij zijn tevens een aantal droge sloten/ beringsvoorzieningen bezocht. In Figuur 3 zijn foto's van dit veldwerk weergegeven.



*Figuur 3 praktijkopnamen omgeving A79 20 - 5- 2019*

Op bovenstaande foto's is te zien dat de voorzieningen droog staan. Dit is tevens tijdens het veldwerk geconcludeerd.

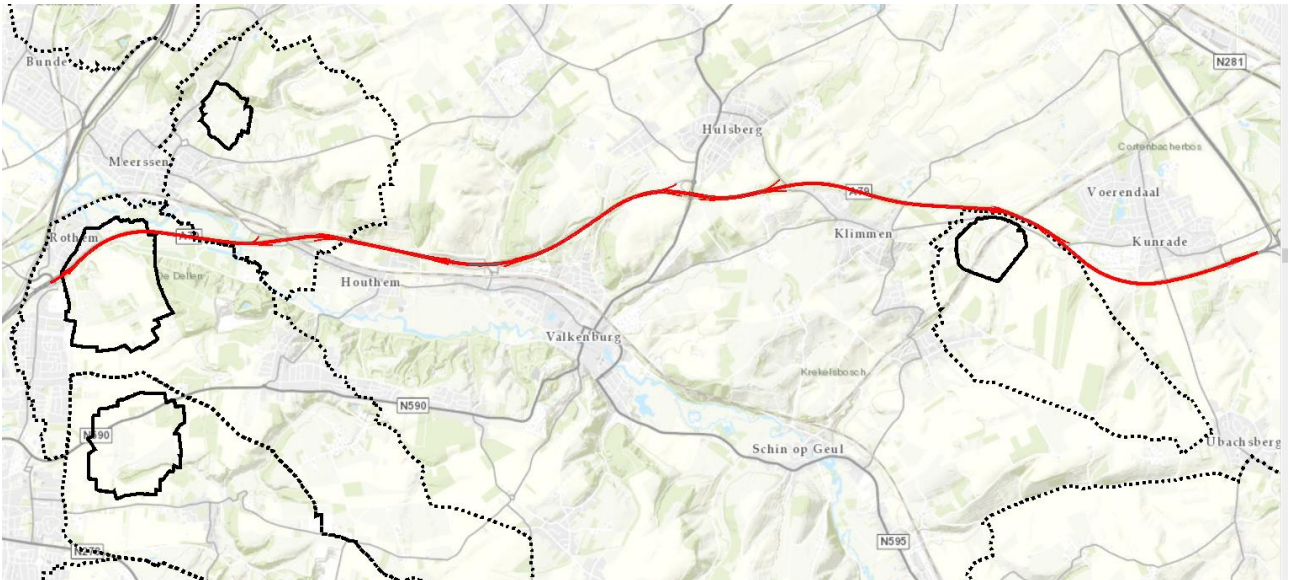
Naast bovenstaande gegevens zijn een aantal sloten langs de A79 niet verbonden met het watersysteem van waterschap Limburg. Deze hebben voor zover bekend, de afgelopen jaren niet voor overlast gezorgd.

Om inzicht te krijgen in de doorlatendheid van de bodem worden in week 28 een aantal doorlatendheidsproeven uitgevoerd. Deze geven inzicht in de doorlatendheid. Op basis van deze resultaten zijn drie mogelijke scenario's mogelijk:

1. De proeven tonen een hoge doorlatendheid aan en bevestigen daarmee de veldwaarnemingen. Zaksloten kunnen zich door infiltratie ledigen, aanvullende voorzieningen zijn niet nodig.
2. De proeven laten een inconsequent beeld zien waardoor geen uniforme conclusie getrokken kan worden. In aanvullend veldwerk wordt per zaksloot de doorlatendheid bepaald waardoor per locatie maatwerk mogelijk is.
3. De proeven tonen een lage doorlatendheid aan. Een aanvullende analyse is nodig naar alternatieven om de zaksloten te ledigen.

### 1.3.5 Grondwaterwingebied

De A79 ligt in en tegen een aantal het grondwaterwin- en beschermingsgebieden. Wingebied de IJzeren Kuilen welke zich ten zuiden van Rothem en ten oosten van Maastricht bevind heeft de grootste impact op het ontwerp. In het gebiedsdossier van de Provincie Limburg staat beschreven dat de weg hier in folie is gelegd. Vooralnog is voor het DO geen rekening gehouden met eventuele gevolgen op het ontwerp en de aanwezigheid van dit folie. Wel worden enkele aandachtspunten benoemd.



Figuur 4 Kaart met indicatie grondwaterwin- (zwarte lijn) en beschermingsgebieden (gebroken lijn).

### 1.4 Proces

Om tot het afwateringsplan te komen is het volgende proces doorlopen:

- 2018 aanbidding en opdracht opstellen eisen met betrekking tot afwatering en riolering.
- Maart 2019 Indienen en opdracht VTW TAM-T1 op basis van gewijzigde eisen Rijkswaterstaat, Waterschap Limburg en overige klanteisen.
- 27-3-2019 Startoverleg (Aanwezig: RWS, WSL en Arcadis)
- 25-4-2019 Werksessie 1 afstemming bergingsopgave (Aanwezig: RWS, WSL en Arcadis)
- 9-5-2019 Werksessie 2 afstemming bergingsopgave (Aanwezig: RWS, WSL en Arcadis)
- 27-5 2019 Oplevering conceptrapportage.
- 3-6-2019 Bespreken conceptrapportage.
- 5-7-2019 Oplevering definitief rapport.

### 1.5 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 zijn de uitgangspunten beschreven waarna in hoofdstuk 3 en hoofdstuk 4 de bermlopen en het RWA riool zijn gedimensioneerd. In hoofdstuk 5 wordt ingegaan op de goten en kolken waarna in hoofdstuk 6 de belasting van het regionale watersysteem is weergegeven. In hoofdstuk 7 wordt afgesloten met de restrisico's en aanbevelingen.



## 2 UITGANGSPUNTEN

### 2.1 Actoren

Vier overheden stellen eisen aan de wegafwatering.

#### Rijk

Rijkswaterstaat stelt eisen aan het afwateringssysteem ter voorkoming van plasvorming op rijkswegen. De eisen hebben betrekking op de afvoer- en bergingscapaciteit van de afwateringsvoorzieningen.

Ter voorkoming van verontreiniging van het oppervlaktewater en de bodem door afstromend wegwater heeft de Commissie Integraal Waterbeheer (CIW) richtlijnen geformuleerd voor zuiverende stappen.

#### Provincie Limburg

In grondwaterbeschermings- en grondwaterwingebieden stelt de provincie eisen aan de infiltratie van afstromend wegwater. Een deel van de A79 (Knooppunt Kruisdonk is aangewezen als grondwaterbeschermingsgebied.

#### Waterschap Limburg

Het waterschap is beheerder van alle oppervlaktewateren in het plangebied. Voor het waarborgen van een goede waterkwaliteit, voldoende afvoer- en bergingscapaciteit stelt het waterschap eisen aan de lozing van het afwateringssysteem op het oppervlaktewater.

#### Onderliggende gemeenten

De onderliggende gemeenten kunnen eisen stellen aan de afvoercapaciteit van de riolering en de afwatering van de wegen. Deze eisen zijn in dat geval alleen van toepassing op onderliggende wegen.

Vanuit de gemeenten zijn geen eisen gekomen die meegenomen zijn in het afwateringsontwerp.

### 2.2 Normen en richtlijnen

#### 2.2.1 Rijkswaterstaat

- Eisen Hemelwaterafvoer (HWA) Systeem voor wegen op aardenbaan versie 3, d.d. 12 oktober 2017.
- Handleiding Wegenbouw Ontwerp Hemelwaterafvoer, Rijkswaterstaat dienst weg- en waterbouwkunde, d.d. juni 1988.

#### 2.2.2 Provincie Limburg

In de KES heeft de provincie Limburg geen eisen aan de weginrichting of ontwatering gesteld.

#### 2.2.3 Waterschap Limburg

- Keur Waterschap Limburg, d.d. 1 april 2019.

#### 2.2.4 Overig

- Afstromend wegwater, Commissie Integraal Waterbeheer, d.d. april 2002.

### 2.3 Eisen afwatering

Uit bovengenoemde normen en richtlijnen zijn de volgende belangrijkste hoofdeisen gebruikt om het afwateringssysteem te ontwerpen en toetsen

- Het afwateringssysteem (goten, kolken en riolering) moet een statisch debiet van 175 l/s/ha kunnen verwerken zonder dat dit leidt tot water op de rijbaan (water op straat). Deze eis is gekoppeld aan de T=10 regenduurlijn volgens HWA.01 uit de Eisen HWA systeem voor wegen op aardenbaan. Het debiet is bepaald zoals in de RTD 1008 RICHTLIJN HEMELWATERAFVOER voor BRUGGEN EN VIADUCTEN d.d. maart 2017. In Bijlage C is deze norm nader onderbouwt.

- Voor het toegenomen verhard oppervlak moet 80 mm berging gerealiseerd worden.

## Vervallen eis

In Eisen Hemelwaterafvoer (HWA) systeem voor wegen op aardenbaan is de volgende eis opgenomen voor toepassing goten, kolken en buizen (HWA.03):

Het HWA systeem van wegen op aardenbaan dient in de navolgende situaties altijd te bestaan uit goten, kolken en buizen:

- weggedeelten met een langshelling > 1%;
- weggedeelten met een langshelling > 0,5% in combinatie met een rijbaanbreedte >11 m;
- weggedeelten met een rijbaanbreedte > 15 m;
- weggedeelten waar het risico op bermerosie groot is, zoals bij toepassing van IBC materialen of bij taluds steiler dan 2:3 (vert.:hor.);
- Weggedeelten gelegen op een afstand <50 meter tot de overgang naar bruggen of tunnels.
- Weggedeelten gelegen in een ingraving.

Aangezien bovenstaande eis over vrijwel het gehele traject van toepassing is door de ligging in het heuvelachtige gebied zal het voldoen aan deze eis aanzienlijke kosten met zich meebrengen. Nagenoeg overal dienen dan goten, kolken en buizen toegepast moeten worden. Om deze reden is na overleg met Rijkswaterstaat besloten om deze eis te laten vervallen. De afweging is in Bijlage C nader onderbouwt.

## Ambities

Om het watersysteem van waterschap Limburg te ontlasten, wordt het watersysteem voor bestaand verhard oppervlak geoptimaliseerd. Hierbij is het uitgangspunt om 80 mm berging te realiseren. Deze berging wordt gezocht binnen de eigendomsgrenzen van Rijkswaterstaat. Waar dit niet mogelijk is, en dus minder berging wordt behaald, is een zo groot mogelijke berging ontworpen tegen maatschappelijk verantwoorde kosten. In de praktijk komt dit meer op berging in open watergangen in combinatie met stuwvoorzieningen. Dit kan betekenen dat voor bepaalde delen de huidige situatie behouden blijft en directe afvoer op het watersysteem van Waterschap Limburg plaatsvindt.

## 3 BERMSLOTEN

### 3.1 Huidige situatie

In de huidige situatie wordt het water van de A79 en toe- en afritten afhankelijk van de lokale situatie verschillend verwerkt. Onderstaand is weergegeven hoe het systeem functioneert:

- Bermsloten (afvoer): In deze afvoersloten voert het water, grotendeels zonder buffering, af naar het watersysteem van het waterschap, waardoor bij hevige neerslaggebeurtenissen de belasting op dit systeem groot is. Daarnaast worden eventuele vervuilende stoffen direct op deze beken afgevoerd.
- Bermsloten (infiltratie): In deze zaksloten wordt het water opgevangen en infiltreert dit naar de bodem.
- Directe afvoer: Op een aantal locaties loopt de beek van het waterschap direct langs de A79, hier is geen ruimte voor een bergingssloot en wordt direct op het systeem van het waterschap geloosd.
- Riolering: Een klein deel van de A79 voert via riolering af. Meestal op afvoersloten en een enkele keer op riolering van een onderliggende gemeente.

### 3.2 Toekomstige situatie

#### 3.2.1 Ontwerpprincipes

Om het watersysteem van de A79 klimaatbestendig in te richten en het oppervlaktewatersysteem van het waterschap te ontlasten wordt waar mogelijk 80 mm berging gerealiseerd. Om het watersysteem te verbeteren is getracht om de volgende maatregelen in te passen:

- Bermsloten (afvoer): De inhoud van deze sloten wordt vergroot en de afvoer wordt vertraagd door het plaatsen van stuwen. Uitgangspunt is dat deze sloten door middel van een onderdoorlaat vertraagd leeglopen op het watersysteem van het waterschap.
- Bermsloten (infiltratie): Deze sloten worden vergroot zodat voldoende bergingsruimte ontstaat. Mits nodig worden de sloten gecompartmenteerd door middel van een grondwal. Lediging vindt plaats door infiltratie waardoor een stuw of aansluiting op het oppervlaktewatersysteem van het waterschap niet nodig is.
- Directe afvoer: Mits ruimtelijk mogelijk worden bermsloten ingepast waardoor een vertraagde afvoer ontstaat.
- Riolering: Mits ruimtelijk inpasbaar lost de riolering op een bergingsvoorzieningen of bermsloot waardoor een vertraagde afvoer ontstaat.

Door de beschikbare ruimte binnen de eigendomsgrenzen van Rijkswaterstaat en het veelal glooiende landschap is het inpassing van voorzieningen tegen acceptabele maatschappelijke kosten niet altijd mogelijk. In dat geval blijft de huidige situatie behouden.

#### Infiltratiecapaciteit

Afgaand op praktijkervaringen (zie paragraaf 1.3.4) lijkt (een deel van) het gebied voldoende te infiltreren voor de afvoer van hemelwater. Om de infiltratiecapaciteit met zekerheid vast te stellen moet deze onderzocht worden door het uitvoeren van veldproeven.

#### 3.2.2 Inpassing bermsloten

Op basis van de veelal standaard wegbreedte van 11,15 m is een profiel bepaald waarin water geborgen kan worden en een profiel om water af te voeren. Afhankelijk van de beschikbare ruimte wordt voor één van deze profielen gekozen:

#### Bergingsprofiel

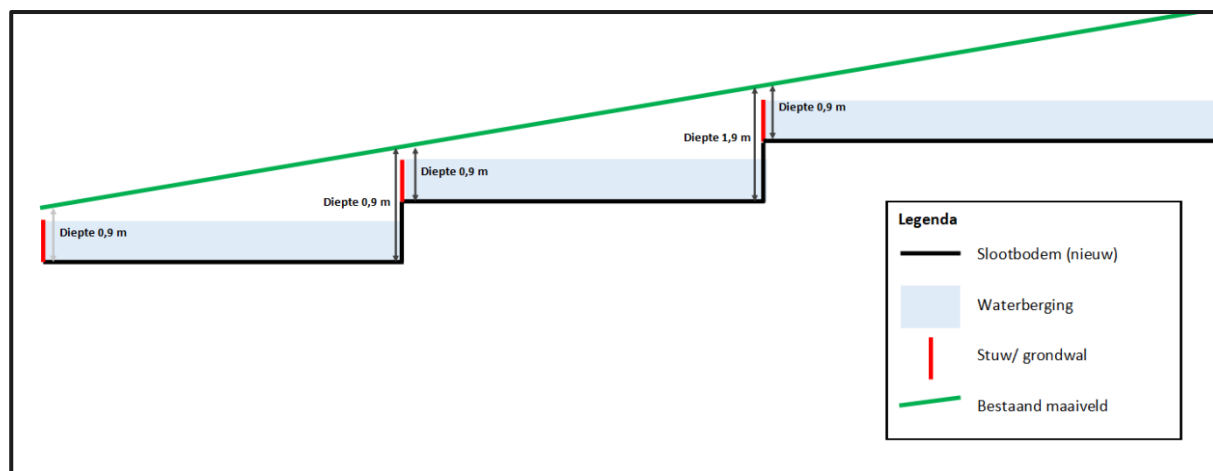
Bij een breedte van 11,15 m en een benodigde berging van 80 mm is 0,892 m<sup>3</sup>/m<sup>1</sup> weg benodigd. Bij een eventueel bredere weg van bijvoorbeeld 12,50 m is dit 1,000 m<sup>3</sup>/m<sup>1</sup>. Om voor bovenstaande wegbreedtes aan de opgave te voldoen is onderstaand profiel bepaald:

Slotbodembreedte [m]	Taluds	Diepte [m]	Berging [m <sup>3</sup> /m <sup>1</sup> ]	Breedte insteek [m]
0,50	1:1,5	0,90	1,085	3,20

Tabel 1 afmetingen standaard profiel toekomstige bermsloot

Als bovenstaand profiel voor 0,70 m gevuld wordt is nog 0,20 m over voor opstuwing en het realiseren van een stuw met overstort. Bij een vulling van 0,70 m is 1,085 m<sup>3</sup>/m<sup>1</sup> beschikbaar. Daarmee voldoet het profiel aan beide eerder genoemde wegbreedtes.

Omdat de standaard bermsloot als berging moet gaan functioneren wordt de bodem zoveel mogelijk op één NAP-hoogte (vlak) gehouden. Gevolg hiervan is dat de bermsloten door het heuvelachtige gebied vanzelf dieper worden. Als uitgangspunt is aangehouden dat de bermsloot maximaal 1,90 m diep mag worden. Op basis hiervan is bepaald wanneer een zogenaamde trap wordt toegepast in de bermsloot. Hierdoor kan over een traject de bermsloot uit meerdere compartimenten bestaan. In Figuur 5 is de werking schetsmatig weergegeven.



Figuur 5 Waterberging in hellend gebied

### Afvoerprofiel

Daar waar de ruimte binnen de eigendomsgrenzen van Rijkswaterstaat onvoldoende is, is er voor gekozen de bodembreedte te reduceren tot 0,00 m en de diepte van de sloot op 0,5 m te houden. Met dit profiel ontstaat een verbindingssloot, dit profiel is tevens op een aantal locaties gebruikt als afvoersloot. Dit profiel heeft een inhoud van 0,24 m<sup>3</sup>/m<sup>1</sup> en kan alleen als berging gerekend worden als deze gestuwd wordt.

Sloopbodembreedte [m]	Taluds	Diepte [m]	Berging [m <sup>3</sup> /m <sup>1</sup> ]	Breedte insteek [m]
0,00	1:1,5	0,50	0,240	1,50

Tabel 2 afmetingen smal profiel verbinding- en afvoersloot

## 3.3 Ontwerp

In het ontwerp wordt zoveel mogelijk het standaard profiel (Tabel 1) gebruikt om voldoende berging te behalen. Op de overzichtstekeningen in Bijlage A zijn de afvoerende oppervlakken met afstroomrichting (stroompijlen) weergegeven. Daarnaast is aangegeven als berging niet mogelijk door bijvoorbeeld de steilheid van het landschap in de langsrichting van de weg of doordat de leggerwatergang van het waterschap direct naast de A79 ligt en er geen ruimte is voor een bermsloot (directe afvoer via de berm).

Het verhard oppervlak van de A79 bedraagt in totaal Over het gehele tracé bedraagt ruim 43 hectare. Hiervoor is in het ontwerp door het plaatsen van 44 stuwen of gronddammen verspreid over diverse voorzieningen (zaksloten en vijvers) langs het tracé ruim 16.500 m<sup>3</sup> berging voorzien.

Voor een aantal oppervlakken is het niet mogelijk om binnen het eigendom van Rijkswaterstaat bergingsvoorzieningen aan te leggen. Deze oppervlakken blijven rechtstreeks op de legger of gemeentelijke riolering afstromen. Voor de verharding waar voorzieningen zijn ingepast is een gemiddelde berging van 57 mm gerealiseerd. Hiermee is niet volledig invulling gegeven aan de wens van het waterschap om 80 mm berging te creëren echter is dit een zeer grote verbetering ten opzichte van de huidige situatie waar vrijwel geen berging aanwezig is. Optimalisatie is mogelijk door in overleg met waterschap Limburg buiten de

grenzen van Rijkswaterstaat voorzieningen te realiseren voor de oppervlakken die nu rechtstreeks afstromen. In Bijlage B is een tabel opgenomen met een overzicht van de gewenste berging (80 mm) en de verwachte te behalen berging per locatie. Deze tabel geeft tevens per locatie inzicht in het effect op het watersysteem van het waterschap (afvoerend oppervlak en eventuele berging).

Over het algemeen is duidelijk dat het heuvelachtige gebied waarin de A79 ligt samen met de eis dat de berging binnen de eigendomsgrenzen van Rijkswaterstaat moet worden gevonden het lastig maakt om bergingslocaties te vinden voor het inpassen van de volledige bergingsopgave.

De ontworpen watergangen worden in het wegontwerp ingepast en op de ontwerptekeningen opgenomen. Op deze tekeningen is de exacte ligging van het watersysteem terug te vinden.

### 3.3.1 Toelichting Dalviaduct Ravenbosch (Valkenburg)

Het dalviaduct Ravenbosch loopt over de Beekstraat direct ten noorden van Valkenburg. Vanuit het waterschap is aangegeven dat hier momenteel een overbelasting van de Strabeker vloedgraaf plaatsvindt bij hevige neerslaggebeurtenissen. De A79 met de op- en afritten is één van de verharde oppervlakken dat afstroomt en daarmee bijdraagt aan de belasting van deze beek.

In de huidige situatie bevinden zich meerdere bergingen (Figuur 6), waarvan het functioneren niet duidelijk is. Daarnaast ligt regenwaterbuffer Beekstraat van het waterschap aan de zuidzijde van het dalviaduct.



Figuur 6 Aanwezige bergingsvoorzieningen rond dalviaduct

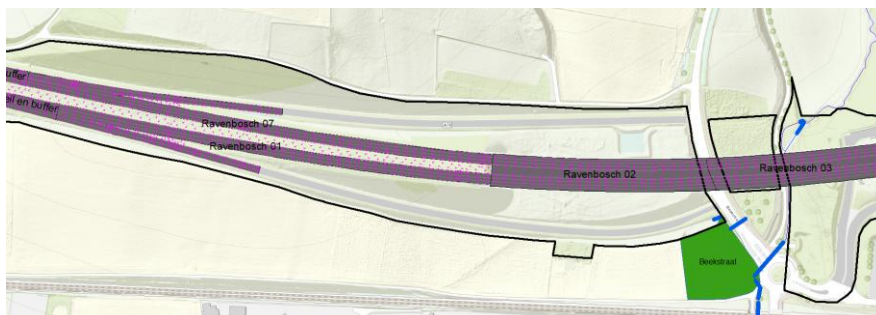
#### Westzijde Beekstraat

Uit een inventarisatie is gebleken dat de westzijde van de Beekstraat voor een groot deel direct afvoert richting Beekstraat en daarmee het watersysteem van het waterschap. Aan de noordzijde bevindt zich wel een berging, hierop stroomt een deel van hoofdrijbaan links af. Het viaduct zelf wordt afgevoerd via de kolommen en komt vervolgens onderaan uit en stroomt zonder berging uit “over gods” akker (zie afbeelding).





Figuur 7 Afvoer kolommen



Figuur 8 Afstromend verhard oppervlak (zie ook Bijlage A)

Door zowel de toe- en afrit als de hoofdrijbanen onder het viaduct zoveel mogelijk op te gaan vangen in een berging kan een aanzienlijke winst behaald worden. Voor de toe- en afritten dient hiervoor een duiker te worden toegepast richting het middengebied. Uit de tabel van Bijlage B is af te lezen dat er in totaal 1.821 m<sup>3</sup> onder het viaduct geborgen moet worden om de 80 mm te halen. Gezien de beschikbare ruimte (onder Ravenbosch 02) is dit inpasbaar. In totaal is er circa 8.000 m<sup>2</sup> beschikbaar, bij een waterschijf van 0,75 m betekend dit dat er circa 2.500 m<sup>2</sup> benodigd is voor een waterberging. De huidige berging aan de noordzijde kan hierin geïntegreerd worden en telt mee met de 2.500 m<sup>2</sup>.

Voor het benedenstroomse deel van de toe- en afrit is geen eigen berging te realiseren, doordat dit lager ligt dan het middengebied en redelijk steil afloopt. Uiteindelijk komt dit uit in de regenwaterbuffer Beekstraat. Mogelijk kan het waterschap door middel van deze regenwaterbuffer nog een extra vertraging regelen, voordat het water door via de Strabeker vloedgraaf door Valkenburg stroomt.

### Oostzijde Beekstraat

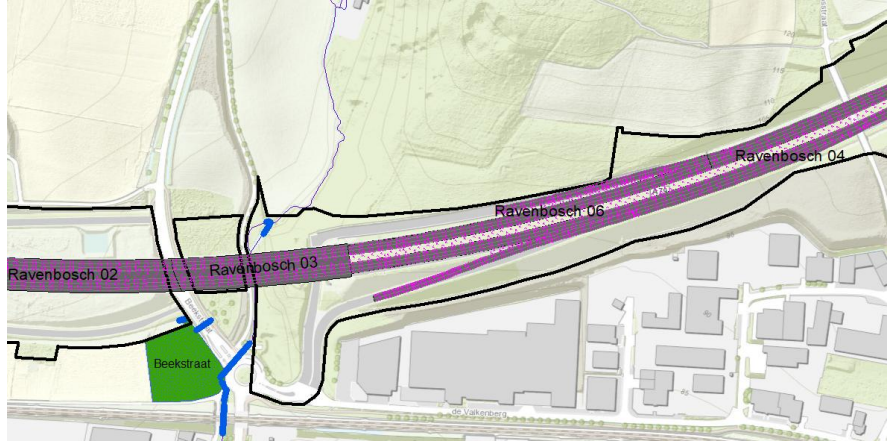
In de huidige situatie wordt overlast ervaren aan deze zijde van de Beekstraat. De overlast vindt met name plaats in Valkenburg, doordat dit lager ligt en het water bij hevige neerslaggebeurtenissen via de Strabeker vloedgraaf direct afvoert naar Valkenburg. Het waterschap heeft om overlast te voorkomen de regelstuwten in Valkenburg altijd volledig geopend staan. De functie en het functioneren van de buffer direct naast de rotonde (binnen RWS gebied) is onduidelijk maar staat in de praktijk wel vaak lang vol.

Aan de oostzijde van de Beekstraat zal het viaduct direct blijven afstromen op de Strabeker vloedgraaf (Ravenbosch 03 in Figuur 10), door de steilheid van het talud is het niet haalbaar om hier nog een extra berging te realiseren voordat op het oppervlaktewatersysteem wordt geloosd. Hierdoor is voor dit afstromend oppervlak geen vertragend effect te realiseren.

Bij de afrit liggen twee bergingen onder het viaduct welke zowel Ravenbosch 06 als een groot deel van Ravenbosch 04 zal opvangen. De huidige werking van deze bergingen heeft een beperkt vertragend effect, omdat deze tot een bepaald niveau gevuld worden en niet vertraagd leeglopen. Daarmee stort het water vrijwel direct over. Door hier een goede leegloopconstructie/-voorziening aan te brengen worden deze bergingen beter benut en vertraagd afgevoerd. Voor Ravenbosch 04 kan tevens in een deel (mits niet te steil) van de berm sloten water geborgen worden.

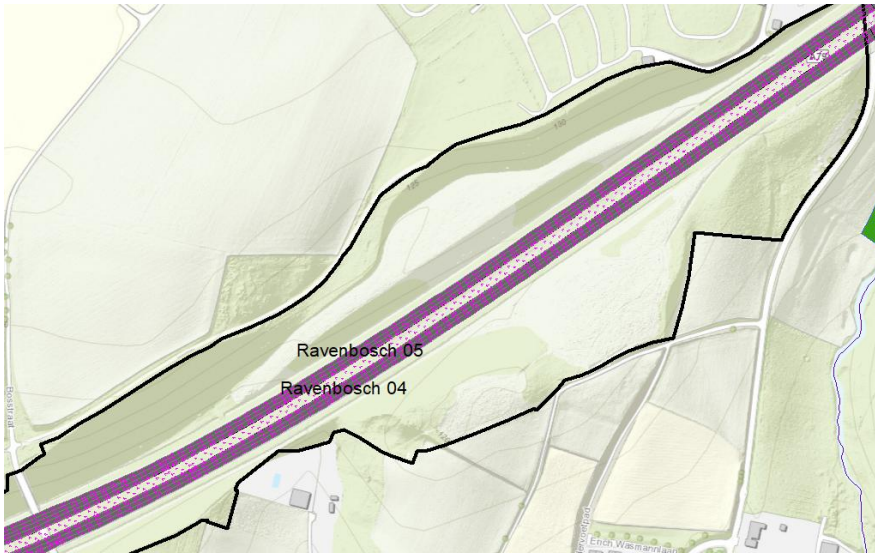


*Figuur 9 Buffer onder dalviaduct*



*Figuur 10 Afstromend oppervlak oostzijde Beekstraat*

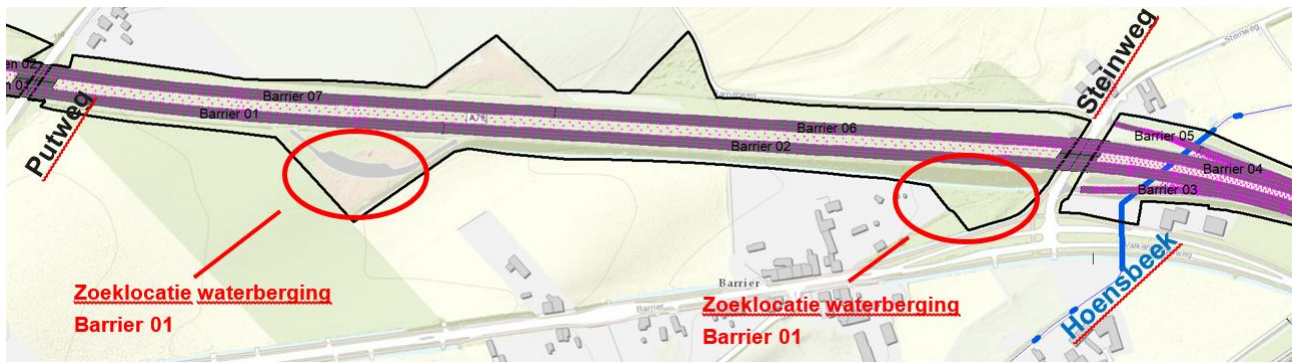
Het traject van Ravenbosch 04 is erg groot en loopt vanaf camping De Bron aan de Stoepertweg in Valkenburg. Dit deel loopt steil af richting het westen naar het dalviaduct. Hoewel RWS hier veel ruimte in bezit heeft (oude parkeerhavens) kan dit door de steilheid van het gebied niet benut worden om berging te creëren. Opvallend is dat Ravenbosch 05 in de huidige situatie uiteindelijk uitloopt in het noordelijk gelegen bos. Het is niet duidelijk waar dit water blijft en of dit vastgehouden wordt of via een duiker voorbij de bergingen onder het dalviaduct direct uitstroomt op de Strabeker vloedgraaf. Dit lozingspunt dient in het veld onderzocht te worden.



*Figuur 11 Afstromend oppervlak Ravenbosch 04*

### **3.3.2 Toelichting overlastlocatie Barrier**

Waterschap Limburg heeft aangegeven dat het een knelpunt heeft in Barrier en is daarom in dit gebied aan de zuidzijde van de A79 op zoek naar een bergingslocatie. Tevens wordt de locatie nu al ervaren als overlastlocatie. Waterschap Limburg heeft voorgesteld hier samen met Rijkswaterstaat één grote berging aan te brengen om afstromend hemelwater op te vangen en overlast tegen te gaan, het gaat hierbij om het deel van hoofdrijbaan rechts. Het gebied tussen de Putweg en Steinweg loopt steil af van west naar oost. Bij de Steinweg kan afgevoerd worden op de Hoensbeek. (Barrier 01 en Barrier 02, Figuur 12).



Figuur 12 Afstromend oppervlak overlastlocatie Barrier.

Voor Barrier 01 kan een berging worden gemaakt in de voormalige parkeerhaven (392 m<sup>3</sup> benodigd), Barrier 01 kan hier door middel van een afvoersloot op afvoeren. Door het aanbrengen en her profileren van een goede bermsloot wordt tevens voorkomen dat water afstroomt naar onderliggende akkers. Barrier 02 krijgt bij de Steinweg een berging, In totaal kan hier circa 1.400 m<sup>3</sup> gerealiseerd worden. Voor de A79 is 600 m<sup>3</sup> benodigd, waardoor nog 800 m<sup>3</sup> beschikbaar is om in te zetten door het waterschap.

Gezien de urgentie van het oplossen van de wateroverlast zal de inpassing en uitvoering van deze bergingsvoorzieningen in een separaat traject door Rijkswaterstaat en Waterschap Limburg worden uitwerkt.



## 4 RWA RIOLERING

### 4.1 Toelichting

Daar waar directe afstroming naar de berm aan de zijkant van de weg niet mogelijk is wordt het water opgevangen in goten en via kolken naar de riolering afgevoerd. De gegevens van de riolering zijn deels bekend, maar niet volledig. De ligging en diameters van de leidingen en uitlaten in de huidige situatie is deels bepaald op basis van expert-judgement en deels op basis van veldinventarisaties. Een analyse van het functioneren van de HWA riolering in de huidige situatie is vastgelegd in Bijlage E.

Op basis van de resultaten van het uitgevoerde veldwerk is geen eenduidige conclusie te trekken over de capaciteit en kwaliteit van de aanwezige putten en leidingen. Om deze reden heeft RWS besloten om in de basis uit te gaan van het volledig vervangen van het RWS stelsel. In verband met het grondwerk en opbreken van verhardingen heeft het de voorkeur om de leidingen terug te brengen op dezelfde locatie en diepte als in de huidige situatie. Om deze reden is het ontwerp van de riolering op dezelfde locatie ontworpen als de (voor zover bekend of bepaald op expert judgement) huidige situatie.

### 4.2 Beschikbare informatie en uitgangspunten

Een belangrijke informatiebron voor de huidige ligging is de rapportage afwatering A79 uit mei 2016 (referentie: T&PBE6124-100-100R001F01) van Royal HaskoningDHV. In onderstaande uitgangspunten wordt veelvuldig naar de informatie uit dit rapport verwezen:

- De gegevens van de ligging en capaciteit van het hoofdriool in de huidige situatie zijn overgenomen van de kaarten van Royal HaskoningDHV (ligging, diameters) voor zover deze bekend zijn.
- Voor alle kolkleidingen is als uitgangspunt een Ø160 mm genomen, omdat bij een belasting van 175 l/s/ha een Ø125 mm onvoldoende capaciteit heeft.
- kolkleidingen worden in deze rapportage niet specifiek benoemd tenzij er in het gebied kolken via een eigen kolkleiding afvoeren naar een greppel, sloot of duiker.
- Het riool is hydraulisch getoetst met een statische belasting van 175 l/s/ha.
- Bij de lozingspunten is nagegaan of deze logisch zijn op basis van:
  - De watergang waar deze in uitmonden en het hoogtespel in de omgeving.
  - Ligt het lozingspunt aan dezelfde kant als de rijbaan die op het riool loost.
  - Kan hier geloosd worden, is er voldoende ruimte ten aanzien van de bodem bij het lozingspunt.
- Op basis van de verkanting van het wegontwerp is het verhard oppervlak bepaald dat afstroomt op kolken.
- De putdekselhoogtes zijn bepaald op basis van de AHN3.
- De putnummering komt overeen met de kaarten van Royal HaskoningDHV.
- De bob's van de bestaande leidingen zijn onbekend. Voor de hydraulische berekeningen is aangenomen is aangenomen dat alle hoofdriolen 1,2 m en dat alle kolkleidingen 1,0 m dekking hebben.
- Voor de bob ter plaatse van de uitlaten is de bodemhoogte van de greppel / sloot waarop wordt geloosd aangehouden. Deze slootbodemhoogte is eveneens verkregen uit de AHN3. De bob's dienen in de UO verder gedetailleerd te worden.
- Op een aantal punten is veldwerk verricht, indien dit invloed heeft is dit beschreven bij het betreffende rioleringsgebied in Bijlage E. Resultaten veldwerk zijn verwerkt in het rekenmodel.

### 4.3 Ontwerp HWA

Zoals in paragraaf 2.3 beschreven moet het hemelwatersysteem een statische belasting van 175 l/s/ha kunnen verwerken zonder dat hierbij water op de rijbaan wordt berekend.

In Bijlage E is ieder rioleringsgebied beschreven en hydraulisch getoetst op de kwaliteit van de gegevens.

Daarnaast is op basis van bovenstaande ontwerpeisen en uitgangspunten een rioolontwerp gemaakt voor het hemelwaterriool. Het resultaat is een ontwerptekening welke is opgenomen in Bijlage D.

## 5 GOTEN EN KOLKEN

Het grootste deel van de weg watert af naar de berm. Daar waar regenwaterriolen liggen vindt de afwatering plaats door middel van goten en kolken die zijn aangesloten op het regenwaterriool (hoofdstuk 4). In dit hoofdstuk wordt de capaciteit van de kolken en goten voorgeschreven, zodat per gebied de geschikte gootbreedte en kolkafstand kan worden bepaald.

### 5.1 Capaciteit kolken.

#### 5.1.1 Uitgangspunten:

- Kolkleidingen zijn 160 mm.
- De rijbaanbreedtes die zijn getoetst zijn:
  - 7,50 m. Dit is de gemiddelde breedte van de op- en afritten
  - 11,15 m. Dit is de meest voorkomende rijbaan breedte
  - 15,00 m. Dit is de breedte rijbaan
- Alle kolken dienen te worden voorzien van een zandvang, een verdiept gedeelte waar zand en andere bezinkende delen (zoals bladeren en straatvuil) in achterblijven. Zo wordt de kans op verstopping verkleind en verbeterd de kwaliteit van het water dat op een sloot wordt geloosd.
- De meeste goten liggen op een vrij steile langshelling. Om te voorkomen dat het water over de kolken schiet dienen in de goot drempeltjes te worden aangebracht. In de berekeningen is uitgegaan van drempels van 7 cm hoog (zelfde als de gootdiepte). In Figuur 13 is een voorbeeld van een drempeltje achter de kolk.



*Figuur 13. Voorbeeld drempels achter kolk t.b.v. extra instroom neerslag*



## 5.1.2 Capaciteit kolken

Van een kolk is de kolkleiding de limiterende factor in de afvoercapaciteit. Bij een kolkleiding van Ø160 mm ligt de maximale afvoercapaciteit tussen de 15 l/s en 20 l/s. De instroomcapaciteit van het kolkrooster is hoger. Als uitgangspunt voor de A79 wordt aangehouden dan de maximale afvoercapaciteit van een kolk 15 l/s is.

Door bovenstaand uitgangspunt kan op één kolk, bij de maatgevende neerslagintensiteit van 175 l/s/ha, maximaal 850 m<sup>2</sup> verhard oppervlak zijn aangesloten. Als een goot in paragraaf 5.2 meer capaciteit heeft is de kolk de limiterende factor en bepaald deze de maximale h.o.h. kolkafstand. Op basis van 850 m<sup>2</sup> aangesloten verhard oppervlak, is de maximale h.o.h. kolkafstand bepaald voor de rijbaanbreedtes uit paragraaf 5.1.1. Deze maximale afstand ten aanzien van de kolkcapaciteit is weergegeven in Tabel 3.

Breedte rijbaan (m)	Maximale kolkafstand (m)
7,50	113
11,15	76
15,00	57

Tabel 3. Maximale kolkafstand o.b.v. maximale capaciteit 15 l/s

Uit de kolkeninventarisatie blijkt dat in de bestaande situatie de onderlinge kolkafstand meestal ligt tussen 20 en 40 m. Uitgaande van aansluitingen met Ø160 mm leidingen voldoet de kolkafstand dus ten aanzien van de kolkcapaciteit. De gootcapaciteit wordt beschreven in paragraaf 5.2.

## 5.2 Capaciteit goten

### 5.2.1 Uitgangspunten

- Neerslagintensiteit: 175 l/s/ha (paragraaf 2.3).
- De rijbaan een verkanting van 2,5% naar de goot toe.
- Onverhard oppervlak stroomt niet af naar de goot.
- De goot wordt 0,07 m diep (dikte van dubbellaags ZOAB).
- Te toetsen rijbaanbreedtes:
  - 7,50 m. Dit is de gemiddelde breedte van de op- en afritten
  - 11,15 m. Dit is de meest voorkomende rijbaan breedte
  - 15,00 m. Dit is de breedte rijbaan
- Te toetsen gootbreedtes:
  - 0,40 m
  - 0,60 m
  - 0,80 m

## Langshellingen

Door het heuvelachtige gebied waarin de A79 ligt, zijn diverse langshellingen aanwezig. In Tabel 4 is een overzicht gegeven van de verschillende langshellingen ter plaatse van riolering. Voor de controle van de gootcapaciteiten, is de gootcapaciteit bij deze langshellingen getoetst.

Tabel 4 Langshelling en aanwezigheid van langshellingen op de A79 ter hoogte van riolering.

Langshelling rijbaan 1	Van toepassing op % van de goten/riolering
1:40	
1:60	54%
1:80	
1:100	34 %
1:250	
1:500	6%
1:1000	

### 5.2.2 Matrix maximale kolkafstanden op basis van afvoercapaciteit goot.

In Tabel 5 t/m Tabel 7 wordt voor de verschillende variaties in rijbaanbreedtes, langshellingen en gootbreedtes die in paragraaf 5.2.1 zijn genoemd de maximale kolkafstand weergegeven op basis van de gootcapaciteit. Indien de maximale kolkafstand op basis van de gootcapaciteit groter is dan de maximale kolkafstand op basis van de kolkcapaciteit, dan is in de tabellen de afstand op basis van de kolkcapaciteit weergegeven. In een groot aantal gevallen is de kolkcapaciteit leidend, wat gezien de voorkomende langshellingen ook logisch is.

Met Tabel 5 t/m Tabel 7 kan de bestaande situatie worden getoetst en nieuwe goten ontworpen. Indien er voor een kortere kolkafstand wordt gekozen of deze reeds aanwezig is, betekent dit dat de goot- en kolkcapaciteit voldoen.

Langshelling	Gootbreedte 0,4 m	Gootbreedte 0,6 m	Gootbreedte 0,8 m
1 op 40	113	113	113
1 op 60	113	113	113
1 op 80	113	113	113
1 op 100	112	113	113
1 op 250	82	113	113
1 op 500	75	113	113
1 op 1000	72	111	113

Tabel 5. Matrix maximale kolkafstand (m) bij rijbaan breedte 7,5 m.

Langshelling	Gootbreedte 0,4 m	Gootbreedte 0,6 m	Gootbreedte 0,8 m
1 op 40	76	76	76
1 op 60	76	76	76
1 op 80	76	76	76
1 op 100	73	76	76
1 op 250	55	76	76
1 op 500	50	76	76
1 op 1000	48	74	76

Tabel 6. Matrix maximale kolkafstand (m) bij rijbaan breedte 11,15 m.

Langshelling	Gootbreedte 0,4 m	Gootbreedte 0,6 m	Gootbreedte 0,8 m
1 op 40	56	57	57
1 op 60	56	57	57
1 op 80	56	57	57
1 op 100	53	57	57
1 op 250	40	57	57
1 op 500	37	57	57
1 op 1000	35	55	57

Tabel 7. Matrix maximale kolkafstand (m) bij rijbaan breedte 15 m.

## 6 BELASTING REGIONAAL WATERSYSTEEM

De ontworpen bergingsvoorzieningen vertragen de afvoer naar het regionaal watersysteem. In het geval van zaksloten infiltreert dit water naar het grondwater waardoor geen directe belasting plaatsvindt. Er zijn echter ook een aantal locaties die vertraagd of direct op het regionaal watersysteem lozen.

### 6.1 Directe lozing

In Bijlage A zijn de wegvlakken aangegeven waar wegvlakken direct op het oppervlaktewater afstromen. Hier is geen ruimte om een bergende voorziening aan te leggen.

### 6.2 Vertraagde afvoer

In de huidige situatie stroomt vrijwel al het verhard oppervlak van de A79 direct af naar het onderliggende watersysteem of de riolering van de gemeente Maastricht. Deze directe lozing heeft als gevolg dat dit watersysteem bij hevige neerslag in korte tijd aanzienlijk wordt belast. Deze piekafvoeren kunnen niet op alle locaties door het oppervlaktewatersysteem verwerkt worden met overlast tot gevolg.

Door het aanleggen van bergingsvoorzieningen (zaksloten) met een vertraagde afvoer worden piekbelastingen tijdelijk vastgehouden en verspreid over een aantal uren op het watersysteem geloosd. Door deze vertraagde afvoer krijgt het onderliggend watersysteem een continue debiet verspreid over een langere periode waardoor pieken in de waterstanden worden voorkomen en overlast geminimaliseerd.

Waterschap Limburg heeft een kaart aangeleverd met daarop de beken die onder de A79 door lopen. Op basis van deze kaart is geïnventariseerd hoeveel hectare verhard oppervlak van de A79 vertraagd naar welke beek afvoeren. Volgens de Keur mag dit 10 l/s/ha in het heuvelland zijn waarbij de norm wordt aangehouden dat de voorziening binnen 24 uur weer beschikbaar moet zijn. In Tabel 8 is de totaallozing per beek weergegeven waarbij voor de afvoer een ledigingstijd van 24 uur is aangehouden. Tevens is getoetst of deze afvoer de maximale afvoer van 10 l/s/ha niet overschrijdt.

Er wordt op een aantal kwetsbare beken geloosd. In de laatste kolom is aangegeven of de lozing melding of vergunningplichtig is.

Tabel 8 indicatie afvoer op beken waterschap Limburg

Lozing op watersysteem waterschap	Oppervlak [ha]	Belasting o.b.v. vertraagde afvoer van 10 l/s/ha (m <sup>3</sup> /h)*	Belasting o.b.v. in 24 uur leeg (m <sup>3</sup> /h)**	Vergunningsplichtig vanaf
<u>Vertraagd</u>				
Geul	2,43	87,4	62,3	100 m <sup>3</sup> /h
Geulke	0,26	9,4	8,0	<100 m <sup>3</sup> /h
Groene Overlaat	1,46	52,6	36,6	20 m <sup>3</sup> /h
Haerendervloedgraaf	2,95	106,1	43,8	20 m <sup>3</sup> /h
Hoensbeek	3,25	117,1	115,5	20 m <sup>3</sup> /h
Honger- en Cortembacherbeek	0,17	6,0	3,1	20 m <sup>3</sup> /h
Kattebeek	2,05	73,9	39,0	Altijd
Klein Geul	0,95	34,1	22,8	20 m <sup>3</sup> /h
Kloosterboschervloedgraaf	0,85	30,7	29,3	20 m <sup>3</sup> /h
Minderbeek	0,80	28,7	27,1	20 m <sup>3</sup> /h
Retersbeek	2,29	82,6	64,1	<20 m <sup>3</sup> /h
Stassenbeek	2,56	92,1	55,8	20 m <sup>3</sup> /h
Strabeker vloedgraaf	5,01	180,2	97,3	20 m <sup>3</sup> /h
Voerendaalse Molen- en Dammerscheidersbeek	0,63	22,5	3,2	20 m <sup>3</sup> /h
<b>Totaal</b>	<b>25,65</b>			

Lozing op watersysteem waterschap	Oppervlak [ha]	Belasting o.b.v. vertraagde afvoer van 10 l/s/ha (m <sup>3</sup> /h)*	Belasting o.b.v. in 24 uur leeg (m <sup>3</sup> /h)**	Vergunningsplichtig vanaf
<b>Direct lozing</b>				
Haerendervloedgraaf (direct)	0,08			
Hoensbeek (direct)	0,64			
Honger- en Cortembacherbeek (direct)	1,29			
Kattebeek (direct)	0,73			
Kloosterboschervloedgraaf	0,78			
Midgrub (direct)	1,70			
Minderbeek (direct)	1,01			
Retersbeek (direct)	1,26			
Strabeker vloedgraaf (direct)	0,65			
Voerendaalse Molen- en Dammerscheiderbeek (direct)	0,66			
<b>Totaal (direct)</b>	<b>8,81</b>			
<b>Niet op watersysteem waterschap</b>				
Zaksloot	6,28			
onbekend	2,61			
<b>Totaal</b>	<b>8,89</b>			
* De vertraagde leegloop is alleen bepaald indien een berging gerealiseerd kan worden. Hierin is niet de grote van een berging meegenomen, als deze klein is in mm kan deze dus snel gevuld zijn en overstorten. Tevens kan oppervlak binnen het afstroomgebied benedenstrooms liggen van de berging.				

In Tabel 8 is indicatief de lozing op het watersysteem van Waterschap Limburg weergegeven. De lozingspunten zijn gelijk aan de huidige situatie allen voert ruim 28 hectare verhard oppervlak in de nieuwe situatie via een beringsvoorziening vertraagd af.

In de laatste kolom is te zien dat de lozingen bij het hanteren van de lozingsnorm uit de Keur (10 l/s/ha in heuvelland) vaak boven het gewenste lozingsvolume van Waterschap Limburg. In overleg met Waterschap Limburg moet de lozingsnorm vastgesteld worden hierbij rekening houdend met de leeglooptijd van de voorzieningen zodat deze binnen 24 uur weer leeg zijn.

In Bijlage F is een overzichtskaart toegevoegd met de lozingspunten op het regionaal watersysteem (wordt toegevoegd aan het definitief rapport).



## 7 RESTRISICO'S EN AANBEVELINGEN

Tijdens het opstellen van het waterhuishoudingsplan zijn een aantal restrisico's en aanbevelingen geïdentificeerd welke van belang zijn om in het vervolgproces mee te nemen. Deze zijn onderstaand weergegeven.

### 7.1 Restrisico's

Op basis van voorliggend waterhuishoudingsplan hebben wij een aantal restrisico's voor de vervolgfase geïdentificeerd, deze zijn onderstaand geformuleerd:

- Watervergunning WSL: Watervergunning wordt op basis van voorliggende rapportage niet vergund door Waterschap Limburg (R30 uit risicodossier).
- Uitdetailering voorzieningen tot besteksniveau: Bij het verder uitwerken van het wegontwerp en de waterhuishoudkundige voorzieningen blijkt dat deze niet volledig ingepast kunnen worden waardoor minder water dan gepland vastgehouden wordt (R26 uit risicodossier).
- De locatie van de bestaande riolering is deels in beeld gebracht met veldwerk. Overige locaties zijn op basis van beschikbare informatie en aannames meegenomen. Pas tijdens de uitvoering wordt de exacte ligging van de huidige riolering bekend. Hier dient in het contract naar de aannemer rekening mee gehouden worden.

### 7.2 Aanbevelingen

De volgende punten zijn naar voren gekomen:

- De infiltratiecapaciteit van infiltratievoorzieningen is onbekend. Om zeker te weten dat deze voorzieningen leeglopen adviseren wij om de infiltratiecapaciteit van de bodem vast te stellen door het uitvoeren van doorlatendheidsproeven. Deze staan gepland voor week 28.
- Het is van belang dat de bergingscapaciteit van de ontworpen voorzieningen ook in de tijd blijft voldoen. Wij adviseren daarom om deze voorzieningen periodiek te maaien en waar nodig op diepte te brengen.
- Een deel van de stuwvoorzieningen loopt leeg door middel van een leegloopvoorzieningen. Wij adviseren om bij het onderhoud de werking van deze leegloop te controleren en waar nodig te herstellen.
- Uit het uitgevoerde veldwerk is naar voren gekomen dat een aantal putten/ leidingen kwalitatief in goede staat zijn. In het kader van duurzaamheid kan tijdens de veldwerkzaamheden bepaald worden of de levensduur van leidingen voldoende is om deze te laten liggen.

### 7.3 Uitwerking in UO

De volgende punten zijn niet opgenomen in dit plan en dienen in de UO fase uitgewerkt te worden.

- Detailering en uitwerking van alle stuwen en knijpconstructies;
- Afvoercapaciteit van de onderdoorlaten per stuw vaststellen voor verschillende situaties (hevige neerslag, etc.);
- Nader uitwerken en toetsen van de kolklocaties en goten;
- Toets inhoud (en dus berging) watersysteem op basis van UO ontwerp.

# BIJLAGE A LOCATIES EN AFVOERENDE OPPERVLAKKEN

# BIJLAGE B OVERZICHT BEHAALDE BERGING

# BIJLAGE C AANPASSEN EISEN HEMELWATER A79

# BIJLAGE D HEMELWATERRIOOL – ONTWERP



# BIJLAGE E ANALYSE WERKING EN CAPACITEIT HWA RIOOLGEBIEDEN.

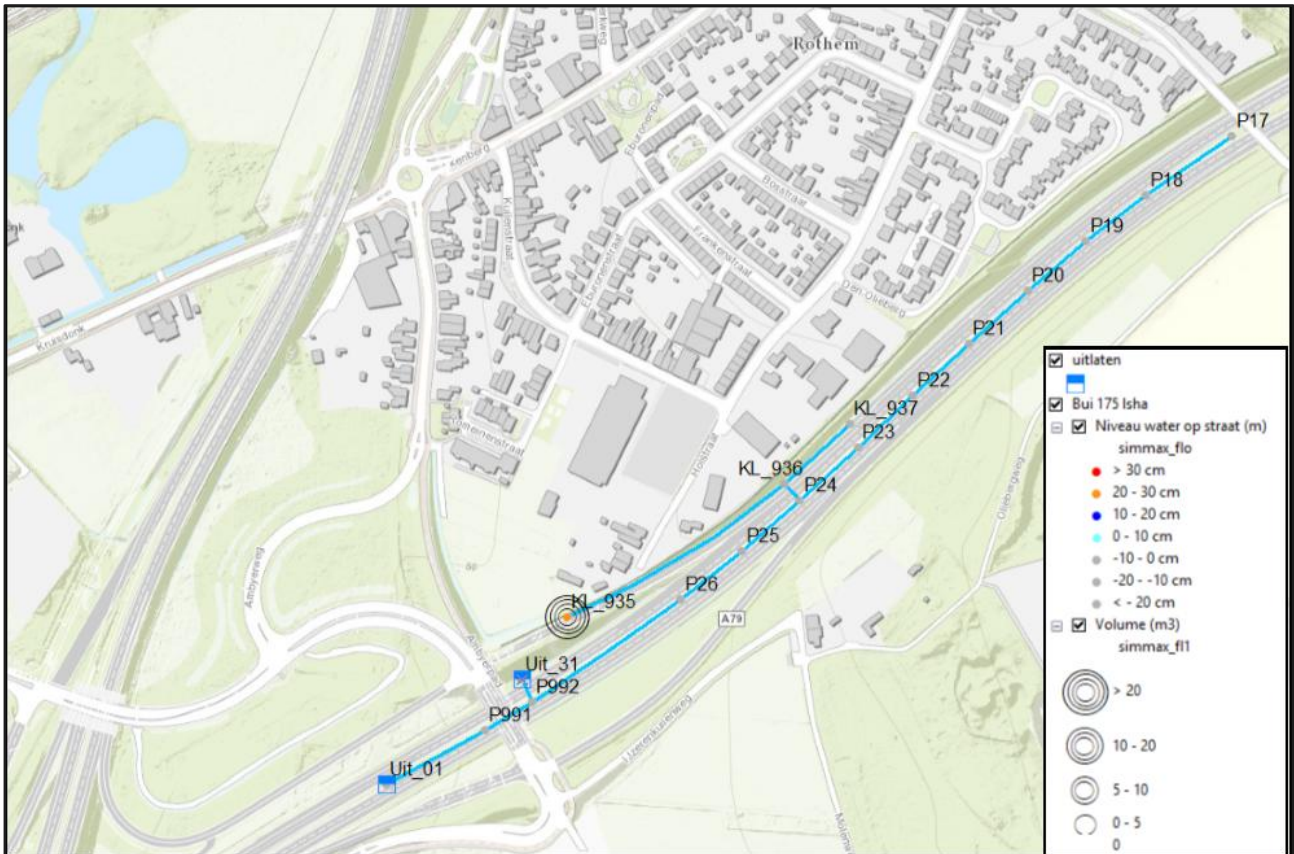
## Analyse functioneren HWA huidige situatie

In de overzichtskaart van de in onderstaande beschreven gebieden is weergegeven waar in de huidige situatie water op straat wordt berekend door onvoldoende afvoercapaciteit van de riolering. De legenda in gebied 1 geeft het niveau en volume water dat boven de put wordt berekend en is van toepassing op alle afbeeldingen in onderstaande paragrafen. De genoemde maatregelen om aan de toetsnorm te voldoen zijn genoemd in Tabel 9. In totaal moet er 1.333 m RWA-riool worden vergroot om hydraulisch te voldoen aan 175 l/s/ha. Hiervan ligt 161 m onder een rijbaan en 1.172 m onder een linkerberm, middenberm of rechterberm.

Gebied	Huidige diameter	Vergroten naar	Lengte	Ligging
Gebied 1-Rothen	Ø160 mm	Ø250 mm	200 m	Linker berm/rijbaan (50/50. Is aanname)
Gebied 2-Rothen	-	-	-	-
Gebied 3-Rothen	Ø300 mm	Ø400 mm	250 m	Middenberm
	Ø160 mm	Ø200 mm	100 m	Rechter berm/rijbaan (50/50. Is aanname)
Gebied 4-Houthem	-	-	-	-
Gebied 5-Houthem	-	-	-	-
Gebied 6-Houthem	-	-	-	-
Gebied 7-Valkenburg	Ø160 mm	Ø300 mm	120 m	Berm tussen linker rijbaan en oprit
Gebied 8-Valkenburg	Ø160 mm	Ø200 mm	140 m	Berm tussen linker rijbaan en afrit
	Ø300 mm	Ø400 mm	38 m	Middenberm
	Ø250 mm	Ø300 mm	38 m	Middenberm
Gebied 9-Hulsberg	-	-	-	-
Gebied 10-Hulsberg	Ø300 mm	Ø400 mm	150 m	Middenberm
Gebied 11-Klimmen	Ø300 mm	Ø500 mm	22 m	Doorsteek onder linker rijbaan. 50% onder rijbaan / 50% onder berm
Gebied 12-Klimmen	-	-	-	-
Gebied 13-Voerendaal	Ø160 mm	Ø400 mm	160 m	Middenberm
	Ø160 mm	Ø250 mm	115 m	Middenberm
Gebied 14-Voerendaal	-	-	-	-
Gebied 15-Kunrade	n.v.t.	Ø300 mm	60	20% onder rijbaan, 80% in middenberm / rechterberm

Tabel 9. Maatregelen om hydraulisch te voldoen aan 175 l/s/ha.

## Gebied 1 - Rothen



## Omschrijving

Gebied	Gebied 1 - Rothem
Ligging	Ten zuiden van Rothem
Wijze van afvoer	Voor zover bekend lost dit riool op het gemengde riool van Maastricht ter hoogte van de Amblyerstraat-Noord. Waterstanden in het gemengde riool kunnen van invloed zijn op de werking van het riool, maar zijn niet meegenomen in de berekening. Het is bekend dat de gemeente Maastricht wateroverlast heeft ervaren in het betreffende bemalingsgebied, mogelijk dient het riool van de A79 daarom in een later traject afgekoppeld te worden. Hier is bij deze toets geen rekening mee gehouden, wel worden oplossingsrichtingen benoemd op basis van gebiedskennis.
Afvoerend verhard oppervlak	14.200 m <sup>2</sup>
Hydraulische functioneren	Bij 175 l/s/ha: ca. 50 m <sup>3</sup> water op straat Water op straat ter plaatse van kolken noordzijde weg. Wordt veroorzaakt door opstuwung in kolleiding noordzijde.
Diameteropbouw	Ø300 mm -> Ø400 mm
Putdekselhoogten AHN3	NAP +49,0 m – NAP + 56,8 m
Veldwerk	<ul style="list-style-type: none"> <li>In tekening BE6124-101-100_R01 van Royal HaskoningDHV wordt een uitlaat op de sloot aan de zuidkant van de weg ter hoogte van put P24 weergegeven. Dit lozingspunt is niet aangetroffen bij een veldinventarisatie. In een aangeleverde Excellijst duikers RWS staat wel een leiding 300 mm vanaf P24 naar noordkant rijbaan. Deze stond niet op aangeleverde tekening. Leiding waarschijnlijk voor afvoer kolken hier.</li> <li>Op dezelfde tekening staat dat het riool vanaf P26 -&gt; P24 afloopt. Dit is gezien het maaiveld verloop niet logisch, put P26 ligt 1,6 m lager dan P24. Bij de</li> </ul>

## Omschrijving

gemeente Maastricht is bekend dat het riool van de A79 op hun gemengde riool van de Ambyerstraat-Noord loost.

- Tussen put Uit\_01 en put P26 zijn aan weerszijden van het viaduct t.h.v. hmp 1,0 – 1,1 twee putten aangetroffen die onderdeel zijn van dit riool. De diameter van dit riool t.p.v. de put bij hmp 1,1 is 400 mm De put bij HMP 1,1 heeft naar het noorden een verbinding met de greppel langs de noordzijde van de A79. Gezien de hoogteligging is het waarschijnlijk dat deze greppel via deze leiding afvoert. Deze verbinding staat niet op de aangeleverde tekening.

Vragen / opmerkingen

- Het maaiveld loopt sterk af richting het westen en is daarmee de meest logische afvoer richting van het water. Het gebied ten westen van het viaduct van afrit Bunde is heringericht bij de reconstructie van het knooppunt A2/A79.
- Vermoeden dat de kolken aan de noordzijde van de rijbaan aansluiten op het RWA-riool in de middenberm, waarschijnlijk met verzamelleiding.

Maatregelen om hydraulisch te voldoen aan 175 l/s/ha

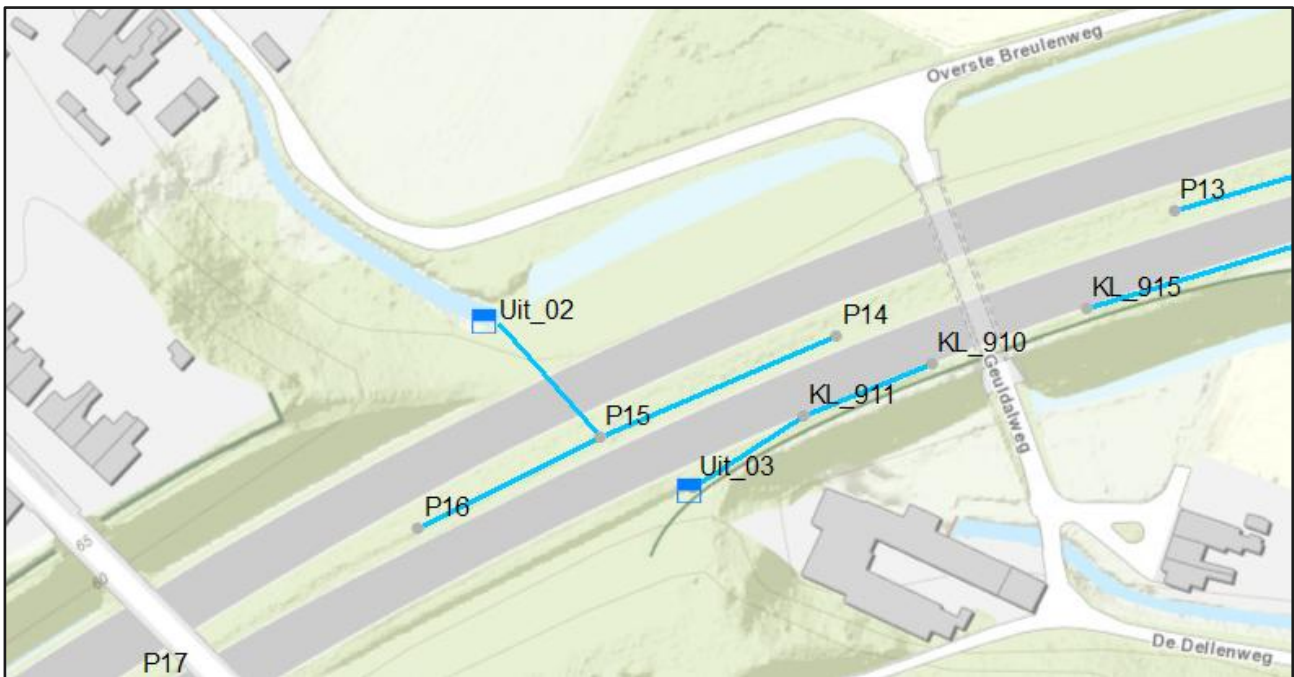
- De kolkleiding aan de noordzijde van de weg (ten zuidwesten van put P24) vergroten van Ø160 mm naar Ø250 mm. Lengte 200 m.

Opties afkoppelen riolering A79 van gemengd riolsysteem Maastricht

Op basis van gebiedskennis zien wij twee oplossingsrichtingen welke onderzocht kunnen worden om het hemelwaterriool van de A79 van het gemengd riool af te koppelen:

- De riolering door middel van een persing naar het noorden laten afvoeren op de sloten van knooppunt Kruisdonk A2/A79. Hier dient 80 mm extra berging gecreëerd te worden. Een belangrijk aandachtspunt is dat de watergangen waterdicht bekleed zijn vanwege het grondwaterbeschermingsgebied IJzeren-Kuilen. Afvoer vind vertraagd plaats op de Kanjel ten westen van de A2.
- Met de gemeente Maastricht bekijken wat de mogelijkheden zijn in het betreffende bemalingsgebied en extra berging te creëren in Amby (bovengronds en/of ondergronds). De leidingen naar deze berging zullen hoogst waarschijnlijk vergroot moeten worden om te voorzien in voldoende afvoercapaciteit. Vanuit duurzaamheidsoogpunt is dit geen aantrekkelijke optie omdat de waterstromen niet worden gescheiden.

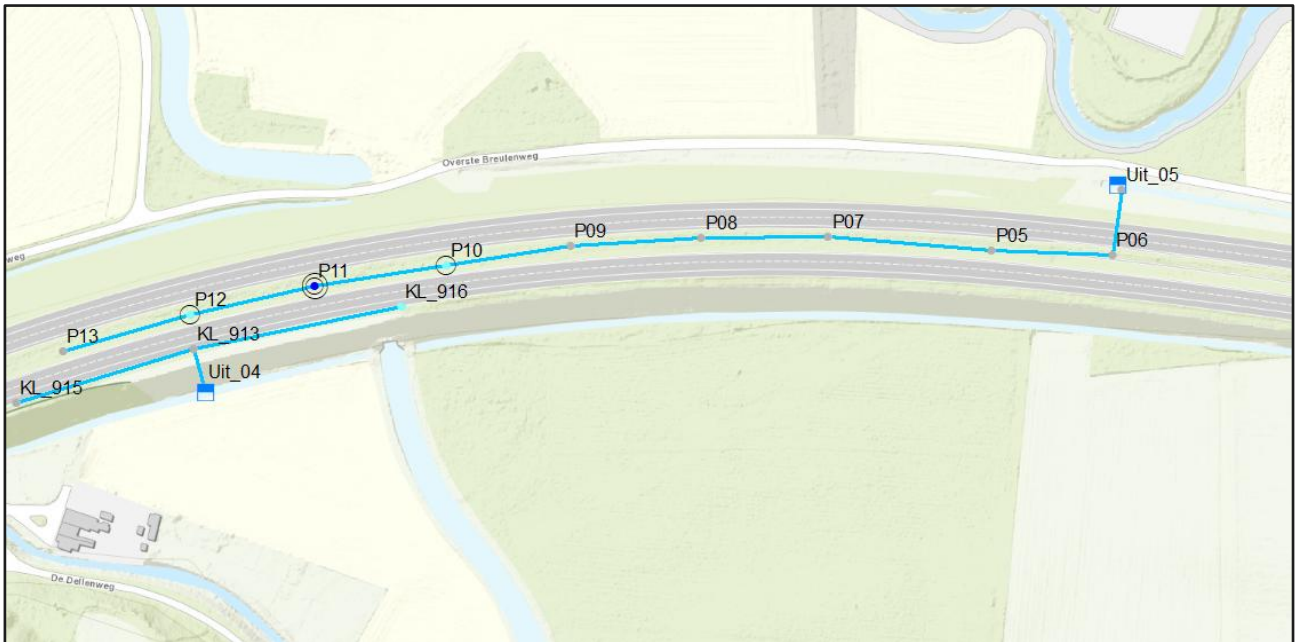
## Gebied 2 - Rothem



### Omschrijving

Gebied	Gebied 2 - Rothem
Ligging	Ten oosten van Rothem
Wijze van afvoer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermoeden dat het RWA-riool hoofdrijbaan links loost op De Geul. In tekening BE6124-101-100_R01 van Royal HaskoningDHV wordt aangegeven dat dit riool loost op een greppel van 10 cm diep ter hoogte van put P16. Tijdens veldwerk is hier vanaf bovenliggend viaduct geen uitlaat zichtbaar. Aangezien hier ook een duiker aanwezig is, bestaat de mogelijkheid dat dit stelsel gekoppeld is aan het systeem van Gebied 1 - Rothem. In dat geval voert ook deze verharding af naar Maastricht.</li> <li>• De kolken van hoofdrijbaan rechts lozen naar verwachting via een kolkleiding op de naastgelegen greppel.</li> </ul>
Afvoerend verhard oppervlak	RWA-riool hoofdrijbaan links: 2.600 m <sup>2</sup> Kolkleiding hoofdrijbaan rechts: 750 m <sup>3</sup>
Hydraulische functioneren	Bij 175 l/s/ha: geen water op straat
Diameteropbouw	Hoofdriool: Ø300 mm Kolkleidingen zuidkant weg: Ø160 mm
Putdekselhoogten AHN3	NAP + 56,2 m – NAP + 56,6 m.
Veldwerk	In tekening BE6124-101-100_R01 van Royal HaskoningDHV wordt een uitlaat op de greppel aan de noordzijde van de weg ter hoogte van put P16 weergegeven. Dit lozingspunt is niet aangetroffen bij veldwerk. Vermoedelijk loost het RWA-riool dat in de middenberm ligt op de Geul of het is verbonden met gebied 1 Rothem.
Vragen / opmerkingen	De verwachting is dat de kolken aan de zuidkant van de weg lozen op de sloot aan de zuidkant.
Maatregelen om hydraulisch te voldoen aan 175 l/s/ha	Geen

## Gebied 3 - Rothem

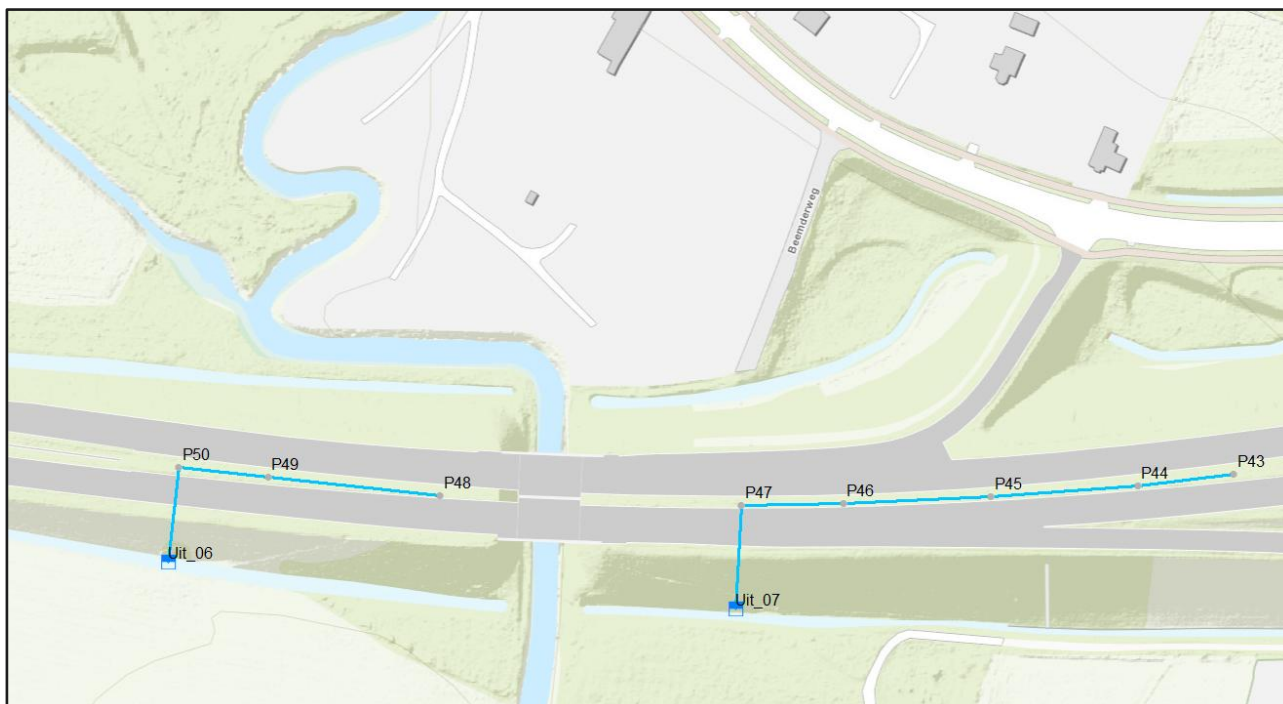


### Omschrijving

Gebied	Gebied 3 - Rothem
Ligging	Ten oosten van Rothem
Wijze van afvoer	Hoofdrijbaan links: Lozing direct op de Geul (lozingspunt gevonden) Hoofdrijbaan rechts: Lozing op greppel onderaan talud noordzijde weg
Afvoerend verhard oppervlak	RWA-riool noordzijde weg: 6.500 m <sup>2</sup> Kolkleiding zuidzijde weg: 2.500 m <sup>3</sup>
Hydraulische functioneren	Bij 175 l/s/ha: ca 10 m <sup>3</sup> water op straat. Water op straat wordt veroorzaakt, door onvoldoende afvoercapaciteit van het hoofdriool.
Diameteropbouw	Hoofdriool: Ø300 mm Kolkleidingen (hoofdrijbaan rechts) Ø160 mm
Putdekselhoogten AHN3	NAP + 55,0 m – NAP + 56,5 m.
Veldwerk	Geen
Vragen / opmerkingen	<ul style="list-style-type: none"> <li>De verwachting is dat de kolken aan de zuidkant van de weg met een verzamelleiding lozen op de sloot aan de zuidkant.</li> <li>Voor de toekomstige situatie dient het lozingspunt van hoofdrijbaan links aangepast te worden zodat deze in een nieuwe bermsloot loost en niet meer direct op de Geul. Zo wordt de berging in deze sloot benut en het water vertraagd afgevoerd.</li> </ul>
Maatregelen om hydraulisch te voldoen aan 175 l/s/ha	<ul style="list-style-type: none"> <li>RWA-riool tussen P06 en P09 vergroten van Ø300 mm naar Ø400 mm. Lengte 250 m.</li> <li>Kolkleiding tussen KL_913 en KL_916 vergroten van Ø160 mm naar Ø200 mm. Lengte 100m.</li> </ul>



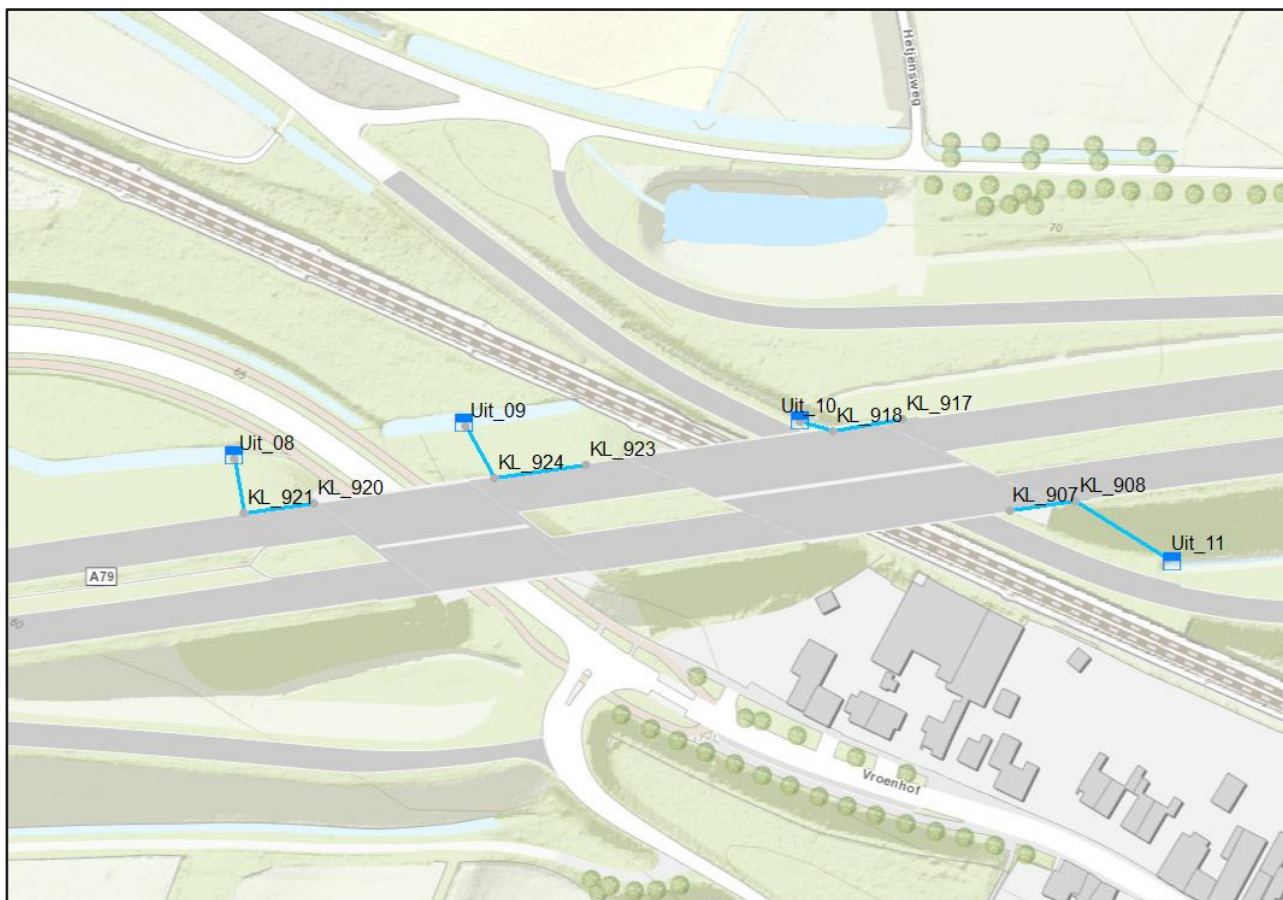
## Gebied 4 - Houthem



### Omschrijving

Gebied	Gebied 4 - Houthem
Ligging	Ten westen van Houthem.
Wijze van afvoer	Lozen op sloten onderaan voet talud noordzijde weg.
Afvoerend verhard oppervlak	RWA-riool ten westen van Geul: 2.700 m <sup>2</sup> RWA-riool ten oosten van Geul: 4.100 m <sup>2</sup>
Hydraulische functioneren	Bij 175 l/s/ha: geen water op straat
Diameteropbouw	Hoofdriool Ø300 mm
Putdekselhoogten AHN3	NAP + 58,6 m – NAP + 66,5 m.
Veldwerk	Geen
Vragen / opmerkingen	De verwachting is dat beide RWA-riolen alleen een uitlaat hebben op de watergang aan de zuidkant van de weg.
Maatregelen om hydraulisch te voldoen aan 175 l/s/ha	Geen

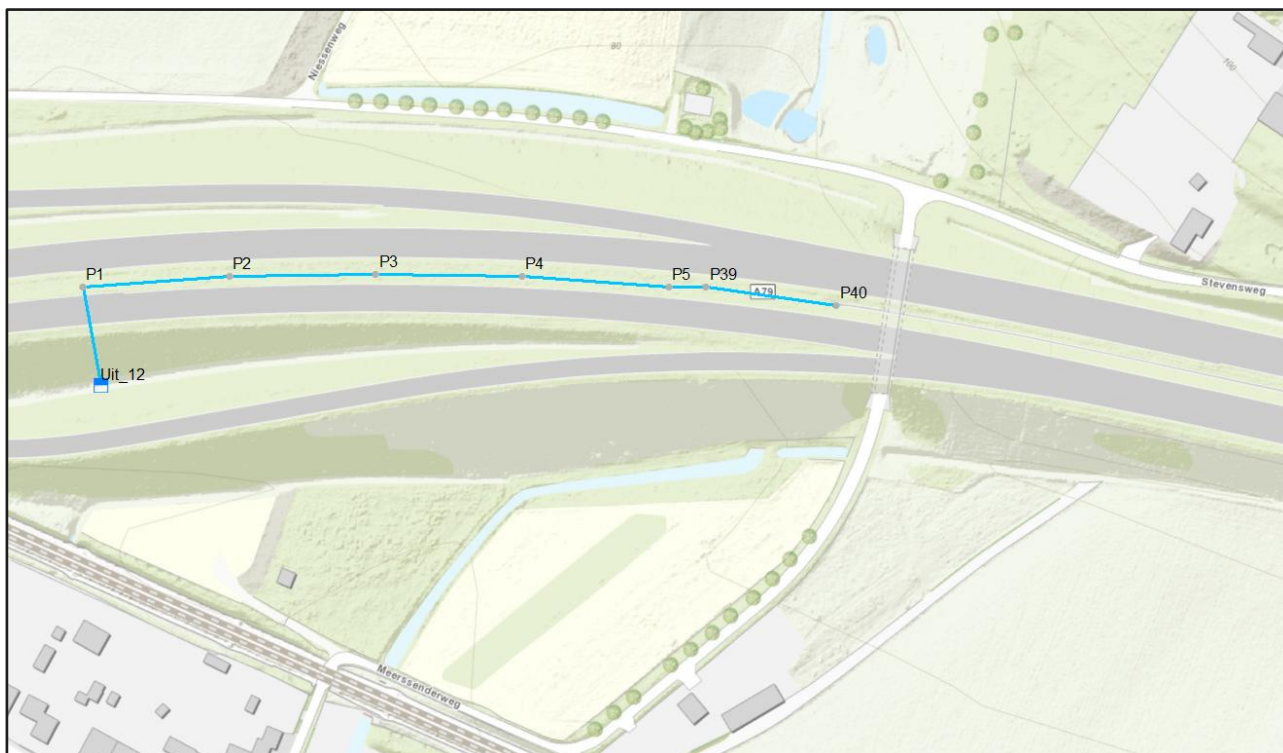
## Gebied 5 - Houthem



### Omschrijving

Gebied	Gebied 5 - Houthem
Ligging	Ten westen van Houthem
Wijze van afvoer	Lozen op sloten naast viaducten (verwachting)
Afvoerend verhard oppervlak	In totaal 2.200 m <sup>2</sup>
Hydraulische functioneren	Bij 175 l/s/ha: geen water op straat
Diameteropbouw	Alle leidingen Ø160 mm (kolkleidingen)
Putdekselhoogten AHN3	NAP + 70,9 m – NAP + 78,0 m.
Veldwerk	Geen
Vragen / opmerkingen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aannemelijk dat alle kolken lozen een sloot onderaan het talud.</li> <li>• Tussen de Vroenhof en het spoor is aan de zuidkant van de weg geen sloot zichtbaar. Mogelijk dat de kolken hier lozen op de spoorssloot.</li> </ul>
Maatregelen om hydraulisch te voldoen aan 175 l/s/ha	Geen

## Gebied 6 - Houthem

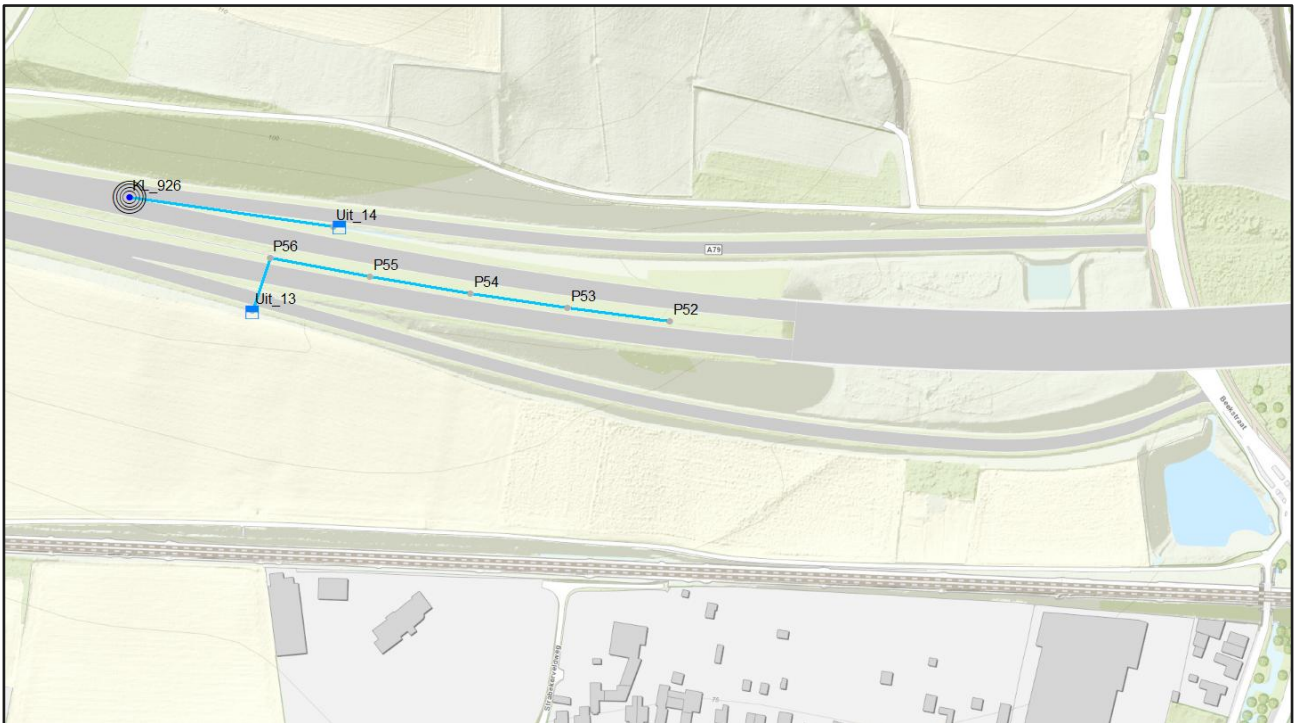


### Omschrijving

Gebied	Gebied 6 - Houthem
Ligging	Ten westen van Houthem
Wijze van afvoer	Uitlaat op sloot onderaan talud zuidzijde weg (verwachting)
Afvoerend verhard oppervlak	4.700 m <sup>2</sup>
Hydraulische functioneren	Bij 175 l/s/ha: geen water op straat
Diameteropbouw	Hoofdriool Ø300 mm
Putdekselhoogten AHN3	NAP + 81,0 m – NAP + 85,5 m.
Veldwerk	Geen
Vragen / opmerkingen	Aannemelijk dat er een verbinding is tussen put P39 en P5 en dat er geen afvoer is tussen P40 en de sloot aan de noordzijde van de weg. In de betreffende put waar op de tekening van Royal HaskoningDHV een verbinding was gemaakt is deze verbinding niet aangetroffen.
Maatregelen om hydraulisch te voldoen aan 175 l/s/ha	Geen



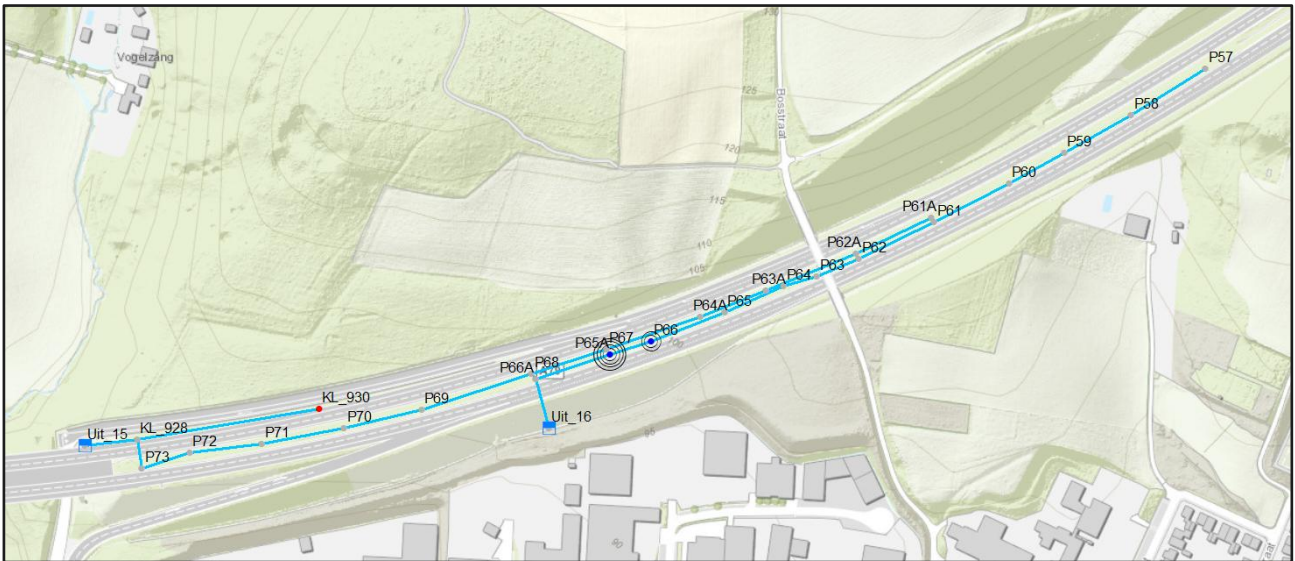
## Gebied 7 - Valkenburg



### Omschrijving

Gebied	Gebied 7 – Valkenburg
Ligging	Ten noordwesten van Valkenburg
Wijze van afvoer	Lozen op greppels naast weg (verwachting)
Afvoerend verhard oppervlak	RWA-riool noordzijde weg: 1.300 m <sup>2</sup> RWA-riool middenberm weg: 3.400 m <sup>2</sup>
Hydraulische functioneren	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bij 175 l/s/ha: ca 25 m<sup>3</sup> water op straat</li> <li>• Water op straat bij de kolk aan noordzijde weg. Bodem van greppel waar kolkleiding op loost ligt 10 cm lager dan kolkdeksel.</li> <li>• De betreffende kolkleiding heeft te weinig afvoercapaciteit.</li> </ul>
Diameteropbouw	Ø160 mm en Ø300 mm
Putdekselhoogten AHN3	NAP + 90,3 m – NAP + 92,3 m.
Veldwerk	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Het lozingspunt van het RWA-riool tussen de rijbanen is aan de zuidkant van de weg niet op streetview te zien en is moeilijk toegankelijk voor veldwerk. Het is zeer aannemelijk dat dit riool hier loost.</li> <li>• Afvoer kolken noordkant noordelijke rijbaan niet op aangeleverde tekening weergegeven. Beide kolken hadden een aansluiting aan de achterzijde.</li> </ul>
Vragen / opmerkingen	Aannemelijk dat kolken aan noordkant weg lozen op de greppel tussen de noordelijke rijbaan en de toerit.
Maatregelen om hydraulisch te voldoen aan 175 l/s/ha	Maatregelen Kolkleiding noordzijde weg: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kolkleiding vergroten van Ø160 mm naar Ø300 mm. Lengte 120 m.</li> </ul>

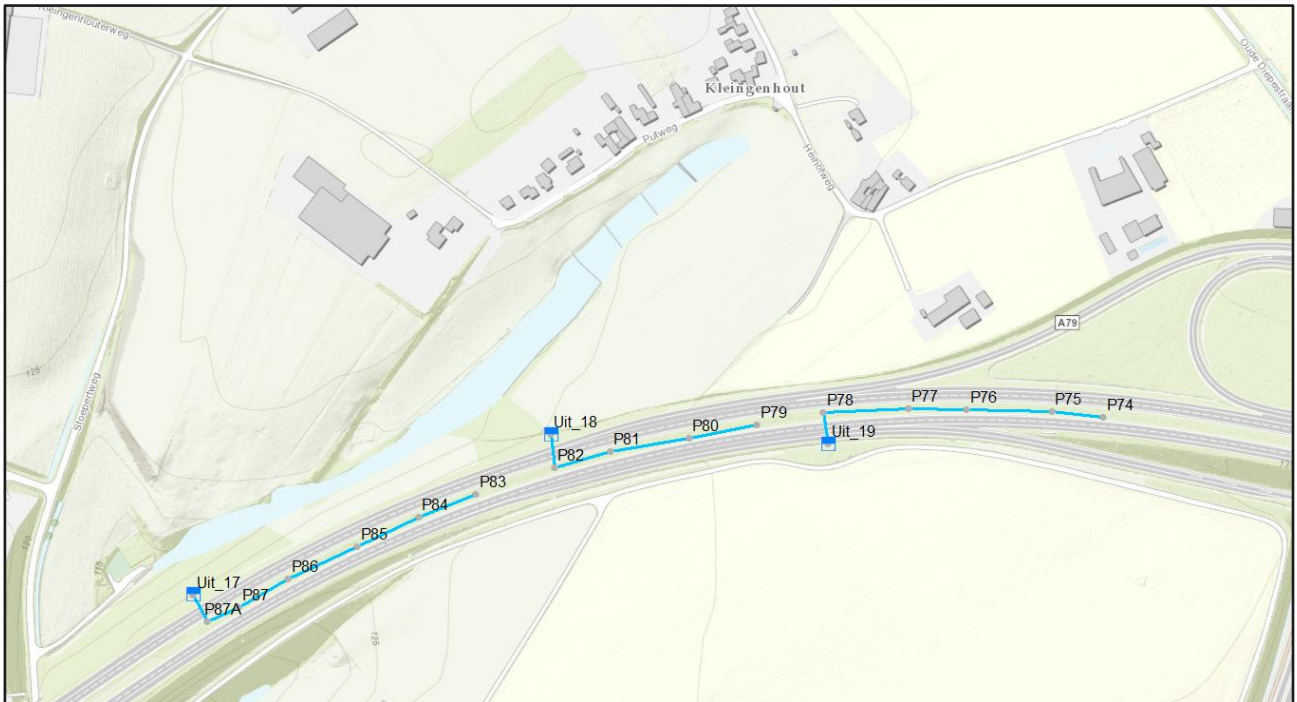
## Gebied 8 - Valkenburg



### Omschrijving

Gebied	Gebied 8 - Valkenburg
Ligging	Ten noorden van Valkenburg
Wijze van afvoer	Lozen op greppel onderaan talud zuidzijde weg en op buffer onder Dalviaduct.
Afvoerend verhard oppervlak	14.300 m <sup>2</sup>
Hydraulische functioneren	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bij 175 l/s/ha: ca 30 m<sup>3</sup> water op straat</li> <li>• Water op straat bij kolk aan noordzijde weg. Bodem van greppel waar kolkleiding op loost ligt 10 cm lager dan kolkdeksel. Kolkleiding zelf ook te weinig afvoercapaciteit.</li> <li>• Voor het overzicht en functioneren bergingsvoorzieningen zie paragraaf 3.3.1.</li> </ul>
Diameteropbouw	Ø250 mm -> Ø300 mm
Putdekselhoogten AHN3	NAP + 96,6 m – NAP + 111,4 m.
Veldwerk	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Het Dalviaduct ten westen van deze locatie loost via de kolommen op maaiveld.</li> <li>• Het RWA-riool dat in de middenberm van de weg ligt loost zowel op de berging onder het viaduct als in de berm-sloot ten zuiden van de weg.</li> <li>• Kolken afrit hoofdrijbaan links lozen rechtstreeks op berging onder viaduct.</li> <li>• Oostelijke berging onder viaduct, verbonden met westelijke berging.</li> <li>• Westelijke berging heeft overloop Ø 250 mm. Deze overloop loost op een ingewikkelde lozingsconstructie bedoeld om de stroming te vertragen voordat het water verder richting de watergang stroomt, maar lijkt feitelijk niet zo te functioneren.</li> </ul>
Vragen / opmerkingen	Geen
Maatregelen om hydraulisch te voldoen aan 175 l/s/ha	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kolkleiding noordzijde weg vergroten van Ø160 mm naar Ø200 mm. Lengte 140 m.</li> <li>• RWA-riool tussen P72 en P73 vergroten van Ø300 mm naar Ø400 mm. Lengte 38 m.</li> <li>• RWA-riool tussen P66A en P65A vergroten van Ø250 mm naar Ø300 mm. Lengte 38 m.</li> </ul>

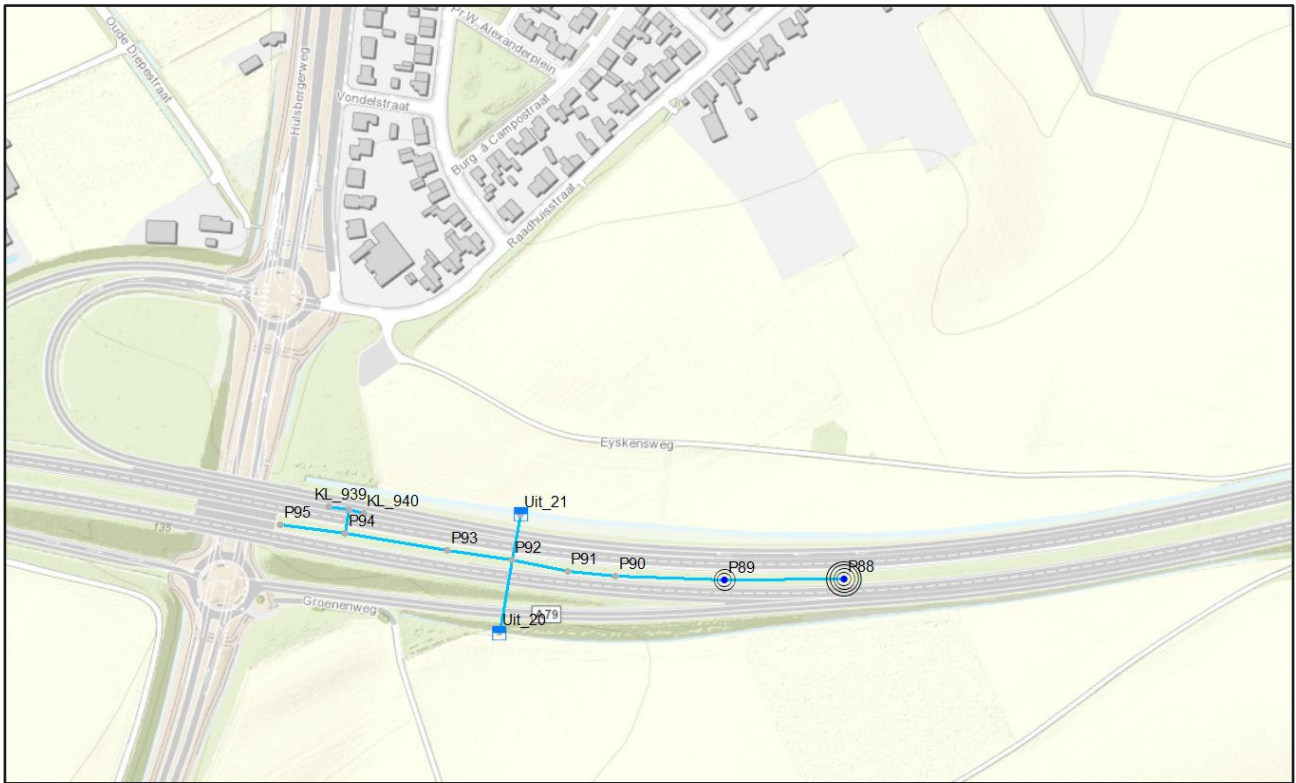
## Gebied 9 - Hulsberg



### Omschrijving

Gebied	Gebied 9 - Hulsberg
Ligging	Ten zuidwesten van Hulsberg
Wijze van afvoer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Locatie uitlaat meest westelijke riool volgens tekening Royal HaskoningDHV halverwege talud. Niet aangetroffen tijdens veldwerk. Werkelijke locatie onbekend. Op basis van expert judgement meest logische locatie gekozen.</li> <li>• Uitlaat middelste RWA riool in greppel ten noorden van weg.</li> <li>• Uitlaat westelijke RWA riool in greppel ten zuiden van weg. Dit blijkt uit de Excel bestand duikers van RWS.</li> </ul>
Afvoerend verhard oppervlak	11.100 m <sup>2</sup>
Hydraulische functioneren	Bij 175 l/s/ha: geen water op straat
Diameteropbouw	Hoofdriool Ø300 mm.
Putdekselhoogten AHN3	NAP + 126,8 m – NAP + 136,6 m.
Veldwerk	Veldwerk nodig ten behoeve van opsporen lozingspunten westelijke riool
Vragen / opmerkingen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lozingspunt meest westelijke riool halverwege talud volgens tekening Royal HaskoningDHV. In streetview is dit lozingspunt niet te zien.</li> <li>• De ligging van de andere twee lozingspunten is logisch, maar het systeem kan geheel met elkaar verbonden zijn</li> </ul>
Maatregelen om hydraulisch te voldoen aan 175 l/s/ha	Geen

## Gebied 10 - Hulsberg

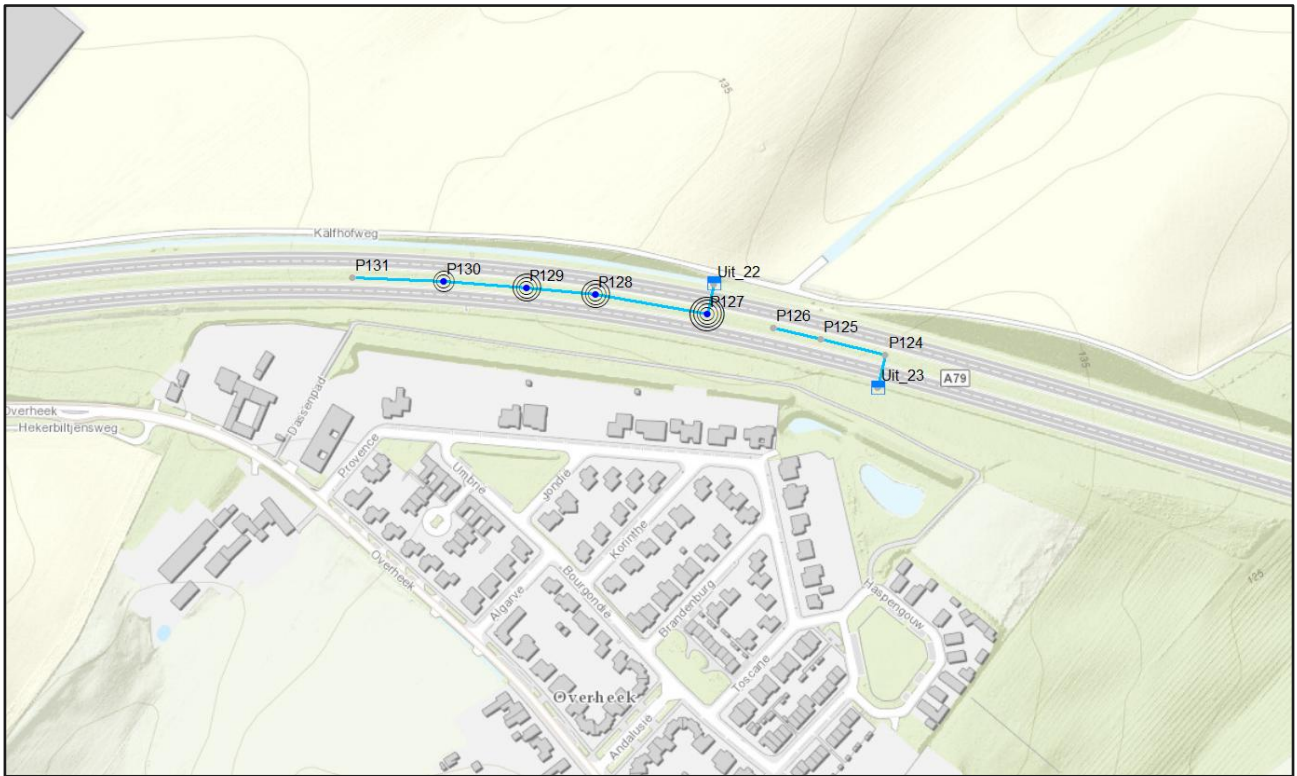


### Omschrijving

Gebied	Gebied 10 - Hulsberg
Ligging	Ten zuiden van Hulsberg
Wijze van afvoer	Loost op sloot ten noorden en ten zuiden weg. De duiker waarop wordt geloosd t.p.v. put P92 staat ook in de Excellijst duikers van RWS. Diameter duiker is 500 mm ipv 300 mm zoals in aangeleverde tekening.
Afvoerend verhard oppervlak	8.600 m <sup>2</sup>
Hydraulische functioneren	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toetsing is uitgevoerd met dubbele uitlaat zoals in bovenstaande afbeelding.</li> <li>• 175 l/s/ha: ca 30 m<sup>3</sup> water op straat</li> </ul>
Diameteropbouw	Hoofdriool Ø300 mm.
Putdekselhoogten AHN3	NAP + 137,3 m – NAP + 138,1 m.
Veldwerk	P93. Diameter 300 mm klopt met de geleverde tekening.
Vragen / opmerkingen	Aannemelijk dat kolken in afrit en toerit op naastgelegen sloot lozen
Maatregelen om hydraulisch te voldoen aan 175 l/s/ha	RWA-riool tussen P89 en P92 vergroten naar Ø400 mm. Lengte 150 m. Ligging te vervangen riool: middenberm.



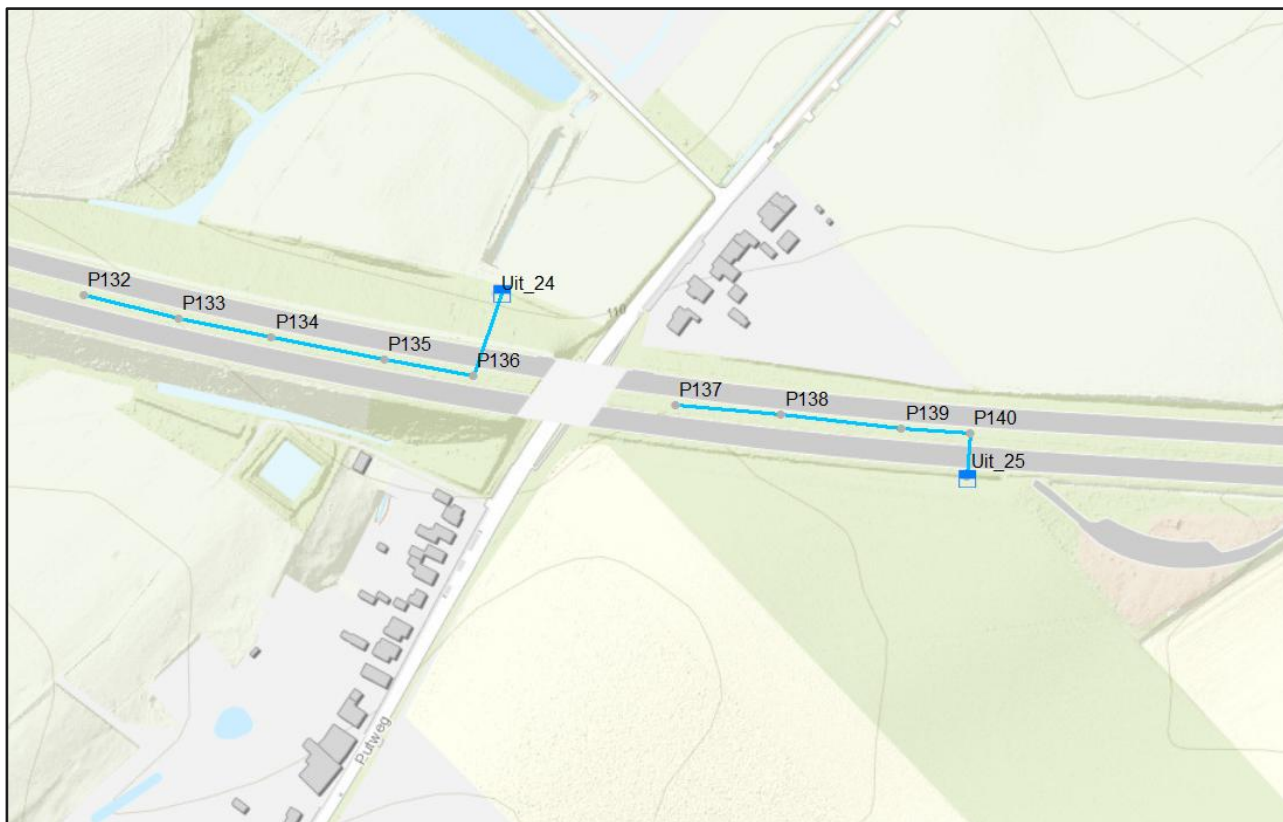
## Gebied 11 - Klimmen



### Omschrijving

Gebied	Gebied 11 - Klimmen
Ligging	Ten noorden van Klimmen
Wijze van afvoer	Lozen op sloot aan noordzijde weg
Afvoerend verhard oppervlak	8.200 m <sup>2</sup>
Hydraulische functioneren	Bij 175 l/s/ha: ca 60 m <sup>3</sup> water op straat
Diameteropbouw	Hoofdriool Ø300 mm.
Putdekselhoogten AHN3	NAP + 131,9 m – NAP + 136,4 m.
Veldwerk	<ul style="list-style-type: none"> <li>• P131. Diameter riool richting P130 (300 mm) klopt met de geleverde tekening. Leiding vanaf kolken ten westen van deze put (P131) ontbreken op aangeleverde tekening. Vanuit westen mondt een pvc-leiding rond 160 mm uit in deze put.</li> <li>• Uitlaat Uit_22. Noordelijke berm. Uitlaat gevonden (300 mm) conform aangeleverde tekening.</li> <li>• Uitlaat Uit_23. Niet aangetroffen in noordelijke bermsloot. Aangeleverde tekening waarop staat dat deze loost op zuidelijke bermsloot is aannemelijk.</li> </ul>
Vragen / opmerkingen	Verwachting is dat van beide RWA-riolen alleen aan de noordzijde een lozingspunt ligt.
Maatregelen om hydraulisch te voldoen aan 175 l/s/ha	RWA-riool tussen P127 en uitlaat vergroten naar Ø500 mm. Lengte 22 m. Ligging te vervangen riool: doorsteek onder linker rijbaan. 50% onder rijbaan / 50% onder berm.

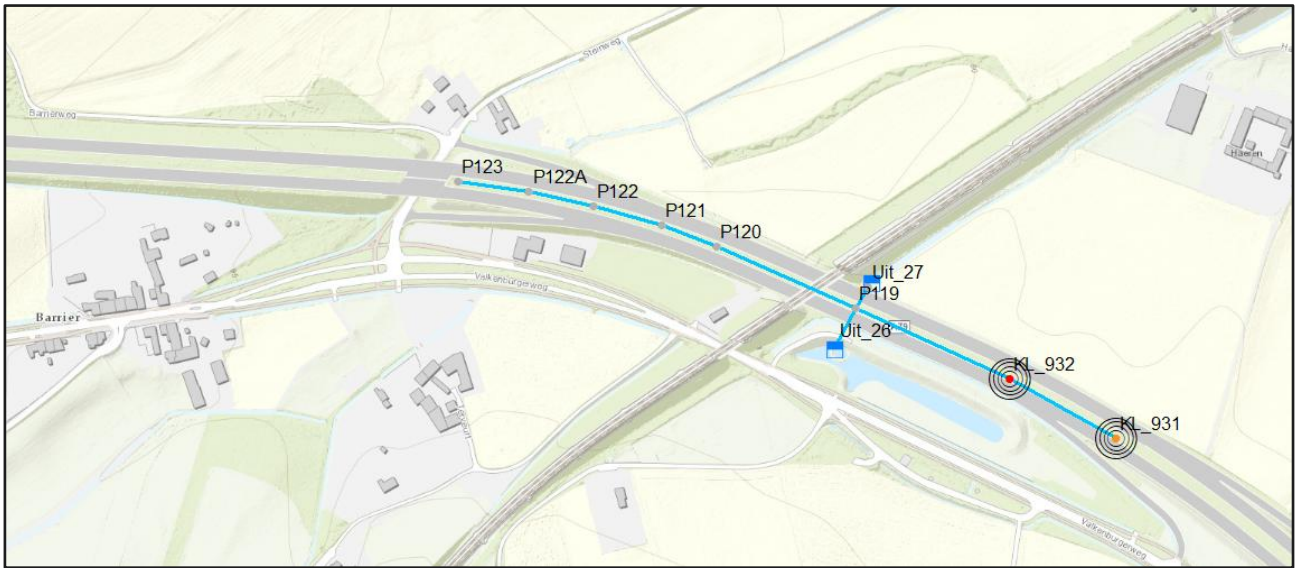
## Gebied 12 - Klimmen



### Omschrijving

Gebied	Gebied 12 - Klimmen
Ligging	Ten noorden van Klimmen
Wijze van afvoer	Lozen op sloot aan noordzijde en zuidzijde weg
Afvoerend verhard oppervlak	8.300 m <sup>2</sup>
Hydraulische functioneren	Bij 175 l/s/ha: geen water op straat
Diameteropbouw	Hoofdriool Ø300 mm.
Putdekselhoogten AHN3	NAP + 112,9 m – NAP + 122,6 m.
Veldwerk	Uitlaat RWA-riool ten westen van viaduct niet aangetroffen tijdens veldwerk. Mogelijk dat deze is verbonden met de duiker van de leggerwatergang die onder de A79 door loopt. Deze ligt wel redelijk diep.
Vragen / opmerkingen	Locatie uitlaat riool ten oosten van viaduct logisch.
Maatregelen om hydraulisch te voldoen aan 175 l/s/ha	Geen

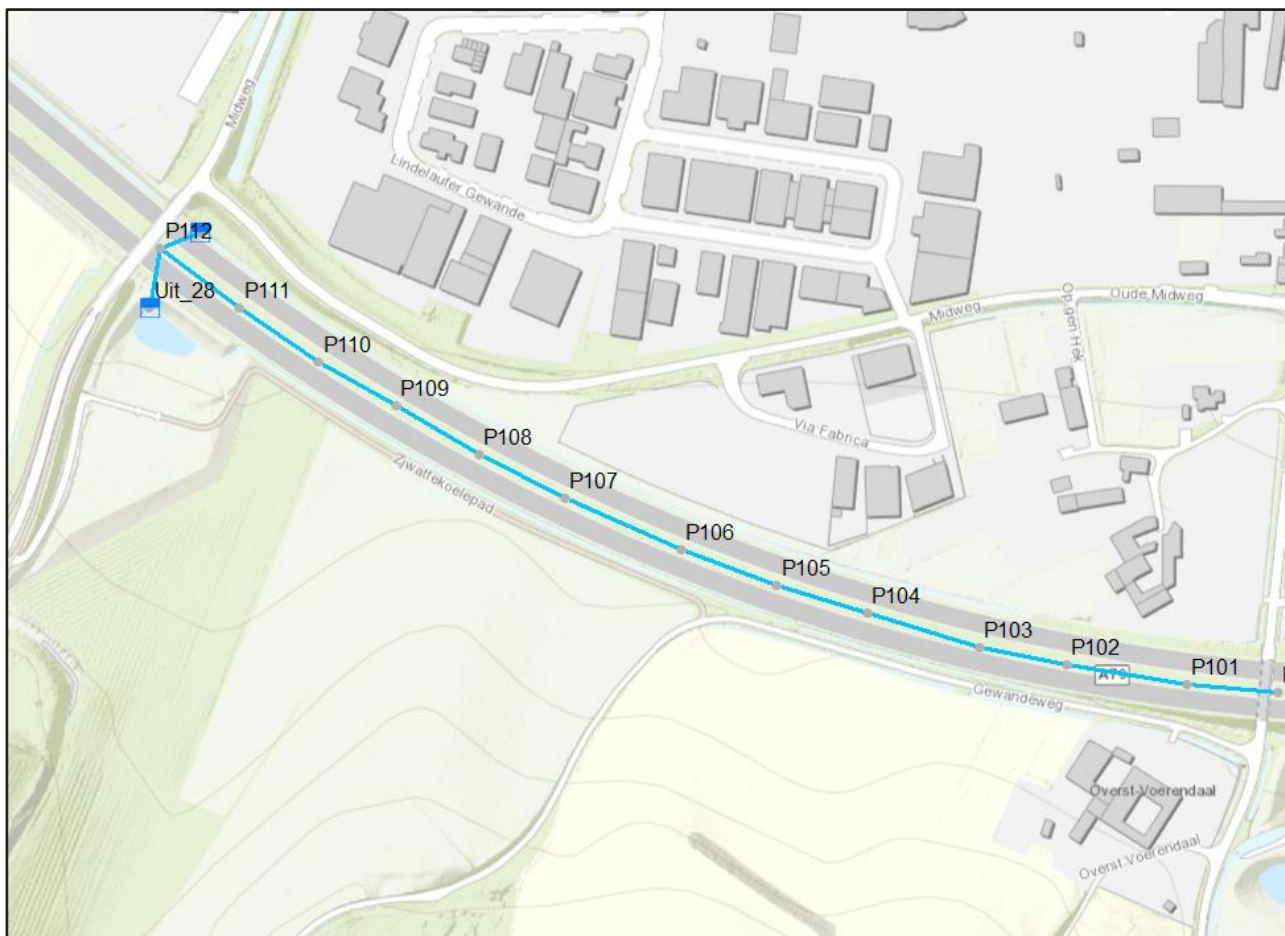
## Gebied 13 - Voerendaal



### Omschrijving

Gebied	Gebied 13 - Voerendaal
Ligging	Ten westen van Voerendaal
Wijze van afvoer	Het vermoeden is dat deze loost op duiker van de leggerwatergang tussen buffer zuidzijde weg en sloot noordzijde weg.
Afvoerend verhard oppervlak	12.500 m <sup>2</sup>
Hydraulische functioneren	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bij 175 l/s/ha: ca 230 m<sup>3</sup> water op straat</li> <li>• De oorzaak van het water op straat is onvoldoende afvoercapaciteit van de kolkleiding ten oosten van put P119.</li> <li>• De bob van de kolkleiding ter plaatse van put P119 is bepaald op basis van 1m dekking op de leiding. Deze bob is deel van het probleem. Advies: deze bob in laten meten.</li> </ul>
Diameteropbouw	Hoofdriool: Ø300 mm -> Ø500 mm
Putdekselhoogten AHN3	NAP + 90,0 m – NAP + 96,3 m.
Veldwerk	Geen
Vragen / opmerkingen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De bob van de kolkleiding ter plaatse van put P119 is bepaald op basis van 1m dekking op de leiding. Deze bob is deel van het probleem. Advies is om deze bob in laten meten.</li> <li>• Aannemelijk dat RWA riool ten westen van spoor geen afvoer heeft ter plaatse van put P119 maar loost op de duiker aan de oostkant van het spoor. Dit is de duiker tussen de berging aan de zuidkant van de weg en de sloot aan de noordkant.</li> <li>• Aannemelijk dat de kolken aan de oostkant van het spoor ook lozen op deze duiker.</li> </ul>
Maatregelen om hydraulisch te voldoen aan 175 l/s/ha	Kolkleiding ten oosten van P119. Vanaf P119 gezien de eerste 160 m vergroten naar 400 mm. Daarna vergroten naar 250 mm (lengte 115 m).

## Gebied 14 - Voerendaal

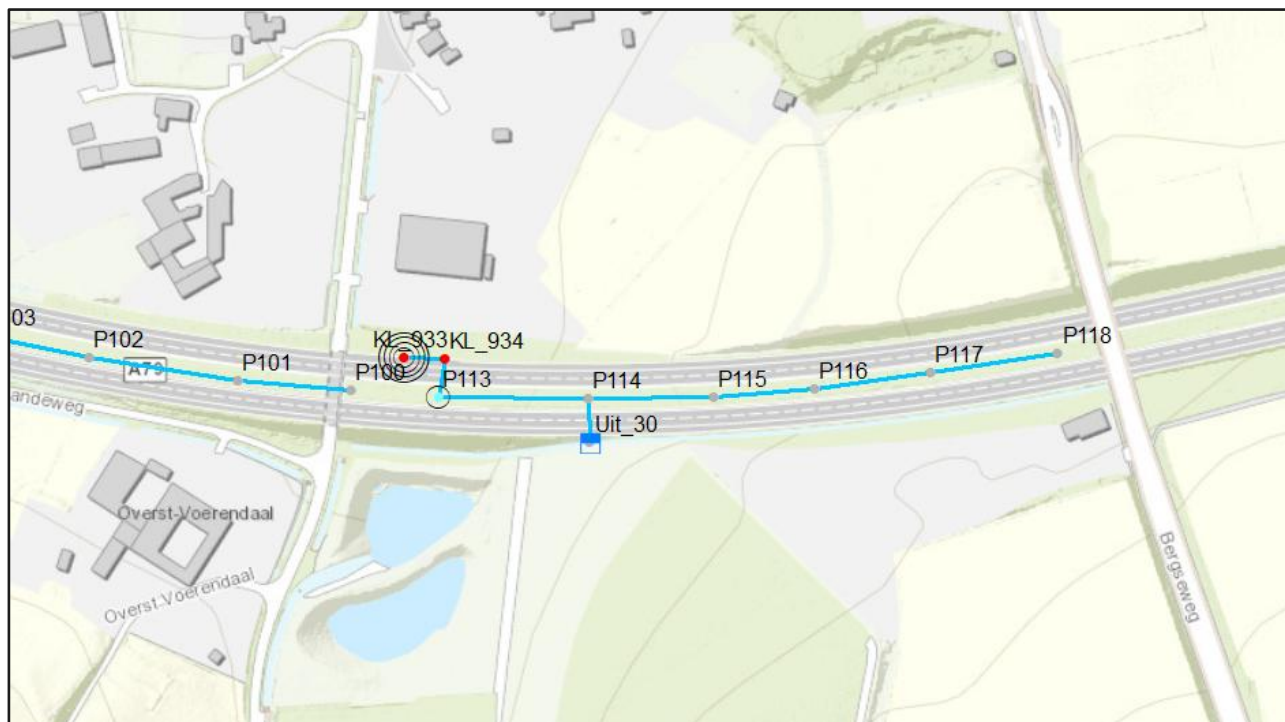


### Omschrijving

Gebied	Gebied 14 - Voerendaal
Ligging	Ten zuiden van Voerendaal
Wijze van afvoer	RWA-riool loost op duiker die onder de A79 doorloopt van de leggerwatergang.
Afvoerend verhard oppervlak	8.800 m <sup>2</sup>
Hydraulische functioneren	Bij 175 l/s/ha: geen water op straat
Diameteropbouw	Hoofdriool Ø300 mm. Loost op duiker Ø500 mm.
Putdekselhoogten AHN3	NAP + 96,7 m – NAP + 107,6 m.
Veldwerk	Geen
Vragen / opmerkingen	Aannemelijk dat alle kolken aan de westkant van het viaduct Midweg ook lozen op de duiker ter plaatse van put P112
Maatregelen om hydraulisch te voldoen aan 175 l/s/ha	Geen



## Gebied 15 - Kunrade



### Omschrijving

Gebied	Gebied 15. Kunrade
Ligging	Ten zuiden van Kunrade
Wijze van afvoer	Loost op de sloot aan de zuidzijde van de weg.
Afvoerend verhard oppervlak	4.600 m <sup>2</sup>
Hydraulische functioneren	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bij 175 l/s/ha: ca 90 m<sup>3</sup> water op straat</li><li>• De kolken ten westen van put P114 liggen lager dan de slootbodem waarop wordt geloosd ter plaatse van uitlaat Uit_30. Dit is de oorzaak van het berekende water op straat hier. Hierdoor zal het water niet vanaf deze kolken naar de uitlaat stromen.</li></ul>
Diameteropbouw	Hoofdriool: Ø300 mm
Putdekselhoogten AHN3	NAP + 107,6 m – NAP + 111,8 m.
Veldwerk	Afvoer 2 kolken noordzijde weg onderzoeken. Lozen deze via aparte leiding op watergang onderaan viaduct of toch op RWA-riool in middenberm?
Vragen / opmerkingen	Lozingspunt RWA-riool op tekening Royal HaskoningDHV aannemelijk.
Maatregelen om hydraulisch te voldoen aan 175 l/s/ha	Een nieuwe verbinding vanaf put P113 naar de sloot ten zuiden van de weg. De slootbodem op deze locatie ligt veel lager dan ter plaatse van de bestaande uitlaat Uit_30, waardoor de neerslag dat in de kolken ten westen van put P114 wel kan worden afgevoerd naar de sloot.

# BIJLAGE F LOZINGSPUNTEN OP HET REGIONAAL WATERSYSTEEM

# BIJLAGE G OPPERVLAKTEWATERGANGEN WSL MET STATUS

# COLOFON

WATERHUISHOUDINGSPLAN GROOT ONDERHOUD A79  
TAM-T01 - TECHNISCH ADVIES AFWATERING

**KLANT**  
RWS PPO

**AUTEUR**  
Erwin de Jong

**PROJECTNUMMER**  
D03061.000347

**ONZE REFERENTIE**  
083919697 B

**DATUM**  
9 juli 2019

**STATUS**  
Definitief

**GECONTROLEERD DOOR**

Joost Veltmaat  
Projectleider en adviseur waterbeheer

**Arcadis Nederland B.V.**

Postbus 1018  
5200 BA 's-Hertogenbosch  
Nederland  
+31 (0)88 4261 261

[www.arcadis.com](http://www.arcadis.com)