

**Bestemd voor:**  
Ontwerpteam infrastructuur

**Combinatie Dura Vermeer - Ploegam**

**Bladnummer**  
1/33

**Datum**  
28-09-2017

**Onderwerp**  
Wegafwatering randweg en kern Wanssum

**Referentie**  
[Doc ID]

## 1 Aanleiding

In de huidige situatie loopt de N270 door het centrum van Wanssum. In het kader van het project wordt de N270 met een randweg om Wanssum heen gelegd.

**Bezoek-/postadres**  
Geijsterseweg 11a  
5861 BK Wanssum

**Algemeen e-mailadres**  
moodermaas@duravermeer.nl

**Behandeld door**  
Bernhold Zandman  
T 06 27061852  
bernhold.zandman@arcadis.com

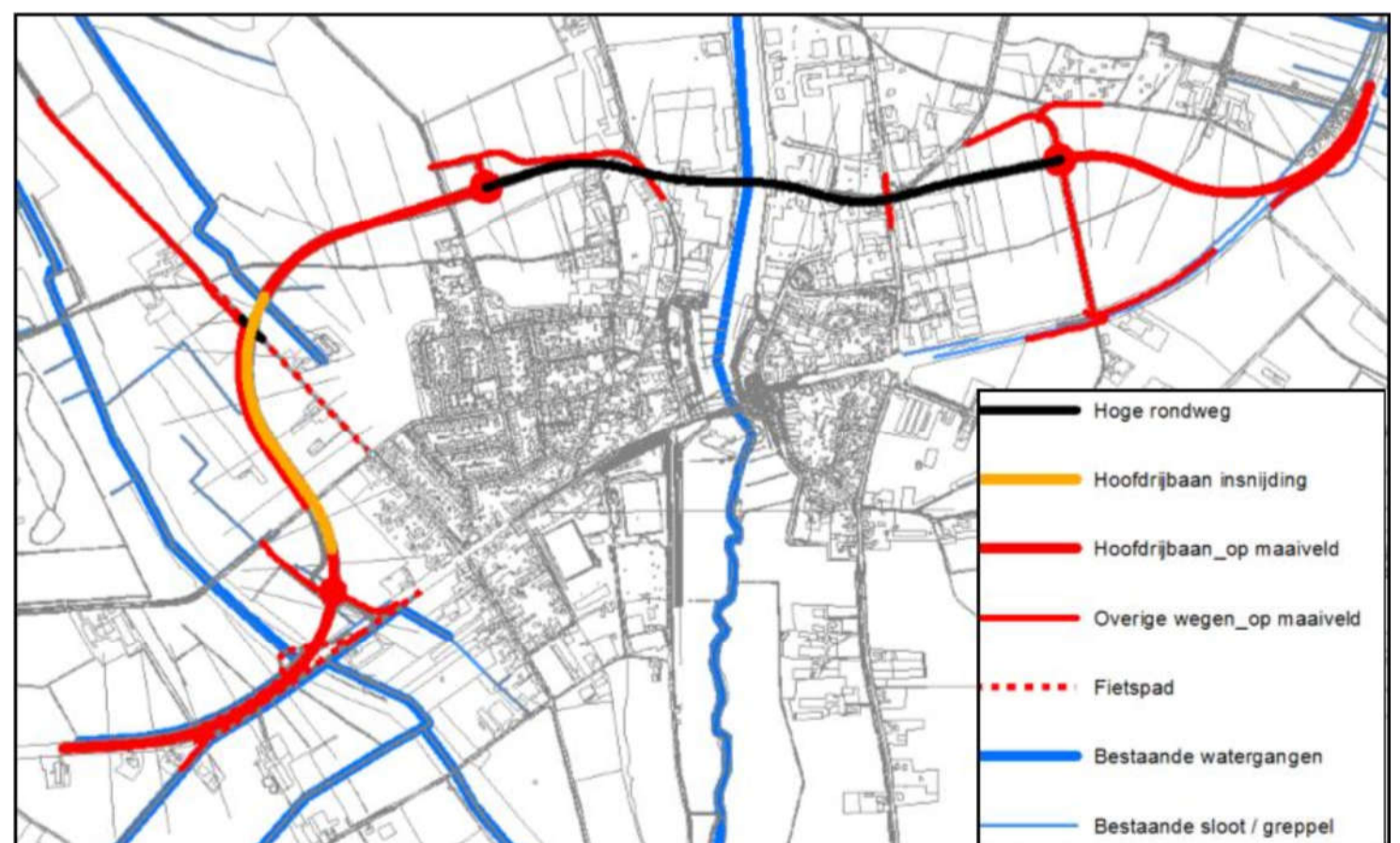
**Kamer van koophandel nr.**  
66861209

## 2 Randweg Wanssum

De geplande randweg varieert in hoogteligging ten opzichte het bestaande maaiveld. Ten behoeve van de afwatering is de rand verdeeld in de volgende onderdelen:

- De hoge randweg en de brug over de haven die op het hoogste punt enkele meters boven het maaiveld komt te liggen.
- De insnijding waar de randweg lager komt te liggen dan het omringende maaiveld.
- De randweg op maaiveld waar de weg op of net boven het omliggende maaiveld komt te liggen.

Deze verschillende gedeelten worden in Figuur 1 weergegeven.

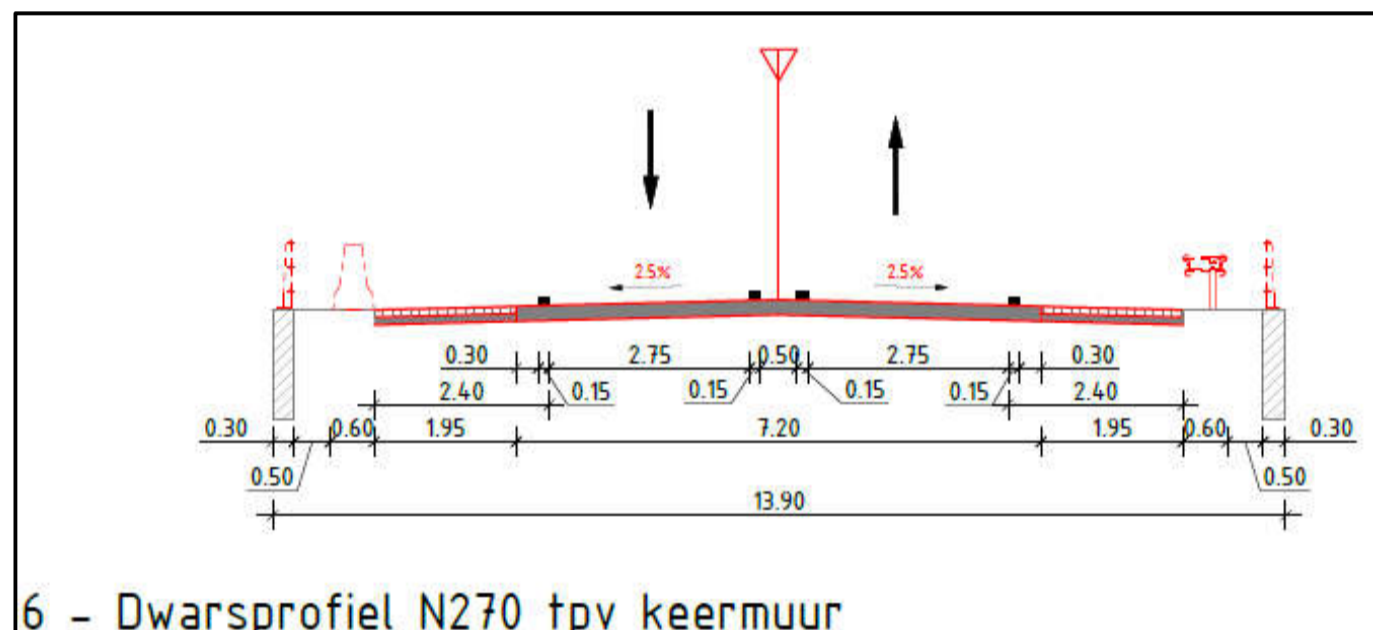


Figuur 1. Randweg Wanssum

## 2.1 Hoge randweg

De kruising van de randweg met de haven, Stayerhofweg en de Geijsterseweg en de aanliggende bedrijven vindt plaats door middel van een verhoogde weg op een grondlichaam van gewapende grond. Dit gedeelte ligt tussen twee rotondes en bestaat uit een brug, een verhoogde weg en de hellende gedeeltes naar het hoge deel.

De rijbaan ligt zowel op één oor als in dakprofiel. In Figuur 2 wordt een principe profiel van de hoge randweg in dakprofiel weergegeven.



Figuur 2. Wegprofiel hoge randweg

### 2.1.1 Afwatering toeritten naar brug

De afwatering van het gedeelte van de hoge randweg tussen de Stayerhofweg en de Geijsterseweg vindt plaats door middel van goten en kolken die worden aangesloten op een RWA-riool wat rechtstreeks op de haven loost. In de huidige situatie wateren de wegen en bedrijventerrein ook al rechtstreeks af naar de haven.

Het gedeelte van de hoge randweg wat ten westen van de onderdoorgang Geijsterseweg ligt waterd via goten en kolken af naar een wadi, een droogvallende bergings- en infiltratievoorziening, bij de westelijke rotonde. Ten oosten van de onderdoorgang Stayerhofweg gaat de afwatering van de randweg via goten en kolken naar een wadi die bij de oostelijke rotonde komt te liggen. De benodigde bergingscapaciteit wordt gerealiseerd in deze wadi's.

#### Uitgangspunten

De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd:

- Richting wegafstroming o.b.v. '2017-04-05 Stromingspijltjes.dwg';
- Wegprofiel: afwisselend op één oor of in dakprofiel;
- Lengte rijbaan: 1.210 m;
- Breedte rijbaan: 7,2m;
- Breedte halfverharding: 1,95m. Ligt aan weerszijden rijbaan;
- Afvoerrichting: vanaf de brug loopt de weg omlaag richting de rotondes ten westen en ten oosten van de brug.

- Ontwerp neerslagintensiteit:
  - rijbaan: 130 l/s/ha;
  - brug over haven: conform 'Rapport nr. 22 Regenwaterafvoer, deel II afvoergoten en putten'

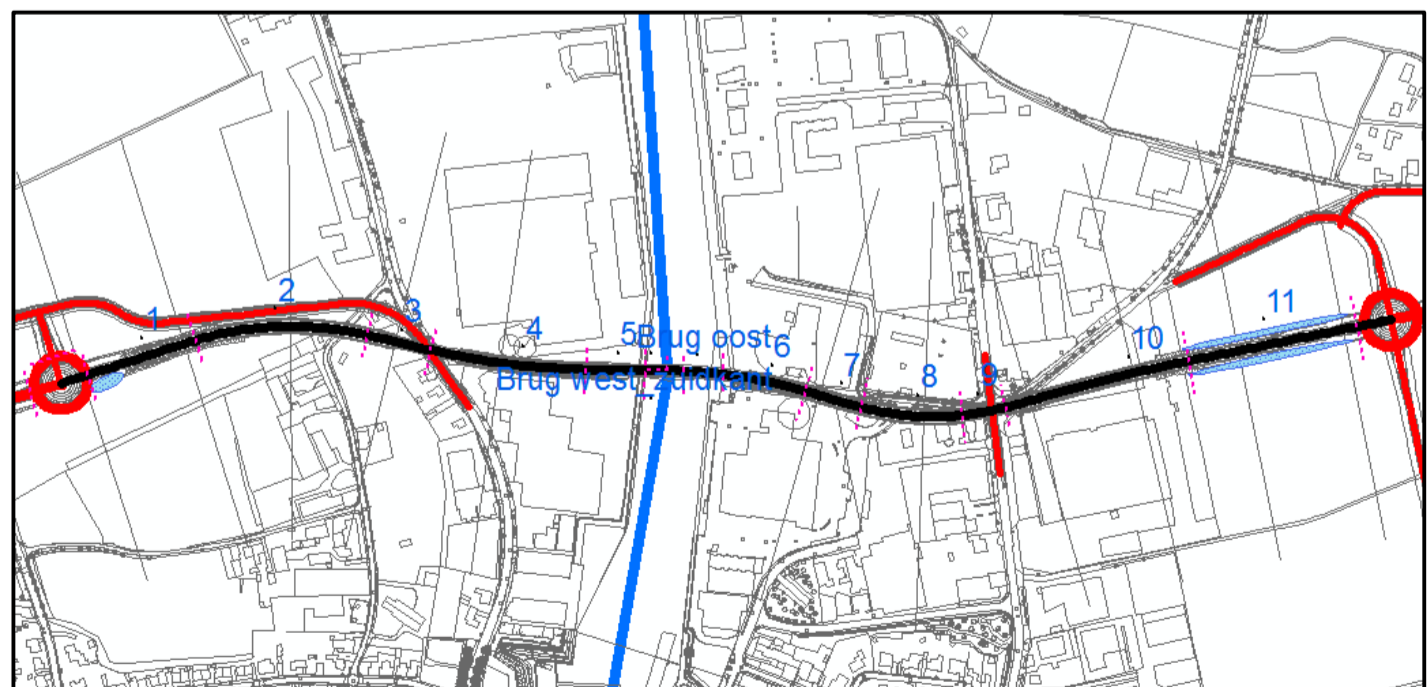
- voor het berekenen van de maximale hoeveelheid af te voeren regenwater bij brugdekken in een constante helling:

$$Q_m = 2,75 i^{0,34} B^{1,23} L^{0,32} \quad (\text{formule 2})$$

- Waking RWA-riool: 0,20m bij ontwerp neerslagintensiteit;
- Minimale diameter kolkleiding: Ø 160 mm;
- Afstroming naar goot:
  - Rijbaan: 100%
  - Halfverharding: 100%
  - Onverhard: 100%
- Doorstroomoppervlak halfverharding t.b.v. bepaling kolkafstand:
  - Breedte: 1,95m
  - Maximale diepte t.o.v. kant rijbaan:  $1,95m * 2,5\% = 0,05m$
  - Maximale doorstroomoppervlak:  $1,95m * 0,05m * 0,5 = 0,0488 m^2$
- Aangenomen wandwrijving halfverharding: 10 mm (= dubbele van standaard goot)
- Maximale oppervlak per kolk: 600 m<sup>2</sup>.

#### Afstroming en maximale kolkafstand

Om de afstroming per strekkende meter rijbaan en de maximale kolkafstand te bepalen is de hoge randweg opgedeeld in 11 wegvakken. De brug over de haven valt hier niet onder en wordt in paragraaf 2.1.2 behandeld. De wegvakken worden in Figuur 3 weergegeven.



Figuur 3. Wegvakken hoge randweg

In Tabel 1 is de afstroming per strekkende meter rijbaan en de maximale kolkafstand weergegeven. Voor traject 1 en 11 is het uitgangspunt gehanteerd dat deze rechtstreeks afwateren naar de berm, daarom is hier geen maximale kolkafstand bepaald. De afstromingsrichting die volgt uit de tekening met stromingspijltes bepaald of er sprake is van 1 of 2-zijdige afstroming.

Wegtraject	Afstroming naar goot	Afstroming totaal (m <sup>2</sup> per m)	Maximale kolkafstand (m)
Traject 1	2-zijdig, naar berm	6,95 (*1)	n.v.t.
Traject 2	1-zijdig, naar goot	13,9	40
Traject 3	2-zijdig, naar goot	6,95 (*1)	62
Traject 4	1-zijdig, naar goot	13,9	36
Traject 5	2-zijdig, naar goot	6,95 (*1)	54
Traject 6	1-zijdig, naar goot	13,9	41
Traject 7	2-zijdig, naar goot	6,95 (*1)	55
Traject 8	1-zijdig, naar goot	13,9	32
Traject 9	1-zijdig, naar goot	13,4	40
Traject 10	2-zijdig, naar goot	6,95 (*1)	59
Traject 11	2-zijdig, naar berm	6,95 (*1)	n.v.t.

Tabel 1. Afstroming weg en maximale kolkafstand

Opmerking 1: afstroming per weghelft.

RWA-riool

De kolken worden aangesloten op een RWA-riool dat loost op wadi's naast de rotondes ten westen en ten oosten van de hoge randweg. Het RWA-riool bestaat uit dichte pvc-buizen waarvan de diameter varieert van Ø 160 mm tot Ø 400 mm.

In bijlage A **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** zijn de ligging van het RWA-riool, kolken en de wadi's grafisch weergegeven.

**2.1.2 Afwatering brug over haven**

Uitgangspunten

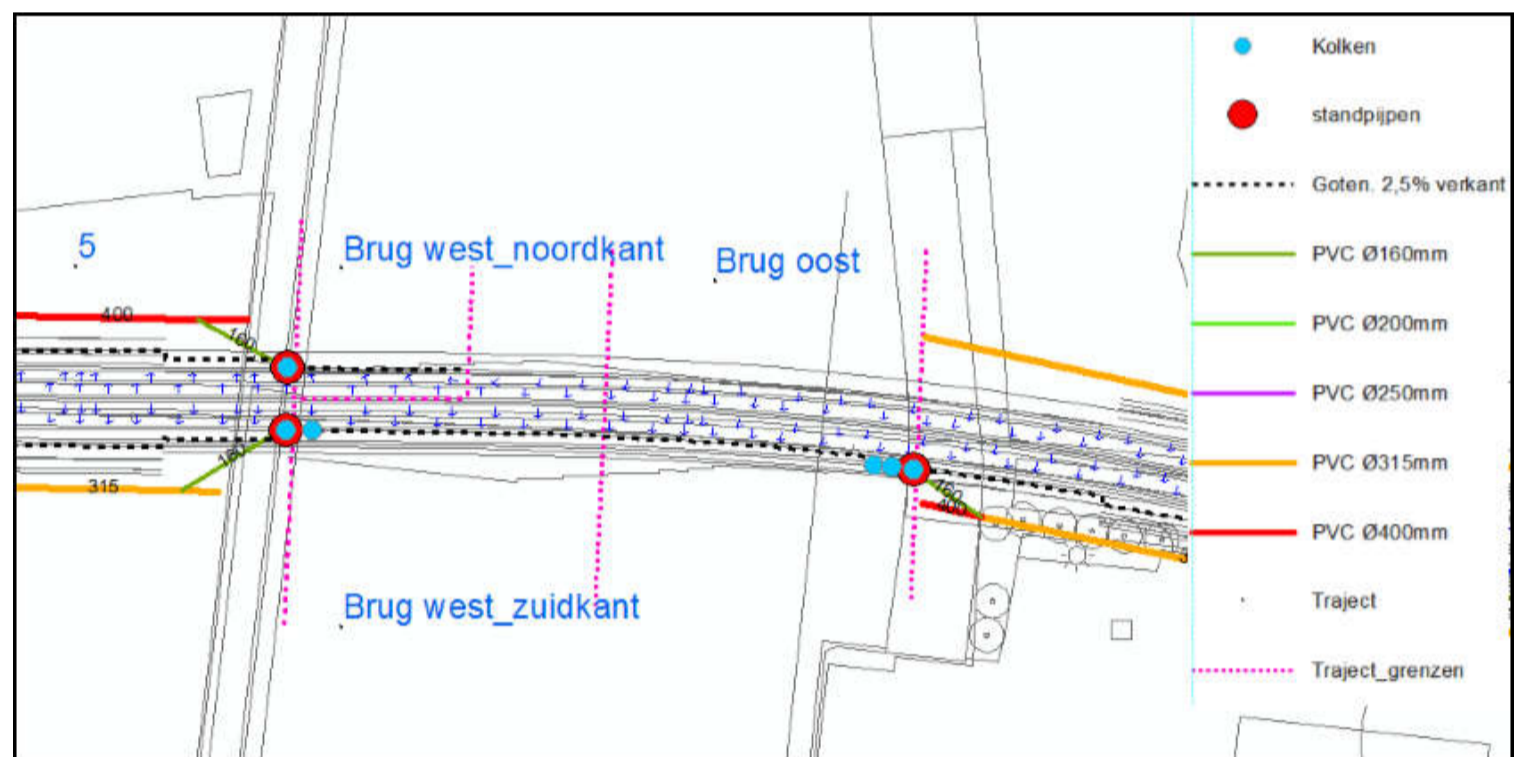
De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd:

- Richting wegafstroming o.b.v. '2017-04-05 Stromingspijltes.dwg'.
- Wegprofiel: op één oor en in dakprofiel;
- Lengte rijbaan: 74 m;
- Breedte rijbaan: 7,2m;
- Breedte brugdek: 11,5m
- Ruimte aan weerszijden rijbaan: (11,5 – 7,2)/2 = 2,15m;
- Ontwerp neerslagintensiteit:
  - brug over haven: conform 'Rapport nr. 22 Regenwaterafvoer, deel II afvoergoten en putten'

- voor het berekenen van de maximale hoeveelheid af te voeren regenwater bij brugdekken in een constante helling:

$$Q_m = 2,75 i^{0,34} B^{1,23} L^{0,32} \quad \text{(formule 2)}$$

- Afwatering brug: zie Figuur 4
- Goten in brugdek. Afschot gelijk aan wegprofiel (2,5% naar zijkant). Aan buitenzijde goten een rand van 5 cm plaatsen.
- Afvoer brugwater: via standleiding t.p.v. brugpijlers. Deze lozen op RWA-riool naast hoge randweg
- Minimale diameter kolkleiding: Ø 160 mm;
- Afstroming naar goot: 100% brugdek
- Doorstroomoppervlak goten t.b.v. bepaling kolkafstand:
  - Breedte: 2 m
  - Maximale diepte t.o.v. kant rijbaan:  $2\text{ m} * 2,5\% = 0,05\text{m}$
  - Maximale doorstroomoppervlak:  $2\text{ m} * 0,05\text{m} * 0,5 = 0,05\text{m}^2$
- Aangenomen wandwrijving goot: 5 mm (= standaard goot)



Figuur 4. Afwatering brug over haven

Wegtraject	Max debiet (l/s) (*1)	Maximale opstuwung in goot	aantal kolken t.p.v. bruggehoofd (*2)
Brug west (noordkant)	9.7	2,8 cm	1
Brug west (zuidkant)	19.7	4,2 cm	2
Brug oost	28.0	5,0 cm	3

Tabel 2. Afwatering brug haven

Opmerking 1: max debiet o.b.v. 'Rapport nr. 22 Regenwaterafvoer, deel II afvoergoten en putten'.  
 Opmerking 2: max. debiet: 10 l/s per kolk.

De gootdiepte van 5 cm is voldoende voor de afvoer van het regenwater naar de kolken. Het aantal kolken is een indicatie van de benodigde instroomcapaciteit. Er kan ook voor een andere instroomvoorziening met gelijke capaciteit worden gekozen.

### 2.1.3 Bergingsopgave

#### Hydrologisch neutraal

De ontwikkeling dient waterneutraal te geschieden in ruimte en tijd. De wijze waarop dit dient te gebeuren is vastgelegd in richtlijnen van waterschap Limburg. Deze richtlijnen zijn:

- Alle hemelwater apart verwerken volgens de trits (her)gebruik, infiltratie, bergen en vertraagd afvoeren, afvoeren;
- Waterberging boven de GHG;
- Absolute buffer (infiltrerend): consequenties T=100 (84 mm in 48 uur) in beeld brengen
- Dynamische buffer (infiltrerend) met overloop naar watergang:
  - Berging T=10; 44 uur met een waking van 50 cm;
  - Leegloop naar watergang: 1 l/s/ha
  - Consequenties T=100 (84 mm in 48 uur) in beeld brengen;
- Geen rekening houden met infiltratie gedurende bui.

#### Ligging wadi's

De ligging van de wadi's langs de hoge randweg wordt weergegeven in Figuur 5 en in bijlage A.



Figuur 5. Ligging wadi's hoge randweg

#### T=100 (84 mm in 2 dagen) in beeld

Uitgangspunten:

- Type wadi: absolute buffer (infiltratievoorziening).
- De wadi loopt leeg d.m.v. infiltratie.
- Bergingseis: geen eis van waterschap. T=100 (84 mm in 48 uur) wordt in beeld gebracht.
- Traject 1 en 11 (zie Figuur 3) wateren af naar de berm, daarom geldt hiervoor geen bergingsopgave.
- Het traject tussen de viaducten Geijsterseweg en Stayerhofweg is in de bestaande situatie ook verhard. Er is derhalve geen toename verhard oppervlak, waardoor er voor dit gedeelte geen bergingsopgave is.

- Bij de rotondes (zie paragraaf 0Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.) vindt de afwatering plaats door middel van goten en kolken die worden aangesloten op een RWA-riool dat loost op wadi's. Het oppervlak van beide rotondes bedraagt 1.055 m<sup>2</sup>. Dit wordt bij het rijbaan oppervlak opgeteld. Bij wadi's 2 en 3 wordt 50% van de bergingsopgave van de rotonde gerealiseerd in wadi 2 en 50% in wadi 3.

In tabel 3 zijn de afwaterende oppervlakken en de daaraan gekoppelde bergingsopgave voor de hoge randweg opgenomen. De berging wordt bepaald o.b.v. het oppervlak dat naar de wadi's in Figuur 5 afvoert. Twee situaties zijn in beeld gebracht:

- Alleen rijbaan
- Rijbaan + 50% halfverharding

Wegtraject	Oppervlak rijbaan (m <sup>2</sup> )	Oppervlak rotonde (m <sup>2</sup> )	Oppervlak halfverharding (m <sup>2</sup> )	Totale oppervlak (m <sup>2</sup> )	Volume (m <sup>3</sup> ) o.b.v. 84 mm (T=100)
<b>Afvoer naar wadi 1</b>					
Westelijke rotonde tot viaduct Geijsterseweg					
Rijbaan	1.620	1.055		2.675	225
Rijbaan + 50% halfverharding	1.620	1.055	440	3.115	262
Viaduct Geijsterseweg tot viaduct Stayerhofweg	0		0	0	0
<b>Afvoer naar wadi 2</b>					
Viaduct Stayerhofweg tot oostelijke rotonde					
Alleen rijbaan	940	528		1.468	123
Rijbaan + 50% halfverharding	940	528	233	1.701	143
Viaduct Geijsterseweg tot viaduct Stayerhofweg	0		0	0	0
<b>Afvoer naar wadi 3</b>					
Viaduct Stayerhofweg tot oostelijke rotonde					
Alleen rijbaan	640	528		1.168	98
Rijbaan + 50% halfverharding	640	528	173	1.341	113
Viaduct Geijsterseweg tot viaduct Stayerhofweg	0		0	0	0

Tabel 3. Oppervlak randweg Wanssum

De ontwerpeis van de gemeente Venray voor een infiltratie- en retentievoorziening is minimaal 30 mm (bron: Waterhuishoudig plan gebiedsontwikkeling Ooijen-Wanssum). Als wadi's met deze inhoud zijn aangelegd dan past de T=100 (84 mm) niet in de voorziening. De geplande locatie van de wadi's (zie Figuur 5) is niet in de buurt van een watergang en ook het gemeentelijk riool ligt op enige afstand. Om deze reden wordt ervan uitgegaan dat deze wadi's absoluut zullen zijn, dat wil zeggen ze hebben geen afvoer naar elders en kunnen alleen d.m.v. infiltratie leeglopen. Het water dat niet in de wadi wordt geborgen zal uit de wadi stromen en over het maaiveld zijn weg zoeken naar lagere delen.

In het VO van de randweg (blad 1503332-01466-4) is te zien dat de het toekomstig maaiveld naast wadi 1 zal aflopen naar de randweg, waardoor water dat uit de wadi stroomt mogelijk voor overlast zal zorgen.

Ter plaatse van wadi's 2 en 3 is het onduidelijk of de toekomstige randweg hoger of lager ligt dan de toekomstige maaiveld hoogte naast de weg. Als deze informatie bekend is kan het effect van T=100 op deze locaties worden beschouwd.

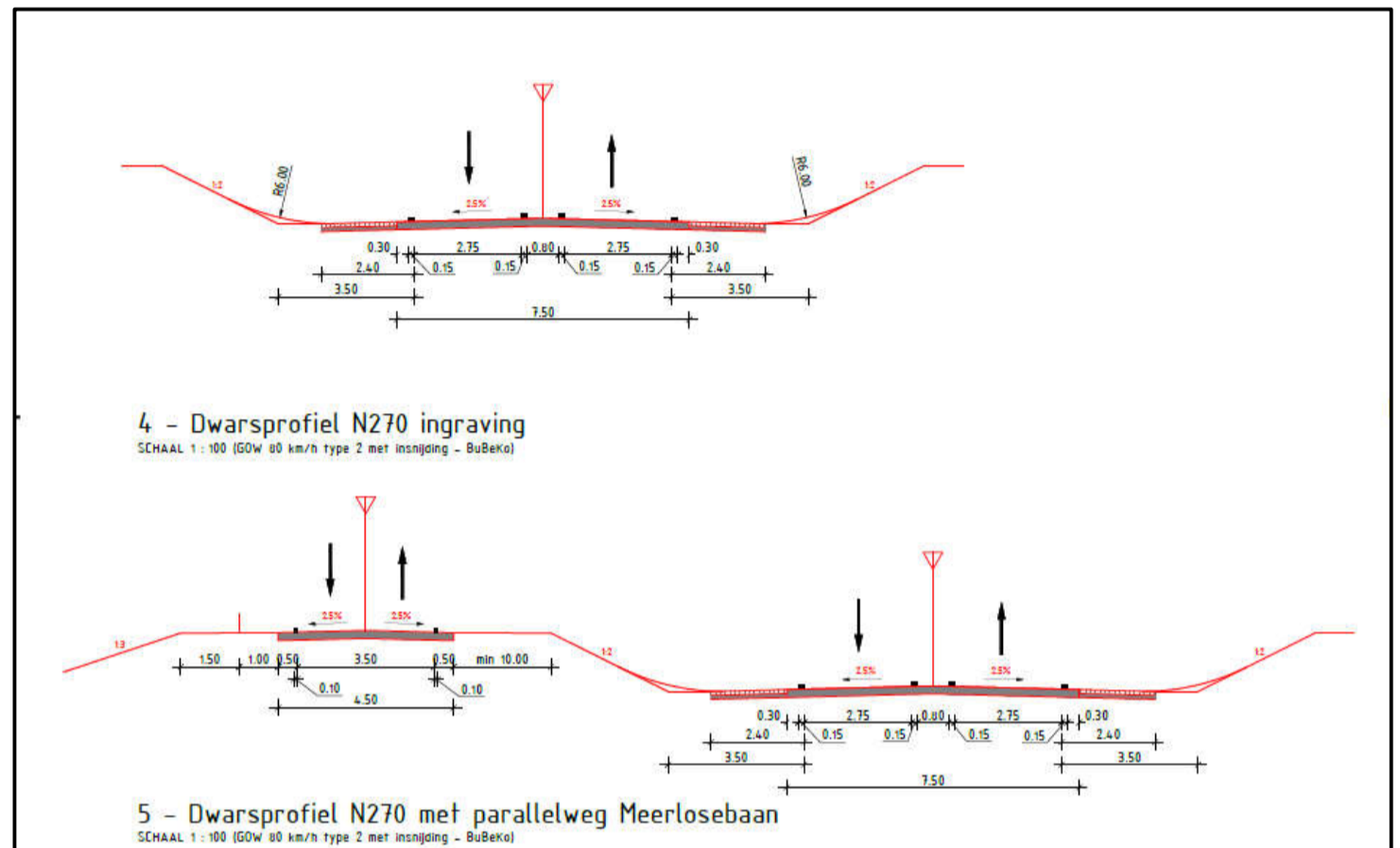
De infiltratiecapaciteit ter plaatse van de wadi's is nog onbekend, er kan daardoor geen uitspraak worden gedaan over de lediging van de voorziening naar de ondergrond. Grondverbetering en het doorbreken van slecht doorlatende lagen is mogelijk noodzakelijk.

## 2.2 Randweg insnijding

Vanaf circa 70m ten oosten van de meest westelijke rotonde (ten zuiden van de Lange Ven) tot aan de watergang Nieuwland zal de hoofdrijbaan in een insnijding worden aangelegd (zie Figuur 1). De afwatering vindt plaats door middel van goten / halfverharding en kolken die worden aangesloten op een RWA-riool dat loost op wadi's ten westen van de watergang Nieuwland (zie Figuur 7). De benodigde bergingscapaciteit wordt gerealiseerd in de wadi's. De wadi's kunnen bij zeer zware neerslag overstorten naar de naastgelegen watergang en kunnen ledigen d.m.v. infiltratie en een gelimiteerde afvoer naar de watergang (1 l/s/ha).

In Figuur 6 wordt een principe profiel van de wegnijding weergegeven. De rijbaan ligt zowel op één oor als in dakprofiel.





Figuur 6. Wegprofiel insnijding

### 2.2.1 Afwatering

De afwatering vindt plaats door middel van goten en kolken die worden aangesloten op een RWA-riool dat loost op wadi's ten westen van de watergang Nieuwland. De benodigde bergingscapaciteit wordt gerealiseerd in de wadi's.

#### Uitgangspunten

De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd:

- Richting wegafstroming o.b.v. '2017-04-05 Stromingspijltjes.dwg';
- Wegprofiel: één oor of dakprofiel;
- Lengte rijbaan in insnijding: 600 m;
- Breedte rijbaan: 7,5m;
- Breedte halfverharding: 1,95m. Ligt aan weerszijden rijbaan;
- Afvoerrichting: de weg loopt in noordelijke richting omlaag richting de watergang Nieuwland.
- Ontwerp neerslagintensiteit: 130 l/s/ha;
- Waking: 0,20m bij 130 l/s/ha;
- Minimale diameter kolkleiding: Ø 160 mm;
- Bodem verhang hoofdrijbaan: circa 5 ‰ (Gegevens uit lengteprofiel (lp\_mrwr\_dr\_001.dwg);
- Halfverharding naast rijbaan is 50% doorlatend;
- Aangenomen wandwrijving halfverharding: 10 mm (= dubbele van standaard goot);
- Afstroming vanaf talud naast insnijding: geen;
- Doorstroomoppervlak halfverharding t.b.v. bepaling kolkafstand:
  - Breedte: 1,95m
  - Maximale diepte t.o.v. kant rijbaan:  $1,95m \cdot 2,5\% = 0,05m$
  - Maximale doorstroomoppervlak:  $1,95m \cdot 0,05m \cdot 0,5 = 0,0488 m^2$
  - Gerekend met  $0,0244 m^2$  (50% i.v.m. ruwheid halfverharding)

Varianten

De situaties waarvoor de afwatering is bepaald zijn:

- Variant 1: alleen neerslag op rijbaan komt tot afstroming.
- Variant 2: neerslag op rijbaan en 50% halfverharding komt tot afstroming

In Tabel 4 wordt voor beide varianten de afstroming per strekkende meter rijbaan en de maximale kolkafstand weergegeven. Onderscheid is gemaakt tussen een weg met dakprofiel en een weg op één oor, dit omdat beide profielen bij de insnijding voorkomen.

	Afstroming rijbaan (m <sup>2</sup> per m)	Afstroming halfverharding (m <sup>2</sup> per m)	Afstroming totaal (m <sup>2</sup> per m)	Maximale kolkafstand (m)
Variant 1				
Dakprofiel (*1)	3,75	0	3,75	135
Eén oor	7,50	0	7,50	65
Variant 2				
Dakprofiel (*1)	3,75	0,98	4,73	110
Eén oor	7,50	1,95	9,45	55

Tabel 4. Afstroming weg en maximale kolkafstand

Opmerking 1: afstroming per weghelft

RWA-riool

De kolken worden aangesloten op een RWA-riool dat loost op wadi's ten westen van de watergang Nieuwland. Het RWA-riool bestaat uit dichte pvc-buizen waarvan de diameter varieert van Ø 160 mm tot Ø 315 mm. Ter plaatse van de fietstunnel, net ten westen van watergang Nieuwland,

Kaartmateriaal

In bijlage B **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** worden het RWA-riool, kolken en de wadi's grafisch weergegeven.

## 2.2.2 Bergingsopgave en ontwerp wadi's

### Hydrologisch neutraal

De ontwikkeling dient waterneutraal te geschieden in ruimte en tijd. De wijze waarop dit dient te gebeuren is vastgelegd in richtlijnen van waterschap Limburg. Deze richtlijnen zijn:

- Alle hemelwater apart verwerken volgens de trits (her)gebruik, infiltratie, bergen en vertraagd afvoeren, afvoeren;
- Waterberging boven de GHG;
- Absolute buffer (infiltrerend): T=100 (84 mm) in beeld brengen
- Dynamische buffer (infiltrerend) met overloop naar watergang:
  - Berging T=10; 44 mm met een waking van 50 cm;
  - Overloop naar watergang: 1 l/s/ha
  - T=100 (84 mm in 2 dagen) in beeld brengen;
- Geen rekening houden met infiltratie gedurende bui.

### Type wadi

Infiltratievoorziening met overstort naar watergang Nieuwland. De wadi loopt leeg d.m.v. infiltratie en een beperkte afvoer naar de watergang (1 l/s/ha).

### Indicatie bergingsopgave insnijding (44 mm, T=10)

Variant	Lengte (*1)	Gemiddelde breedte (*1)	Oppervlak (ha)	Bergingsopgave (o.b.v. 44 mm)
Variant 1: alleen afstroming rijbaan	600	7,50	0,45	198 m <sup>3</sup>
Variant 2: afstroming rijbaan en 50% halfverharding	600	9,45	0,57	251 m <sup>3</sup>

Tabel 5. Indicatieve bergingsopgave randweg Wanssum

Opm. 1. Lengte uit tekening 'lp\_mrwr\_dr\_001.dwg'. Gemiddelde breedte afkomstig van 'Principe profielen randweg-A0.pdf'.

T=100 (84 mm in 48 uur) in beeld

In Tabel 6 wordt de indicatieve bergingsopgave uit Tabel 5 vergeleken met de T=100 volume.

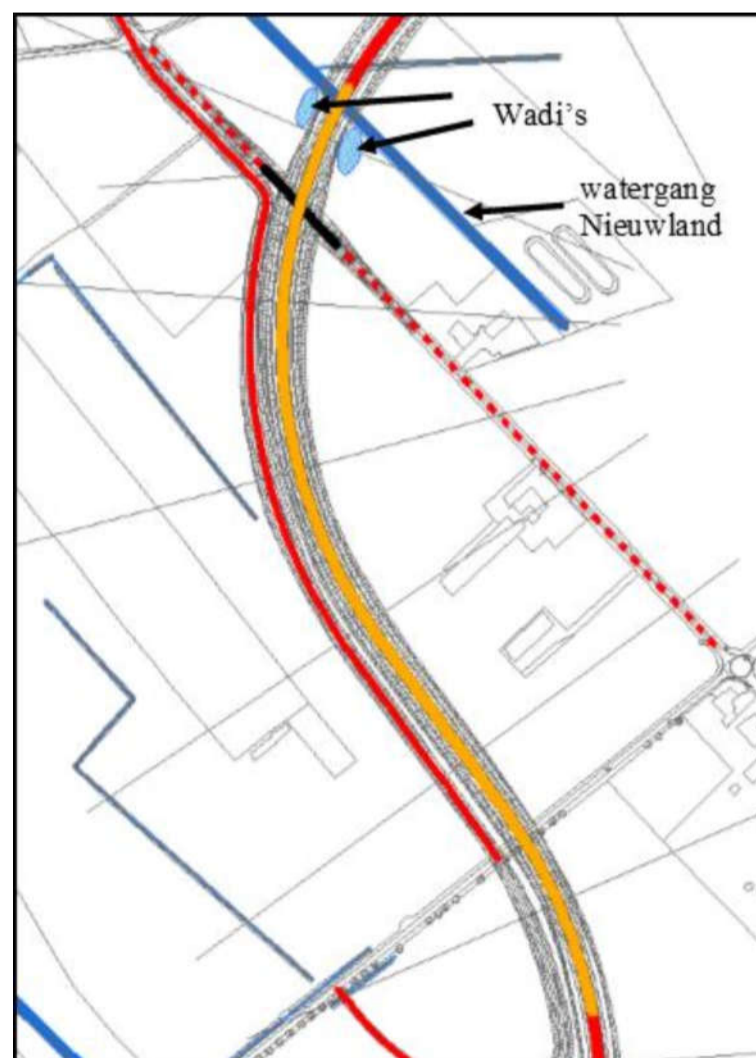
Variant	Bergingsopgave (o.b.v. 44 mm)	T=100 (84 mm)	Vershil
Variant 1: alleen afstroming rijbaan	198 m <sup>3</sup>	378 m <sup>3</sup>	180 m <sup>3</sup>
Variant 2: afstroming rijbaan en 50% halfverharding	251 m <sup>3</sup>	479 m <sup>3</sup>	228 m <sup>3</sup>

Tabel 6. Volume naar berging bij T=100 (84 mm)

Als wadi's met 44 mm (T=10) berging zijn aangelegd dan past de T=100 gebeurtenis niet in de voorziening. De wadi's hebben een overstort naar watergang Nieuwland. Het water dat niet in de wadi wordt geborgen zal over de drempel van de voorziening stromen naar de naastgelegen watergang Nieuwland (zie Figuur 7). Vanwege de duur van deze T=100 gebeurtenis (48 uur) zal naar verwachting nauwelijks sprake zijn van een stijging van het waterpeil in de watergang Nieuwland.

Ligging wadi's

De ligging van de wadi's langs de insnijding is weergegeven in Figuur 7 en in bijlage BFout! Verwijzingsbron niet gevonden.. In het ontwerp is ervan uitgegaan dat er aan weerszijden van de weg een wadi wordt aangelegd.



Figuur 7. Ligging wadi's insnijding

### Ontwerp uitgangspunten wadi's

Indien voor een wadi met inhoud van 44 mm (T=10) wordt gekozen dan kunnen de volgende uitgangspunten worden gehanteerd:

- Afstromend oppervlak:
  - o Alleen weg in insnijding, lengte 600 m.
  - o 100% rijbaan (breedte 7,5 m).
  - o 50% halfverharding. Totale breedte: 3,9m. 50% hiervan is 1,95 m.
  - o Geen afstroming onverharde taluds.
  - o Totaal afstromend oppervlak:  $600 \text{ m} * 9,45 \text{ m} = 0,57 \text{ ha}$ .
- Benodigde compenserende berging: 44 mm t.o.v. 0,57 ha =  $251 \text{ m}^3$
- Verdeling afstromend water weg insnijding: op basis van het bestand '2017-04-05 Stromingspijltjes.dwg' is bepaald dat circa twee derde van het water ( $167 \text{ m}^3$ ) naar de wadi ten zuidoosten van de weg ligt en één derde ( $84 \text{ m}^3$ ) naar de wadi ten noordwesten van de weg.
- Ligging wadi's: zie Figuur 7 en Figuur 8. Uitgangspunt is aan weerszijden weg.
- GHG t.p.v. wadi's: circa NAP +13,6m (bron 'lp\_mrwr\_dr\_001.dwg', metrerings 1.390m)
- Wegpeil insnijding t.p.v. wadi's: NAP +15,4m
- Bestaande maaiveld t.p.v. wadi's: tussen NAP + 15,4 en NAP +17 m.
- Bodem wadi 0,2 m boven GHG: NAP +13,8m
- Uitstroomvoorziening wadi: 10 cm boven bodem (NAP +13,9m) om kans op verstopping te verkleinen
- Niveau stuw wadi's: 0,5 m onder de laagste bestaande maaiveld en wegpeil insnijding. NAP +14,9m
- Diepte wadi's:  $\text{NAP} +15,4\text{m} - \text{NAP} +13,8 \text{ m} = 1,6 \text{ m}$
- Waterbergende schijf in wadi's:  $\text{NAP} +14,9\text{m} - \text{NAP} +13,9 \text{ m} = 1 \text{ m}$
- Taluds wadi: 1 op 1
- Taluds en bodem wadi moeten gemaaid kunnen worden.
- Stuw moet bereikbaar zijn.
- Wadi ten noordwesten randweg:
  - o Berging onder stuw:  $84 \text{ m}^3$
  - o Oppervlak wadi tussen overstort en leeglooppniveau: gemiddeld  $84 \text{ m}^2$
  - o afvoer naar watergang:
    - maximaal 1 l/s/ha.
    - afvoerend verhard oppervlak:  $0,57 \text{ ha} * 33\% = 0,2 \text{ ha}$
    - maximale afvoer: 0,2 l/s
- Wadi ten zuidoosten randweg:
  - o Berging onder stuw:  $167 \text{ m}^3$
  - o Oppervlak wadi tussen overstort en leeglooppniveau: gemiddeld  $167 \text{ m}^2$
  - o afvoer naar watergang:
    - eis: maximaal 1 l/s/ha.
    - afvoerend verhard oppervlak:  $0,57 \text{ ha} * 67\% = 0,4 \text{ ha}$
    - maximale afvoer: 0,4 l/s
- De afvoer van de wadi's volgens bovenstaande berekening is gebaseerd op de theoretische ontwerpisen van het waterschap. De berekende hoeveelheden leiden tot zeer kleine afmetingen voor de afvoerconstructie die snel verstopt

kunnen raken. Bij de uitwerking van het ontwerp moet gekozen worden voor praktische afmetingen van de afvoerconstructies zodat deze niet te snel verstoppert.

### 2.2.3 Duiker watergang Nieuwland

#### Diameter duiker

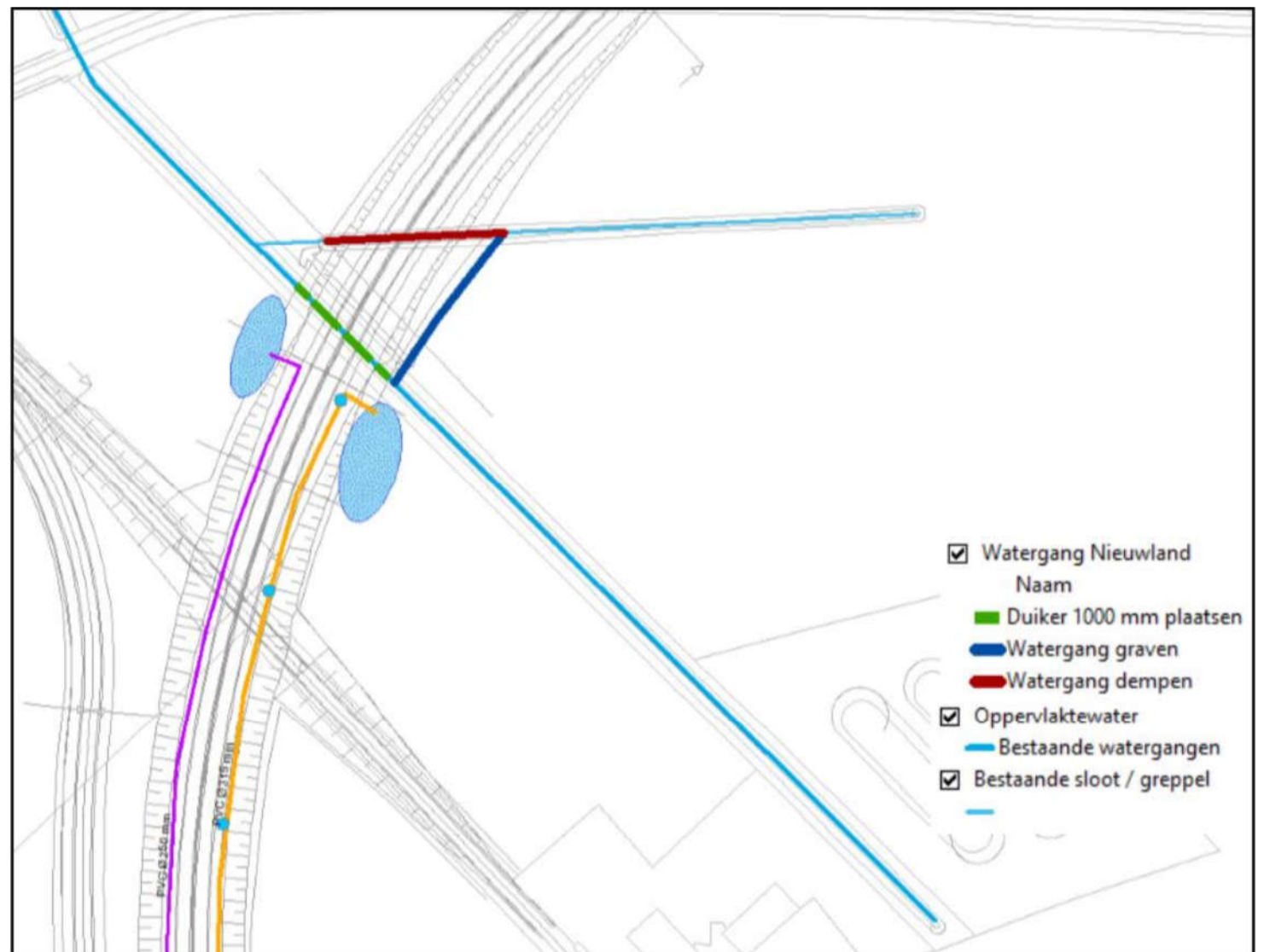
De watergang Nieuwland wordt gekruist door de nieuwe randweg. De afvoer van het gebied dat loost op deze sloot, ten zuiden van de randweg, dient ook na aanleg van de randweg in stand te worden gehouden. Deze afvoer bestaat uit:

- De externe overstort van een randvoorziening die via een retentie loost op de watergang. Op het gemengd riool ten westen van de haven voert circa 20 ha verhard oppervlak af. Omdat de overstort loost op een retentie / buffer wordt voor de afvoer naar de watergang 40 l/s/ha aangehouden. Totale belasting:  $20 * 40 = 800$  l/s
- Landelijk gebied: inschatting circa 10 ha. Landelijke afvoer: 1 l/s/ha. Totale belasting:  $10 * 1 = 10$  l/s.
- Er wordt aangenomen dat de piekbelasting op de sloot circa 810 l/s bedraagt.

Wij adviseren om een duiker  $\varnothing$  1000 mm onder de randweg door te leggen. De opstuwingshoogte o.b.v. bovenstaande uitgangspunten bedraagt 1,4 promille. De lengte van de duiker wordt circa 28 m. De opstuwingshoogte bedraagt hierbij  $28\text{m} * 1,4 \text{ promille} = 0,04\text{m}$ .

### Compenserende berging

- Compensatie i.v.m. verbuizing deel watergang Nieuwland (zie Figuur 8): Lengte 31 m \* dwarsdoorsnee 1,9 m<sup>2</sup> = 59 m<sup>3</sup>. Inhoud duiker Ø 1000 mm: lengte 31 m \* dwarsdoorsnee 0,78 m<sup>2</sup> = 24m<sup>3</sup>. Te compenseren: 59 – 24 = 35 m<sup>3</sup>.
- Geen compensatie i.v.m omleggen zijwatergang van Nieuwland. Deel dat wordt gedempt is even lang als deel dat wordt gegraven.



Figuur 8. Detail ligging wadi's insnijding

### 2.2.4 Fietstunnel Venrayseweg

De hemelwaterafvoer van de fietstunnel staat beschreven in bijlage C van Uitgangspuntennota fietstunnel Venrayseweg, d.d. 7 juni 2017, referentie: 079412832 A. Het regenwater wordt in de tunnelbak via het verharde oppervlak naar de dwarsgoot ter plaatse van het diepste punt van de tunnel afgevoerd. Het fietspad in de tunnelbak heeft afschot in lengte richting. De afvoerleiding van de dwarsgoot voert het water verder af naar de waterkelder. De pompinstallatie in de waterkelder pompt het water naar de naastgelegen sloot.

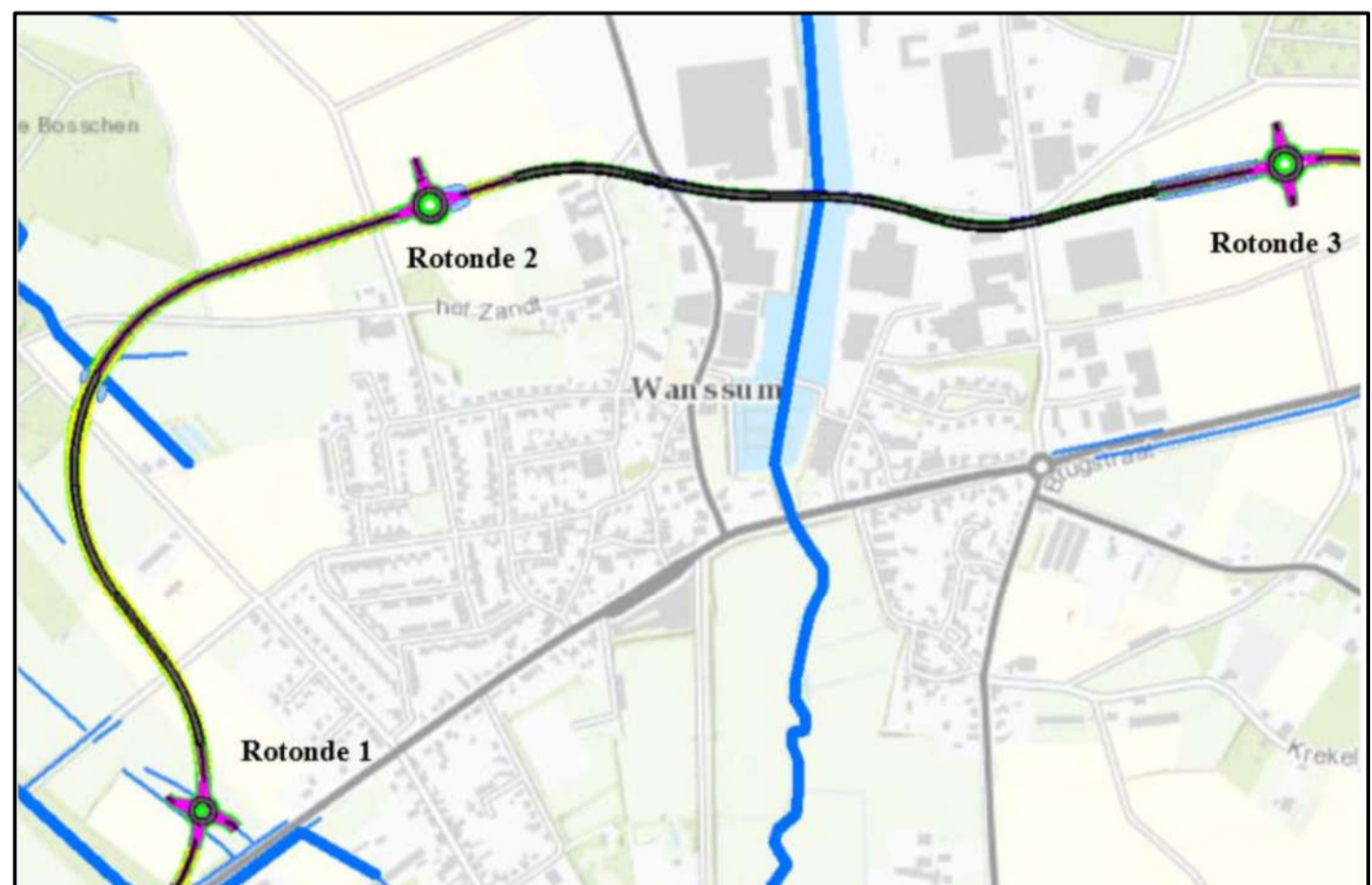
In paragraaf 2.5.1 staan twee opties om de afvoer van de bestaande sloten aan te passen. Het lozingspunt van pompinstallatie van de tunnel kan worden bepaald nadat bekend is hoe de afvoerstructuur er in de toekomst uit komt te zien.

### 2.3 Randweg op maaiveld

Ten opzichte van het maaiveld ligt de randweg afwisselend in een insnijding of in een verhoging. Op de locatie waar de randweg op een verhoging ligt watert de weg af naar de berm. De berm is daar breed genoeg en de weg kan op een natuurlijke manier afwateren.

### 2.4 Rotondes

Langs de randweg worden drie rotondes aangelegd. Deze zijn weergegeven in Figuur 9.



Figuur 9. Ligging rotondes



Aangenomen is dat de afwatering plaats vindt door middel van goten en kolken die worden aangesloten op een RWA-riool dat loost op wadi's. Rotondes 2 en 3 zullen afvoeren af naar dezelfde voorzieningen als de hoge randweg en worden beschreven in paragraaf 2.1.3.

Rotonde 1 voert af naar een eigen wadi direct nast de rotonde. Vlak naast de rotonde ligt ook een watergang waat de wadi naar kan afvoeren.

In Tabel 7 wordt de afvoer per rotonde beschreven.

	Oppervlak (ha)	Indicatieve opgave (*1) (o.b.v. 44mm)	T=100 (84 mm in 2 dagen)	Verschil
<b>Rotonde 1</b>	0,0805	35 m <sup>3</sup>	81 m <sup>3</sup>	46 m <sup>3</sup>

Tabel 7. Afwatering rotonde 1.

Opmerking 1: Zie paragraaf 2.2.2 **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** voor toelichting.

Als wadi's met 44 mm (T=10) berging is aangelegd dan past de T=100 gebeurtenis niet in de voorziening. De wadi zal een overstort krijgen naar de naastgelegen naar watergang Nieuwland. Het water dat niet in de wadi wordt geborgen zal over de drempel van de voorziening stromen naar de naastgelegen watergang (zie Figuur 11). Deze watergangen voeren af naar watergang De Vennen, daar waar deze door het laaggelegen bos loopt. Naar verwachting zal dit niet tot overlast leiden.

### Ontwerputgangspunten wadi rotonde 1

Voor het uitwerken van de ontwerpen van de wadi's dienen de volgende uitgangspunten te worden gehanteerd:

- Afstromend oppervlak:
  - o 100% rijbaan: 805 m<sup>2</sup>
  - o Geen afstroming onverharde taluds
- Benodigde compenserende berging: 62 mm t.o.v. 805 m<sup>2</sup> = 50 m<sup>3</sup>
- Ligging wadi: naast rotonde. Exacte ligging dient nog te worden vastgesteld.
- GHG t.p.v. wadi: circa NAP +15,2m (bron 'lp\_mrwr\_dr\_001.dwg', metring 1.390m)
- Toekomstige wegpeil insnijding t.p.v. wadi's: NAP +18,4m
- Bestaande maaiveld t.p.v. wadi's: tussen NAP + 17,9 m.
- Bodem wadi 0,2 m boven GHG: NAP +15,4m
- Niveau stuw wadi: 0,5 m onder de laagste bestaande maaiveld. NAP +17,4 m
- Diepte wadi t.o.v. bestaande maaiveld: NAP +17,9m – NAP +15,4 m = 2,5 m
- Waterbergende schijf in wadi's: NAP +17,4m – NAP +15,4 m = 2 m
- Taluds en bodem wadi moeten gemaaid kunnen worden
- Stuw moet bereikbaar zijn.
- afvoer naar watergang:
  - o eis: maximaal 1 l/s/ha.
  - o afvoerend verhard oppervlak: 0,08 ha
  - o maximale afvoer: 0,08 l/s

## 2.5 Watergangen

Het tracé van de nieuwe randweg kruist watergang de Vennen en enkele andere sloten. In Figuur 11 worden de bestaande watergangen en het traject van de nieuwe randweg getoond. Te zien is dat watergang de Vennen drie keer wordt gekruist en dat een aantal kleinere watergangen ook worden gekruist.



Figuur 10. Locaties waar randweg bestaande watergangen snijdt (oranje lijnen)

De afvoer die op de watergangen zit moet in de toekomstige situatie gewaarborgd zijn. De bergingscapaciteit die verloren gaat door het dempen van watergangen moet gecompenseerd worden.

### 2.5.1 Watergang de Vennen

Watergang de Vennen is een hoofdwatgang. Onder andere voeren de watgangen in Figuur 11, ten noorden van de N270, af naar watergang de Vennen.

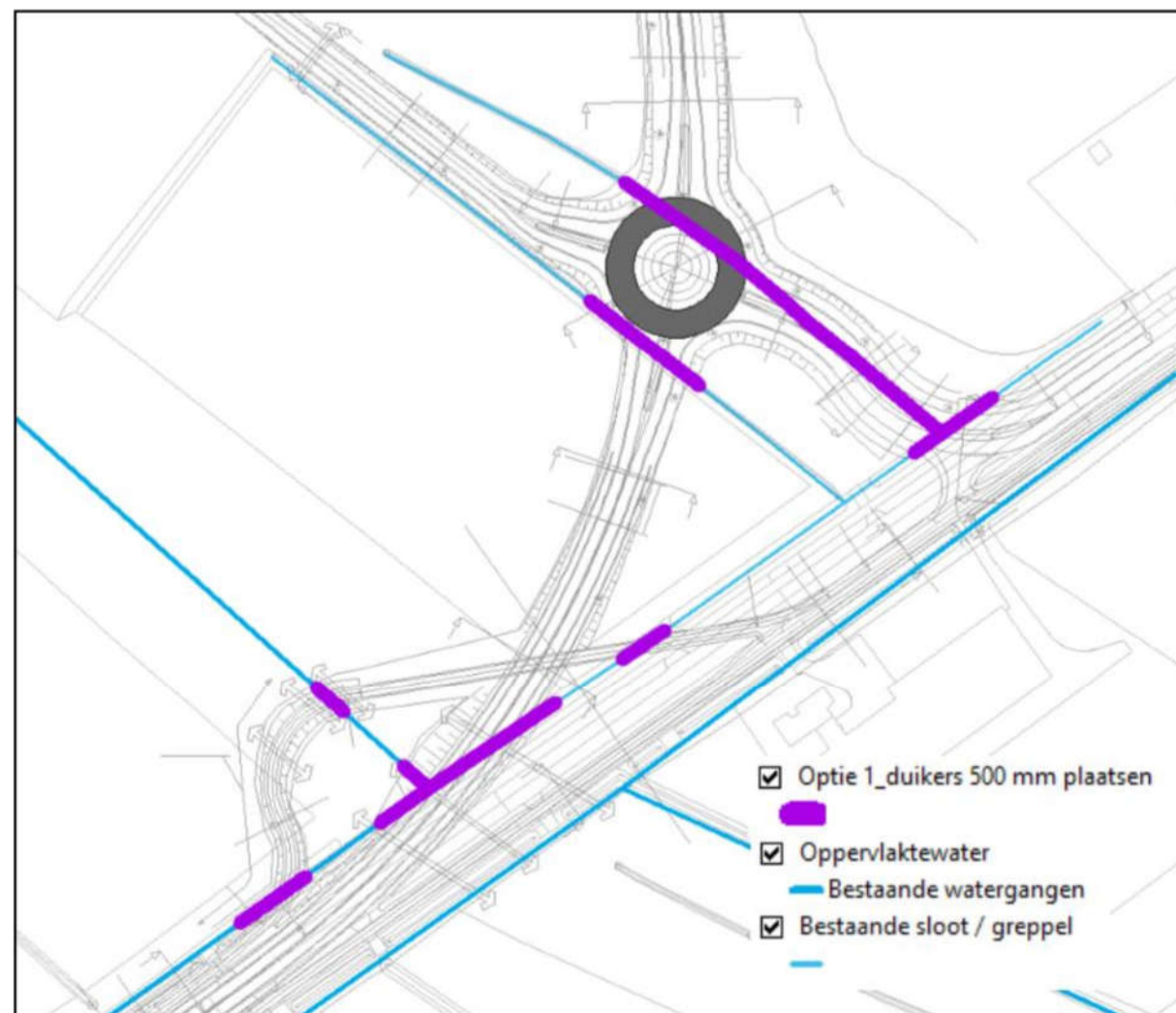
De nieuwe randweg kruist deze watgangen op een aantal locaties, zoals te zien is in Figuur 11. De afvoer van watergang de Vennen en de zijwatgangen dient voor de toekomstige situatie gewaarborgd te blijven. Twee manieren waarop dit kan worden bereikt zijn:

- Optie 1. Duikers op alle locaties waar de randweg de bestaande watgangen kruist (zie Figuur 11).
- Optie 2. Watgangen omleggen en met enkele duikers de randweg kruisen (zie Figuur 12).

#### Optie 1. Duikers t.p.v. kruisingen met weg

In dit scenario wordt op alle locaties waar de randweg een bestaande watgang kruist een duiker gelegd. Een bestaande duiker ter plaatse van de kruising met de randweg heeft diameter Ø 400 mm. Wij adviseren om op alle locaties duikers Ø 500 mm toe te passen, waardoor de duiker minder verstoppingsgevoelig is.

De berging in de sloten die verloren gaat dient te worden gecompenseerd. Zie hiervoor paragraaf 0. Deze compensatie kan worden bereikt door bijvoorbeeld een deel van de watgangen dat niet wordt gedempt te verbreden.

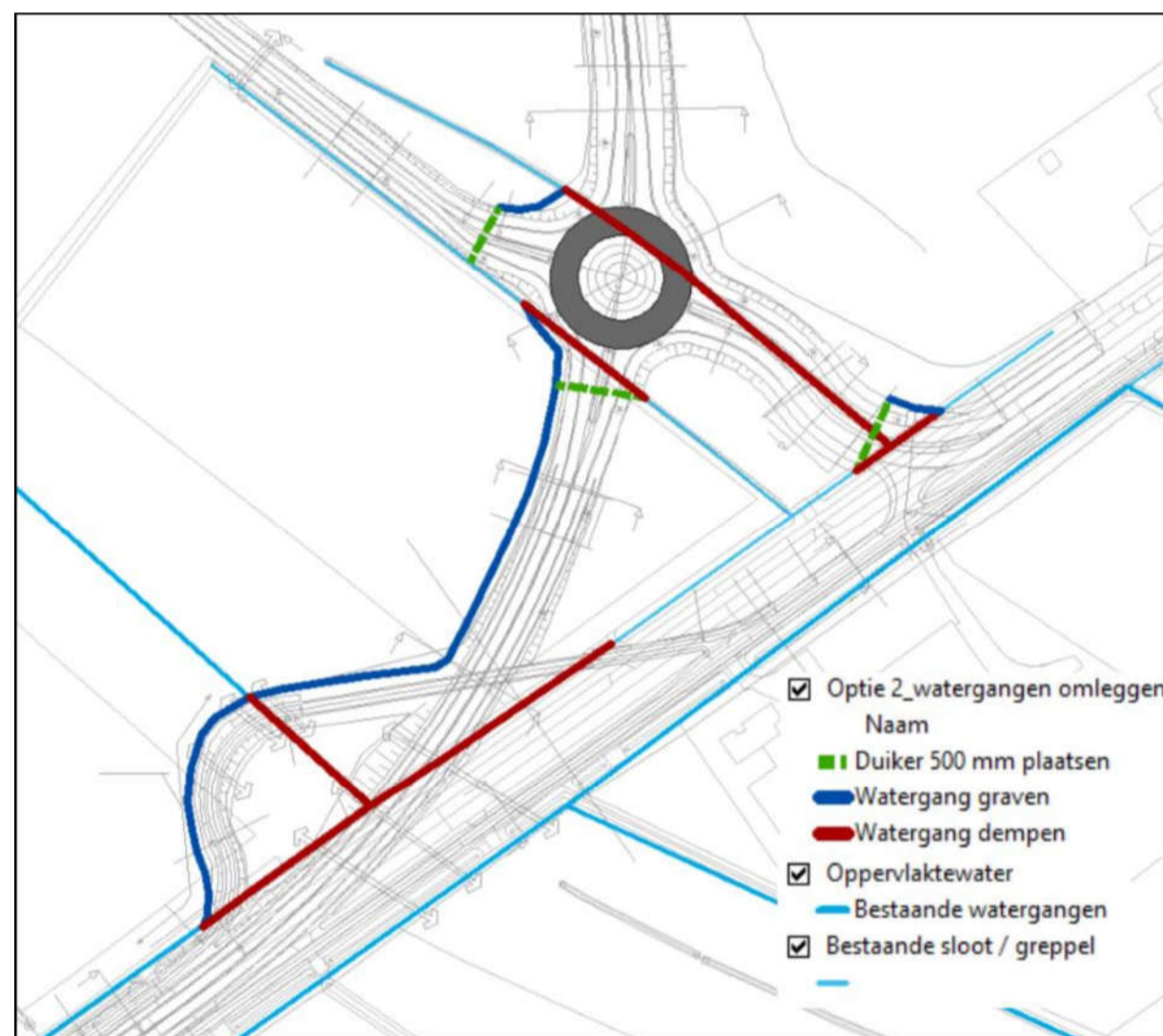


Figuur 11. Optie 1. Duikers op alle locaties waar de randweg de bestaande watgangen kruist.

Optie 2. Watergangen omleggen

In dit scenario wordt het deel van de watergangen die worden gekruist door de randweg gedempt. De afvoer wordt gewaarborgd door nieuwe watergangen langs de nieuwe randweg te graven en een aantal duikers (Ø 500 mm) te plaatsen.

Met dit scenario wordt echter meer van het bos en de natte zone ten noorden van de N270 aangetast dan bij optie 1.



Figuur 12. Optie 2. Watergangen omleggen.

Als alternatief voor de hierboven beschreven opties kan ook worden gekozen voor een combinatie van optie 1 en 2. Vanwege het aanwezige bos en natte zone is het advies om hiervoor in overleg met landschapontwerpers en ecologen een keuze te maken.

### 2.5.2 Compenserende berging

De bergingscapaciteit die verloren gaat door het dempen van watergangen daar waar de randweg een bestaande watergang snijdt, moet gecompenseerd worden. In Figuur 10 worden deze locaties weergegeven.

Op basis van de AHN is een gemiddelde doorsnede van de watergangen ingeschat. Deze wordt weergegeven in Tabel 8.

Doorsnede sloot		
Breedte insteek	2,5	m
Diepte	0,6	m
Taludhelling: 1 op	1	-
Doorsnede	1,9	m <sup>2</sup>

Tabel 8. Gemiddelde doorsnede sloot t.p.v. kruising met randweg

De lengte van de sloten die worden doorsneden is circa 370 m. In Tabel 9 is de berging die in deze sloten aanwezig is opgenomen. De berging die verloren gaat door het dempen van de sloten dient te worden gecompenseerd. De verloren berging kan bijvoorbeeld worden gecompenseerd door het aanleggen van nieuwe sloten zoals weergegeven in Figuur 12.

Te compenseren berging		
Lengte	370	m
Doorsnede	1,9	m <sup>2</sup>
Te compenseren berging	700	m <sup>3</sup>

Tabel 9. Gemiddelde doorsnede sloot t.p.v. kruising met randweg

### 3 Kern Wanssum

Door aanpassingen van de monding van de Grootte Molenbeek op de haven is het nodig om de brug aan te passen. Doordat ook de N270 wordt omgelegd en deze straks niet meer door Wanssum loopt verandert ook de omgeving van de brug. In de huidige situatie watert het verhard oppervlak af naar de gemengde riolering. Door de benodigde aanpassingen in het gebied is het mogelijk om het verhard oppervlak af te koppelen van de gemengde riolering, zodat het schone hemelwater niet meer wordt afgevoerd naar de RWZI, en het water op een duurzamere manier af te voeren.

De verhardingen die eenvoudig kunnen worden afgekoppeld wateren af door middel van kolken en wordt met een RWA-leiding rechtstreeks afgevoerd naar de haven.

#### 3.1 Knip in riolering

Nog aanvullen

#### 3.2 Verplaatsen BBB

Nog aanvullen

#### 3.3 Afwatering nieuwe brug

##### Uitgangspunten

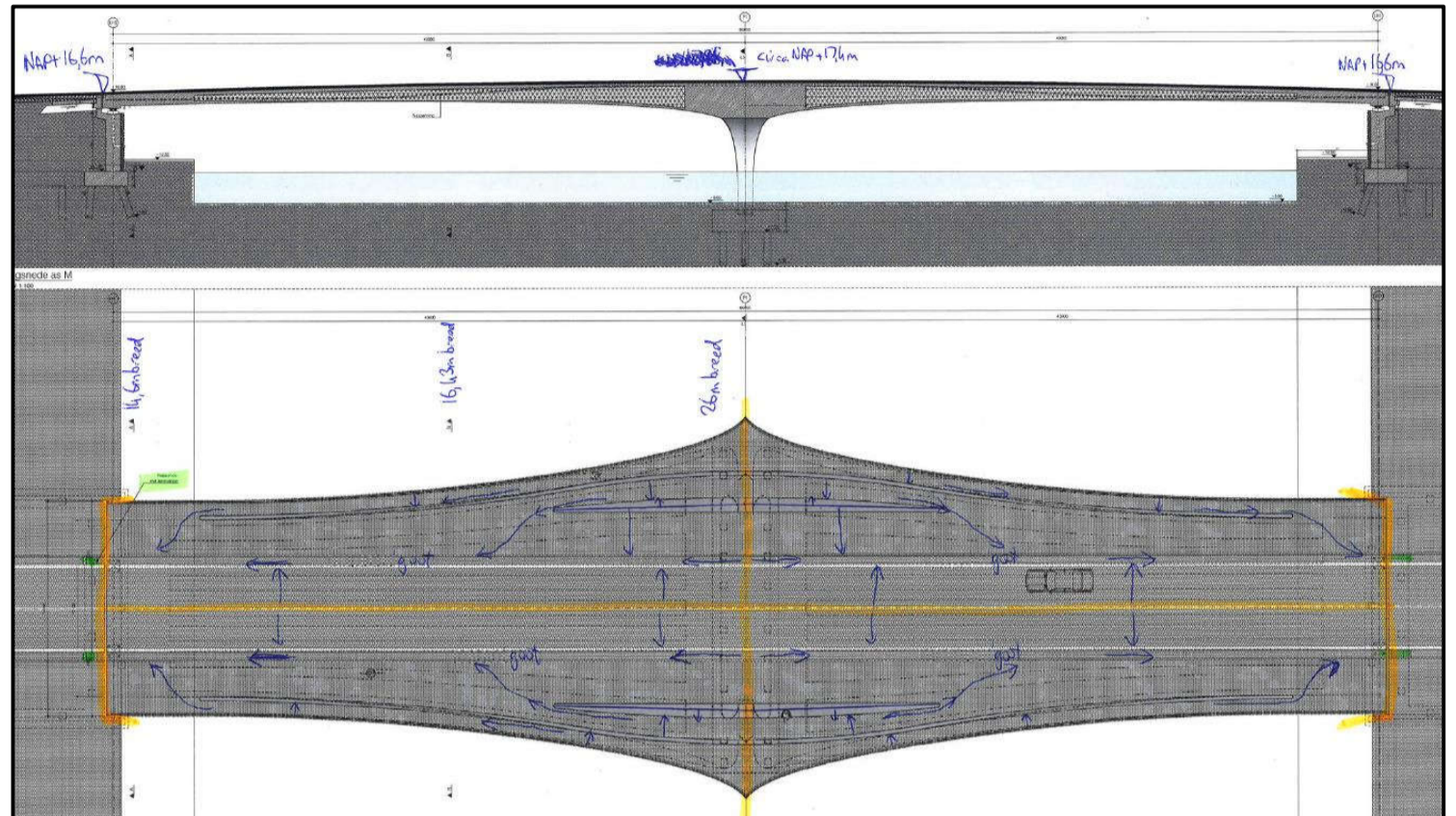
De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd:

- Richting wegafstroming: o.b.v. tekeningen '15.089 Wanssum - Dorpsbrug 75- 1.2.pdf' en '15.089 Wanssum - Dorpsbrug 76- 1.2.pdf';
- Wegprofiel: o.b.v. tekeningen '15.089 Wanssum - Dorpsbrug 75- 1.2.pdf' en '15.089 Wanssum - Dorpsbrug 76- 1.2.pdf';
- Lengte brugdek: 43 m;
- Breedte brugdek: variabel. Gemiddeld 9,5 m;
- Ontwerp neerslagintensiteit:
  - brug over haven: conform 'Rapport nr. 22 Regenwaterafvoer, deel II afvoergoten en putten'

- voor het berekenen van de maximale hoeveelheid af te voeren regenwater bij brugdekken in een constante helling:

$$Q_m = 2,75 i^{0,34} B^{1,23} L^{0,32} \quad (\text{formule 2})$$

- dit wordt vergeleken met 130 l/s/ha.
- Afwatering brug: zie Figuur 13
- Goten in brugdek: zie Figuur 13.
- Helling goten richting bruggehoofd:  $(\text{NAP } +17,4\text{m} - \text{NAP } +16,6\text{m}) / 43\text{m} = 0,0186$ .
- Goot breedte: wordt bepaald voor gootdiepte 3 en 5 cm.
- Afvoer brugwater: via een 4-tal standleidingen t.p.v. brugpijlers. Deze lozen op het toekomstige RWA-riool ten oosten en ten westen van de brug.
- Minimale diameter kolkleiding: Ø 160 mm;
- Afstroming naar goot: 100% brugdek
- Wandwrijving goot: 5 mm (= standaard goot)



Figuur 13. Afwatering brug over haven. Stroomrichting aangegeven met pijltjes.

### Gootbreedten

In Tabel 10 worden de minimale gootbreedten weergegeven voor een goot 3 cm en 5 cm diep. De breedte is bepaald o.b.v. 'Rapport nr. 22 Regenwaterafvoer, deel II afvoergoten en putten' en voor een neerslagintensiteit van 130 l/s/ha.

Af te voeren debiet	diepte goot	minimale gootbreedte (m)
rapport 22	3 cm	2,70
rapport 22	5 cm	1,30
130 l/s/ha	3 cm	0,40
130 l/s/ha	5 cm	0,21

Tabel 10. Gootbreedten bepaald bij gootdiepte 3 en 5 cm

### Aantal kolken

In Tabel 11 wordt het aantal kolken bij elk van de vier afvoerpunten (standleidingen) weergegeven. Het debiet is bepaald o.b.v. 'Rapport nr. 22 Regenwaterafvoer, deel II afvoergoten en putten' en o.b.v. een neerslagintensiteit van 130 l/s/ha.

Berekeningswijze	debiet (l/s)	aantal kolken
o.b.v. rapport 22	37.7	4
o.b.v. intensiteit 130 l/s/ha	5.3	1

Tabel 11. Aantal kolken per afvoerpunt



### 3.4 Afkoppelen wegverharding

PM

#### 4 Bedrijven grenzend aan haven

Vanwege de aanleg van de nieuwe waterkering langs de haven wordt het aantal uitlaten ten opzichte van de huidige situatie aanzienlijk verminderd zodat maar op een beperkt aantal plaatsen een doorvoer in de waterkering hoeft te worden gerealiseerd. De huidige uitlaten worden hiervoor aangesloten op een verzamelleiding die op een beperkt aantal locaties uitkomt op de haven, deze uitlaten worden voorzien van een dubbele kering. Het principe van de afwatering in de bestaande situatie blijft hiermee gehandhaafd.

##### 4.1 Bestaande situatie.

De bestaande uitlaten en springen aan de westkant en oostkant van de haven zijn geïnteriseerd. De uitlaten bestaan uit ondergrondse en bovengrondse buizen en doorlaten in de bestaande keerwand van Agrifirm. De afmetingen van deze uitlaten zijn in Tabel 12 weergegeven.

Uitlaten	Westkant haven		Oostkant haven	
	Aantal	Doorsnede (m <sup>2</sup> )	Aantal	Doorsnede (m <sup>2</sup> )
<b>RWA</b>				
PVC Ø 160 mm	2	0.0356		
PVC Ø 200 mm	2	0.0557		
PVC Ø 315 mm	4	0.2761	1	0.0690
Beton Ø 250 mm			1	0.0491
Beton Ø 400 mm			1	0.1257
Gres Ø 200 mm			1	0.0314
Sparing 0,2 m x 0,3 m			11	0.6600
<i>Totaal</i>		<b>0.3674</b>		<b>0.9352</b>
<b>Gemengd</b>				
Overstortleiding BBB (Ø 1000 mm)			1	0.7854

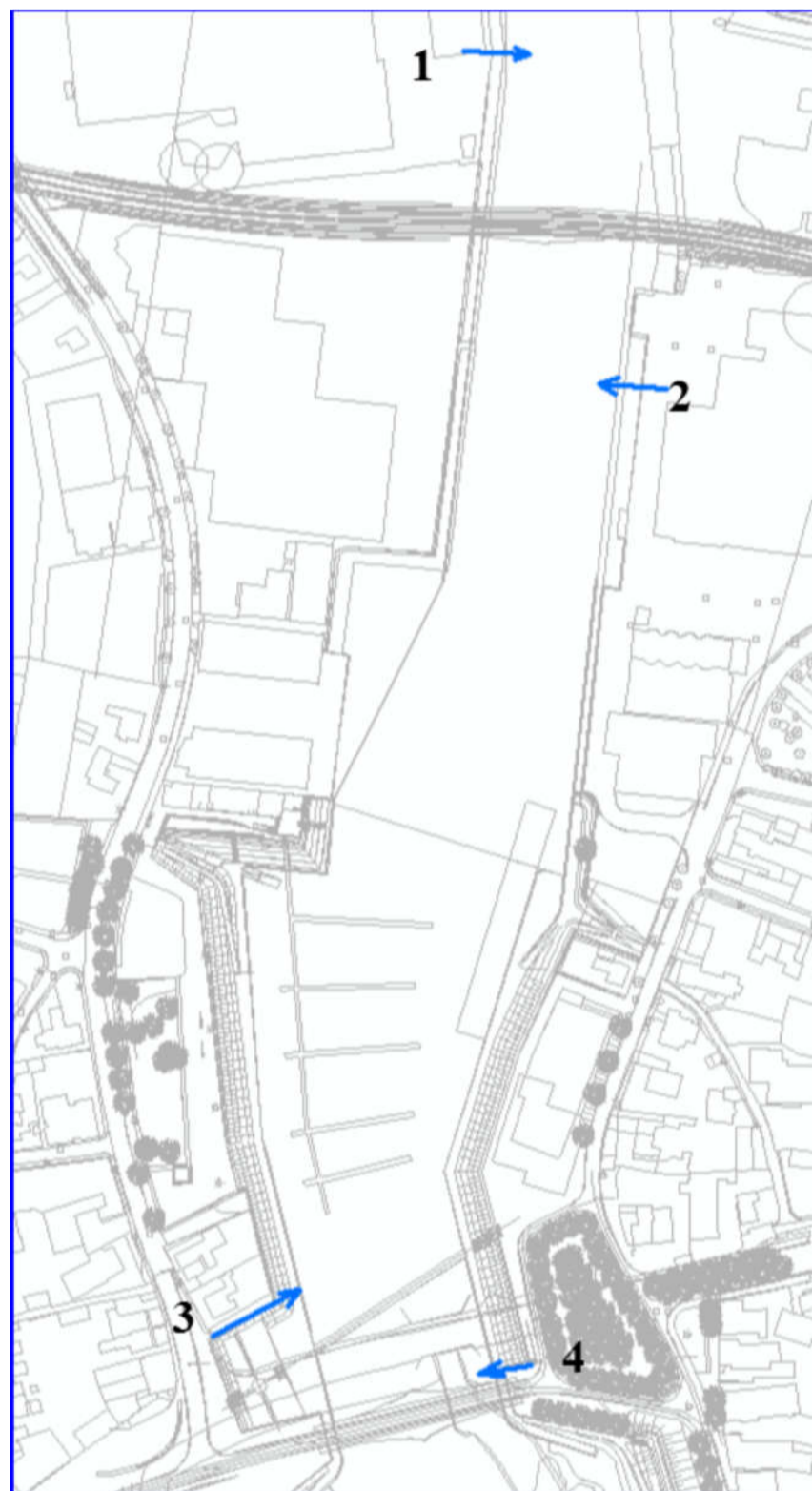
Tabel 12. Bestaande uitlaten en bovengrondse doorvoeren.

Uit de inventarisatie is de uitlaat van een RWA-riool (Ø 600 mm) op het bedrijfsterrein ten noorden van de Busserhofweg niet aangetroffen.

De bestaande RWA leiding Ø 315 mm langs de Busserhofweg kan niet worden gehandhaafd, omdat de hoge randweg nagenoeg op de leiding wordt gebouwd.

## 4.2 Toekomstige situatie

Bij de reconstructie van het havengebied wordt het aantal doorvoeren in de damwand teruggebracht naar 4 doorlaten. In de Figuur 14 worden vier potentiële locaties aangegeven. Deze worden in **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** in meer detail weergegeven.



Figuur 14. Voorstel locaties uitlaten en doorvoeren damwand toekomstige situatie

In Tabel 13 wordt toegelicht wat op elke doorvoer aansluit en de diameter van elke doorvoer

Locatie uitlaat	Aansluiten	Afmeting uitlaaten en doorvoer
1	Bestaande uitlaten bedrijven en toekomstige afvoerleidingen verhoogde randweg westzijde.	Beton Ø 700 mm (*1)
2	Bestaande uitlaten bedrijven en toekomstige afvoerleidingen verhoogde randweg oostzijde.	Ø600 mm (*1)
3	Uitlaat overstort gemengd riool en RWA-riool	Ø1000 mm (*1)
4	Uitlaat nieuw BBB en RWA-riool	Ø800 mm (*1)

Tabel 13. Wat voert af en diameters doorvoeren

Opmerking 1: De diameters zijn o.b.v. een globale berekening. Wij adviseren om bij de definitieve uitwerking deze nauwkeuriger te bepalen.

**Nieuwe diameter berekenen met ICM. Uitgangspunten nog bepalen. 130.**

## Bijlage A Kaartmateriaal Hoge Randweg

## Bijlage B Kaartmateriaal Insnijding

## Bijlage C Afwatering brug centrum Wanssum

## Bijlage D Kaartmateriaal centrum Wanssum



## Bijlage E Kaartmateriaal uitlaten op haven