

## Toelichting

Betref	Den Ouden Groep Ronde Bromtol gemeente Oosterhout Onderdeel afwateringsplan definitieve situatie met tabellen vergunningsaanvraag
Ons kenmerk	OULD16
Datum	21 september 2020
Behandeld door	P. Geraats

### 1. Algemeen

Voor de revitalisering van de rotonde Bromtol met aansluitende wegen is een nieuw afwateringssysteem ontworpen dat in basis aansluit op het bestaande systeem. Het grootste verschil is dat het nieuwe systeem meer bergingscapaciteit heeft.

Bij deze toelichting hoort een situatietekening waarop het systeem op hoofdlijnen is aangegeven. Voor het overzicht is de waterhuishouding in deelgebieden opgesplitst.

Deze toelichting bevat, naast de onderbouwing van het watersysteem, ook tabellen van waterlopen en duikers met gegevens die van belang zijn voor de vergunningaanvraag.

### 2. Uitgangspunten beleid

Voor het project Bromtol zijn eisen / wensen / richtlijnen geformuleerd en genotificeerd in:

- Het PVE, Programma van Eisen, bouwteam Bromtol d.d. 6 februari 2020,
- Notitie "Uitgangspunten waterafvoerproject aanpassing De Bromtol te Oosterhout d.d. 23 juni 2016 van de gemeente,
- De LIOR, Leidraad Inrichting Openbare Ruimte, d.d. 25 mei 2020 van de gemeente.
- Keur Waterschap Brabantse Delta

Voor het ontwerp van het afwateringssysteem is een selectie van relevante punten uit voornoemde documenten gemaakt die navolgend puntsgewijs zijn vermeld:

#### 2.1 PVE

- Eis 1.3 Het Systeem dient ingepast te zijn in haar omgeving
- Eis 1.4 Het Systeem dient bestaande (sub)systemen te handhaven, zowel binnen als buiten het Systeem, en te laten functioneren met minimaal hetzelfde kwaliteitsniveau.
- Eis 1.5 Aan de samenstelling en/of ligging van de bodem, het grondwater, het oppervlaktewater, anders dan het Systeem zelf, dienen geen blijvende veranderingen te worden veroorzaakt.
- Eis 1.6 Op het Systeem zijn de eisen uit de LIOR 2020 van de gemeente Oosterhout van toepassing
- Eis 2.1.2 Het Systeem dient onderhoudsarm ontworpen te worden.
- Eis 2.1.9 Het Systeem moet een integraal geheel vormen. Alle objecten moet op elkaar en op de directe omgeving zijn afgestemd.
- Eis 2.5.5 De afwatering dient zodanig ontworpen te zijn dat er geen plasvorming ontstaat.
- Eis 2.5.6 Afwateringsstelsels dienen voorzien te zijn van een waterkerende constructie om intrede van (oppervlakte)water in de riolering /constructie te voorkomen.
- Eis 2.5.8 Afwatering dient zoveel als mogelijk oppervlakkig plaats te vinden.
- Eis 2.5.9 Afwatering dient zoveel als mogelijk naar de westelijke waterpartij plaats te vinden.

- Eis 2.5.10 Binnen het werk dient een berging voor hemelwater te worden voorzien van een inhoud van 70 mm van het gehele verharde oppervlak binnen de werkgrenzen
- Eis 2.5.11 De capaciteit van het stelsel dient bij T=100 voldoende te zijn om al het water af te voeren naar de berging en/of overstortvoorzieningen en bij bui T=10 mag er geen water op straat staan
- Eis 2.5.12 Het oppervlak aan oppervlaktewater bij een waterstand gelijk aan de GHG dient minimaal gelijk te blijven aan de huidige situatie. Dempen van waterpartijen dient zoveel als mogelijk voorkomen te worden

## 2.2 Notitie

- Bij bui 10 (ca. 40 mm in één uur) geen water op straat vanuit een leidingstelsel
- Bij bui 100 (ca. 70 mm in één uur) geen inundatie vanuit open waterberging (o.a. wadi) of watergang.
- In verband met het terugdringen van onderhoudskosten alleen kolken toepassen als geen andere afvoer mogelijk is.
- De volgende voorkeursvolgorde aanhouden: infiltratie – berging – afvoer.
- Controleren van de sloten, welk profiel, functie → legger waterschap Brabantse Delta
- Ontwerp laten toetsen door Waterschap Brabantse Delta i.v.m. verleggen/aanpassen sloten
- Diameters door berekening te bepalen,
- Ontwerpuitgangspunten wadi
  - o Bodem minimaal 20 cm boven Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG);
  - o Taluds minimaal 1:3 in verband met onderhoud;
  - o Waterstijging bij bui 10 tussen 30 en 50 cm afhankelijk van doorlatendheid bodem;
  - o In grondwaterbeschermingsgebied een toplaag toepassen met een humusgehalte tussen 3 en 5% in verband met PMV-eisen;
  - o Wens: lediging wadi binnen 16 uur in verband met behoud grasgroei.
- In verband met de verwachten klimaatsverandering moet elke nieuwe voorziening doorgerekend worden met een regenwaterbelasting die overeenkomt met bui 10 uit de Leidraad Riolering. Hierbij mag geen water-op-sstraat optreden. Bij ontwerpberekeningen van open waterbergingen, zoals wadi's, geldt dat deze niet mogen overstroomd bij een belasting van bui 100.
- Voor de afvoercapaciteit van het aanwezige oppervlaktewater zijn bij de aanleg waarden aangenomen gebaseerd op de afvoer van die tijd. Als er nu meer water geloosd wordt op het oppervlaktewater, zal dit water niet snel genoeg afgevoerd kunnen worden, waardoor het waterpeil stijgt. Om overstromingen te voorkomen zal er extra waterberging aangelegd moeten worden. Hiervoor zijn normen opgesteld. Voor de watergangen van het waterschap zijn deze op te vragen
- Voor gemeentelijke waterpartijen geldt dat er alleen op geloosd mag worden als deze waterpartij de afvoer kan bergen of als er voldoende afvoer mogelijk is. Lozingen van verhard oppervlak van 2.000 m<sup>2</sup> of meer wordt alleen toegestaan als er extra berging ter compensatie wordt aangelegd.

## 2.3 LIOR

- In het inrichtingsplan van het DO dient water aangegeven te zijn.
- In het kabels en leidingenplan dienen voorzieningen riolering en waterhuishouding te zijn opgenomen.
- Voor de afronding van de besteksfase moeten de documenten waterhuishoudingsplan, grondwaterreguleringsplan en rioleringsplan gereed zijn
- Hemelwater infiltreren in de bodem waar dat mogelijk is, anders lozen op oppervlaktewater
- Risico's van vervuiling van grond- en oppervlaktewater beperken.
- Straten zo inrichten dat wateroverlast niet leidt tot schade

- Streven naar een grondwatersituatie waarbij grondwater op een natuurlijke wijze kan functioneren waarbij geen overlast wordt ervaren door structurele te hoge of te lage grondwaterstanden
- Bij dimensionering van nieuw oppervlaktewater elke voorziening doorrekenen met bui 10 Leidraad Riolering. Daarbij mag geen water op straat optreden
- Wadi's of andere open water voorzieningen mogen niet overstromen bij een belasting van bui 100 (circa 70 mm in 60 min)
- Voor de afvoercapaciteit van het aanwezige oppervlaktewater zijn bij de aanleg waarden aangenomen gebaseerd op de afvoer van die tijd. Als er nu meer water geloosd wordt op het oppervlaktewater, zal dit water niet snel genoeg afgevoerd kunnen worden, waardoor het waterpeil stijgt. Om overstromingen te voorkomen zal er extra waterberging aangelegd moeten worden. Hiervoor zijn normen opgesteld. Voor de watergangen van het waterschap zijn deze op te vragen
- Voor gemeentelijke waterpartijen geldt dat er alleen op geloosd mag worden als deze waterpartij de afvoer kan bergen of als er voldoende afvoer mogelijk is. Lozingen van verhard oppervlak van 2.000 m<sup>2</sup> of meer wordt alleen toegestaan als er extra berging ter compensatie wordt aangelegd.
- Maatvoering waterhoudende watergangen/waterpartijen
  - o Bodembreedte minimaal 1 m
  - o Waterdiepte minimaal 0,8 m, bij onderhoud vanaf water minimaal 1 m
  - o Taludhelling minimaal 1:2 indien mogelijk 1:3

Van bovenstaande maatvoering mag afgeweken worden bij een natuurlijke functie
- Maatvoering niet waterhoudende watergangen/waterpartijen
  - o Bodembreedte minimaal 0,5 m
  - o Bodemdiepte 1,5 m
  - o Taludhelling minimaal 2:3
- Maatvoering wadi's
  - o Bodem minimaal 20 cm boven de GHG
  - o Taludhelling minimaal 1:3
  - o Waterstijging bij bui 10 tussen de 30 en 50 cm afhankelijk van de doorlatendheid
  - o Ledigingsduur maximaal 16 uur, wens 10 uur
- Duikers in watergangen
  - o Diameter minimaal 250 mm
  - o Dekking minimaal 1 m
  - o Maximaal 80% vulling
  - o Bob minimaal 10 cm boven slootbodem
  - o Uitstroomvoorziening toepassen om uitspoeling van het talud te voorkomen
- Bereikbaarheid watergangen
  - o Een watergang tot een breedte van 4 m moet minimaal van één zijde bereikbaar zijn
- Drainage mag niet op de riolering worden aangesloten.
- Buizen kleiner dan 400 mm niet in beton.
- Waar nodig een oeverbescherming aanbrengen tegen uitspoelen op de waterlijn.
- Water zodanig vormgeven dat geen of zo min mogelijk bodembescherming nodig is.
- De volgende voorkeursvolgorde aanhouden: infiltratie – berging – afvoer.
- Regenwater mag in principe niet op het gemeentelijk riool worden geloosd behoudens indien dit regenwaterriolering betreft.
- In verband met terugdringen van onderhoudskosten alleen kolken toepassen als geen andere afvoer mogelijk is.

## 2.4 Hydrologische uitgangspunten bij de Keur-regels

- Wanneer het waterschap niet heeft ingestemd met de waterparagraaf van een bestemmingsplan en er sprake is van een toename van verhard oppervlak vanaf 2.000 m<sup>2</sup> tot en met 10.000 m<sup>2</sup> wordt de rekenregel toegepast en bij toename van meer dan 10.000 m<sup>2</sup>, of bij het niet voldoen aan de rekenregel, wordt de beleidsregel toegepast. Verhard oppervlak is al het oppervlak dat er voor zorgt dat hemelwater sneller tot afvoer komt dan in de huidige situatie zonder verharding. In deze paragraaf wordt een toelichting gegeven op wat er onder verhard oppervlak wordt verstaan.

Voor een toename van het verhard oppervlak tussen de 2.000 m<sup>2</sup> tot en met 10.000 m<sup>2</sup> kan de vereiste compensatie berekend worden door de toename van het verhard oppervlak (m<sup>2</sup>) te vermenigvuldigen met een waterschijf van 60 mm (0,06 m). De compensatie moet boven de GHG liggen. Daaruit volgt de omvang van de vereiste compensatie in kubieke meters (m<sup>3</sup>). De gevoeligheidsfactor voor de locatie Bromtol = 1

$\text{Benodigde compensatie (in m}^3\text{)} = \text{toename verhard oppervlak (in m}^2\text{)} \times \text{gevoeligheidsfactor} \times 0,06 \text{ (in m).}$
---

- Richtlijnen voor het waterhuishoudkundig plan  
Navolgend wordt beschreven welke onderwerpen in het waterhuishoudkundig plan ten behoeve van de Beleidsregel afvoer door toename en afkoppelen van verhard oppervlak moeten worden uitgewerkt of moeten worden toegelicht.
  - o Beschrijving van de uitgangssituatie van maaiveldhoogteligging, ontwatering en afwatering, grond- en oppervlaktewaterstanden.
  - o Beschrijving van de bekende GHG en indien deze niet bekend is hoe een vergelijkbare hoogste grondwaterstand kan worden vastgesteld en toegepast.
  - o Beschrijving van de bepaling van de toename van het verhard oppervlak of het af te koppelen oppervlak, inclusief tekening met een duidelijke topografische ondergrond.
  - o Weergave van de beoogde inrichting van het plangebied met maaiveldhoogte, grondverzet, ligging en afmetingen van voorzieningen, op ten minste schaal 1:5.000 op tekening en in relevante dwarsprofielen en met een beschrijving in een toelichting.
  - o Het door middel van berekeningen aantonen welke veranderingen van waterstanden, afvoeren en grondwaterstanden als gevolg van het plan optreden in de omgeving van het plan. Hierbij moet worden gekeken naar gemiddeld hoogste grondwaterstanden, oppervlaktewaterstanden bij maatgevende (jaarlijkse) afvoer en inundatiekansen extreme afvoersituaties (T10 tot en met T100)
  - o Aannemelijk maken dat de effecten geen nadelige gevolgen hebben in de omgeving van het plan.
  - o Een beschrijving van het beheer en onderhoud van de in het plan opgenomen voorzieningen.
  - o Indien andere water gerelateerde doelstellingen worden gerealiseerd wordt hiervan een kwalitatieve beschrijving opgenomen.
- Dempen A/B-water
  - o Er moet worden aangegeven op welke manier en op welke plek de vermindering van het benodigde bergend vermogen van het oppervlaktewaterlichaam wordt gecompenseerd.
  - o De compensatie moet bij voorkeur vooraf aan het dempen zijn uitgevoerd.
  - o Voor dempingen in peilbesluitgebieden geldt:
  - o Demping 1:1 compenseren in het zelfde peilgebied; indien niet mogelijk gemotiveerd uitwijken naar b.
  - o Demping compenseren in aangrenzend benedenstrooms peilgebied (met lager peil). Indien niet mogelijk, gemotiveerd uitwijken naar c.

- Damping compenseren in aangrenzend bovenstrooms peilgebied (met hoger peil); indien niet mogelijk gemotiveerd uitwijken naar d.
  - Damping compenseren in het zelfde bemalingsgebied.
- Met het afwijken van de hoofdregel (compenseren in hetzelfde peilgebied) moet terughoudend worden omgegaan. Het uiteindelijke resultaat mag geen negatieve invloed hebben op de werking van het watersysteem.
- Graven/vergroten A/B-water
    - Door het graven van nieuwe oppervlaktewaterlichamen mag geen directe verbinding ontstaan tussen verschillende peilgebieden.
    - De aanleg van een nieuw oppervlaktewaterlichaam of het vergroten van een bestaand oppervlaktewaterlichaam binnen de beschermde gebieden en de beekdalen, wordt alleen toegestaan indien deze cumulatief per saldo tot een kwantitatieve en kwalitatieve versterking van het NNB en/of de Natura 2000 leidt.
    - Bij het graven van een nieuw oppervlaktewaterlichaam of het vergraven van een bestaand oppervlaktewaterlichaam, moet doelmatige onderhoud van de a-wateren mogelijk blijven.

### 3. Uitgangspunten locatie-specifiek

Een aantal uitgangspunten vanuit het beleid zijn navolgend gekwantificeerd.

#### 3.1 Peilgebieden



#### 3.1 GHG

Voor het bepalen van de GHG zijn twee peilputten gebruikt die langjarig gemeten zijn (zie bijlage). De berekende GLG ligt rond de - 0,50 m NAP. De berekende GHG ligt tussen rond de - 0,30 m NAP. In juli 2020 is een meting gedaan van het peil van grondwater gestuurd oppervlaktewater (wadi's). Het waterpeil was - 0,25 m NAP. Als rekenwaarde is een GHG gehanteerd van 0 m NAP.

### 3.2 Oppervlakte bestaand en nieuw

Binnen het werktein is het oppervlak aan bestaande verhard oppervlak 16.840 m<sup>2</sup> en het oppervlak aan nieuw verhard oppervlak 20.031 m<sup>2</sup>. Dat is een te compenseren verschil van 3191 m<sup>2</sup>.

De onderverdeling van het verhard oppervlak is in de navolgende tabel weergegeven.

Deelgebied [nr]	Oppervlak bestaand [m <sup>2</sup> ]	Oppervlak nieuw [m <sup>2</sup> ]
1	2150	2996
2	5050	6290
3	2290	2200
4	400	600
5	1400	1650
6	1100	1750
7	750	920
8	1050	825
9	2650	2800
Totaal	16840	20031

### 3.3 Compensatie wateropgave conform de keur

De benodigde compensatie (in m<sup>3</sup>) = toename verhard oppervlak (in m<sup>2</sup>) x gevoeligheidsfactor x 0,06 (in m). Voor het project Bromtol is er een toename van verhard oppervlak van 3191 m<sup>2</sup>. De compensatie komt daarmee op 192 m<sup>3</sup> (3191 m<sup>2</sup> x 1 (gevoeligheidsfactor) x 0,06).

Deze 192 m<sup>3</sup> wordt gerealiseerd boven de GHG.

### 3.4 Verdeling wateropgave

Als wateropgave is volgens het PVE voor het gehele verhard oppervlak binnen het werktein een berging van 70 mm vereist. Daarvoor worden de bestaande wadi's en bergende delen van waterlopen gebruikt. Een deel van de wadi's wordt vergraven en het bergend vermogen vergroot. De deelgebieden 1, 5, 8 en 9 wateren niet af op een wadi of bergende waterloop. Deelgebied 1 is aangesloten op het hemelwater verbeterd gescheiden stelsel en dat blijft zo. De deelgebieden 5, 8 en 9 lozen in de bestaande situatie op waterlopen cat A of cat B. In de nieuwe situatie blijft dat gelijk. De belasting van de waterlopen verandert in de nieuwe situatie weinig omdat het verschil tussen bestaand en nieuw verhard marginaal is. Voor de deelgebieden 5,8 en 9 tezamen is er een slechts een toename van 175 m<sup>2</sup> ten opzichte van de bestaande situatie. Om voor deze drie deelgebieden aan de eis van 70 mm te voldoen is de wateropgave verlegd naar wadi B.

Als overzicht zijn vijf tabellen gemaakt. De tabellen 1 t/m3 vermelden per bergende voorziening de afwaterende deelgebieden/ compensatie voor het dempen van waterlopen / toename verhard oppervlak en de wateropgave. Tabel 4 bevat een overzicht van de deelgebieden waarvoor de wateropgave wordt verlegd (m.u.v. deelgebied 1)

Tenslotte is er een toets uitgevoerd of de bergende voorzieningen groot genoeg zijn (tabel 5).

Bergingsvoorziening	Deelgebied/compensatie	Oppervlak [m <sup>2</sup> ]	Wateropgave [m <sup>3</sup> ]
Wadi E + OWL8016 verdiept deel	Deelgebied 4	754	53
	Deelgebied 6	1750	123
	Deelgebied 5	1650	116
	Compensatie dempen D3		139
	Compensatie dempen D4		53
	Compensatie dempen D5		80
<b>Totaal</b>		<b>4000</b>	<b>564</b>

Tabel 1: bergingsvoorziening wadi E + verdiept gedeelte waterloop OWL08016

Bergingsvoorziening	Deelgebied/compensatie	Oppervlak [m <sup>2</sup> ]	Wateropgave [m <sup>3</sup> ]
Wadi A + B	Deelgebied 2	6290	441
	Deelgebied 3	2200	154
	Compensatie dempen waterloop D2		182
	Compensatie toename verhard *	3191	192
	Wateropgave deelgebied 8	825	58
	Wateropgave deelgebied 9	2800	196
	Wateropgave bestaand parkeerterrein BP	7500	525
<b>Totaal</b>		<b>15306</b>	<b>1748</b>

Tabel 2: bergingsvoorziening wadi A + B (\* zie paragraaf 3.3)

Bergingsvoorziening	Deelgebied/compensatie	Oppervlak [m <sup>2</sup> ]	Wateropgave [m <sup>3</sup> ]
Wadi D	Deelgebied 7	920	65
<b>Totaal</b>		<b>920</b>	<b>65</b>

Tabel 3: bergingsvoorziening wadi D

Geen berging	Oppervlak [m <sup>2</sup> ]	Wateropgave [m <sup>2</sup> ]	Compensatie
Deelgebied 1	2996	210	Hemelwater VGS-stelsel
Deelgebied 4	754	53	Wadi E
Deelgebied 5	1650	116	Wadi E
Deelgebied 8	825	58	Wadi B
Deelgebied 9	2800	196	Wadi B
<b>Totaal</b>	<b>9025</b>	<b>633</b>	

Tabel 4: deelgebieden zonder berging

Toets berging	Bergende schijf tussen [+ NAP]	Beschikbaar [m <sup>3</sup> ]	Benodigd [m <sup>3</sup> ]	Toets
Wadi E + OWL08016 verdiept deel	0 en 1,45 / 0 en 1,75	530 + 300	564	voldoet
Wadi A + B	0 en 0,77	500 + 1250	1750	voldoet

Tabel 5: Toets wateropgave bergingsvoorzieningen T=100



### 3.5 Wijzigingen aan oppervlaktewater

De Keur-waterlopen en oppervlaktewater dat onder de Keur valt wordt voor een deel gedempt of vergraven en gecompenseerd. Een volledig overzicht is opgenomen in de tabellen "maatregelen waterlopen en duikers" (hoofdstuk 5).

## 4. Toelichting waterhuishouding deelgebieden

Navolgend worden de kenmerken van de deelgebieden puntsgewijs behandeld.

### Deelgebied 1

De afwatering in de nieuwe situatie is gelijk aan de bestaande situatie. De rijbaan is aangesloten op het gemeentelijk hemelwater verbeterd gescheiden riool. De rijwielpaden wateren op de zijbermen af.

### Deelgebied 2

De afwatering in de nieuwe situatie is gelijk aan de bestaande situatie. Deelgebied 2 bestaat uit de Brieltjensweg, een deel van de Weststadweg en uit een deel van de rotonde. Bij de Brieltjensweg wordt het regenwater van de rijbaan en rijwielpad via de zijbermen in de aan de oost en westzijde van de weg gelegen waterlopen (OWL00160 en OWL36968) afgevoerd. De waterlopen staan in verbinding met de wadi's A en C. De noordelijke rijbaan van de Weststadweg watert op de zijberm af. Via de zijberm en de teen van het talud komt het water uiteindelijk in wadi A terecht.

De wadi's A en C zijn via een buisleiding en waterloop met elkaar gekoppeld. Wadi C functioneert thans in beperkte mate als berging omdat de verbindingsleiding 500 mm geen doorvoerlimitering heeft en is ook bedoeld voor de afwatering van de A59.

Wadi A ontvangt ook regenwater afkomstig van het bestaande parkeerterrein van het BP tankstation. Het oppervlak is 7500 m<sup>2</sup>. In de wadi's vindt berging en infiltratie plaats.

### Deelgebied 3

Deelgebied bestaat uit een deel van de Weststadweg, een deel van de Stelvenseweg en uit een deel van de rotonde. Het regenwater stroomt op de zijbermen af en komt via de bermen of greppel uiteindelijk in wadi A terecht.

### Deelgebied 4

Deelgebied 4 betreft de tunnel. De tunnel heeft een eigen afwatering. Regenwater komt via de toeleidende verharding in de tunnel terecht. Dit water wordt in een bergingskelder opgevangen en verpompt naar het bergend gedeelte van waterloop OWL08016 (verdiept deel).

De kelder en pomp worden nog ontworpen. Voor de wateropgave is rekening gehouden met 754 m<sup>2</sup> aan verhard oppervlak. Daarvan is 560 m<sup>2</sup> rijwielpad en 194 m<sup>2</sup> aan taluds (afvloeiingscoëfficiënt 0,1 x 1940 m<sup>2</sup>). RWS hanteert voor zandtaluds 1:3 tot 1:5 een afvloeiingscoëfficiënt van 0,1.

De betonnen uitstroombak is overeenkomstig de principetekening 5B van het waterschap (zie bijlage).

### Deelgebied 5

Deelgebied 5, een deel van de Weststadweg en rotonde, watert grotendeels op de zijbermen af. Een klein deel wordt via een goot opgevangen en getransporteerd. Deze goot is nodig om te voorkomen dat wegwater in de tunnelbak geraakt. De geluidswand vormt geen barrière, afstromende neerslag kan aan de onderzijde de wand passeren. Uiteindelijk stroomt het water in de parallel gelegen waterloop OVK8887. Met 250 m<sup>2</sup> is er een beperkte toename van verhard oppervlak, dus een beperkte toename van de piekafvoer in de waterloop. De wateropgave is verlegd naar wadi E evenals de compensatie van de gedempte delen van waterloop OWL00002 en OWL36971.



#### Deelgebied 6

Het regenwater van de rijbaan van een deel van de Weststadweg en rotonde wordt deels in een goot en greppel opgevangen met lozing op de waterloop OWL08016 en stroomt deels via de zijberm in de waterloop. Berging en infiltratie vindt plaats in het verdiept gedeelte van de waterloop. Bij extreme neerslagsituaties stort de waterloop over in wadi E.

#### Deelgebied 7

De afwatering in de nieuwe situatie is gelijk aan de bestaande situatie. Deelgebied 7, een deel van de Weststadweg, water op de zijberm af. Een deel van het wegwater wordt via een goot opgevangen en getransporteerd. Deze goot is nodig om te voorkomen dat wegwater in de tunnelbak geraakt. Uiteindelijk stroomt het water in de parallel gelegen waterloop OWL08016. Met 170 m<sup>2</sup> is er een beperkte toename van verhard oppervlak, dus een beperkte toename van de piekafvoer in de waterloop. De wateropgave is geborgd in wadi D. De lozingsconstructie in de watergang is overeenkomstig de principetekening 5 van het waterschap (zie bijlage).

#### Deelgebied 8

De afwatering in de nieuwe situatie is gelijk aan de bestaande situatie. De westelijke rijstrook water via de zijberm op waterloop OWL08019 af. Het regenwater van de oostelijke rijstrook watert eveneens op de zijberm af. Ter hoogte van de woning wordt de neerslag in een goot opgevangen en verbuisd op de waterloop geloosd. In de nieuwe situatie is er minder verhard oppervlak.

#### Deelgebied 9

Deelgebied 9 is een deel van de Weststadweg. Het regenwater van de rijbaan komt in de zijberm terecht en stroomt uiteindelijk in waterloop OWL08019. De geluidswand vormt geen barrière, afstromende neerslag kan aan de onderzijde de wand passeren. Met 150 m<sup>2</sup> is er een beperkte toename van verhard oppervlak, dus een beperkte toename van de piekafvoer in de waterloop. De wateropgave is verlegd naar wadi B.

## 5. Tabellen maatregelen waterlopen / duikers / lozingsconstructies

Navolgend zijn tabellen opgenomen waarin de maatregelen puntsgewijs zijn vermeld die in de definitieve situatie nodig zijn om een functioneel watersysteem te verkrijgen. Er is een opsplitsing gemaakt in maatregelen watergangen, overig oppervlaktewater, lozingsconstructies, duikers en dempingscompensatie.

### Overzicht watergangen

Actie	Codering	Waterloop [nr]	Type	Lengte [m]	Bodem breedte [m]	Bodem-B [m NAP]	Bodem-E [m NAP]	Talud li [1: ?]	Talud re [1: ?]
Dempen	D1	OWL36970	B	21	0,50	+ 2,30	+ 2,15	1,5	1,5
	D2	OWL20324	B	290	0,50	+ 2,15	+ 0,50	1,5	1,5
	D3	OWL08016	B	60	1,00	+ 0,80	+ 0,80	1,5	1,5
	D4	OWL36971	B	55	0,50	+ 1,80	+ 1,70	1,5	1,5
	D5	OWL00002	B	95	0,50	+ 1,70	+ 0,95	1,5	1,5
Graven	G1	OWL08016	B	40	2,00	+ 0,70	+ 0,70	1,5	1,5
Vergraven	V1	OWL36966	B	50	10	+ 0,50	+ 0,75	2,0	2,0
	V2	OWL36966	B	65	n.v.t.	talud	talud	3,0	3,0
Behouden	B1	OWL00002	B	45	0,50	+ 0,95	+ 0,60	1,5	1,5
	B2	OWL08019	B	470	0,50	+ 0,55	- 0,30	1,5	1,5
	B3	OVK08924	A	geheel	3,00	- 1,15	- 1,15	1,5	1,5
	B4	OWL00160	B	geheel	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
	B5	OWL08016	B	geheel	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
	B6	OVK08887	A	geheel	0,50	+ 0,30	- 1,60	1,5	1,5

### Overzicht overig oppervlaktewater

Actie	Codering	Oppervlaktewater [nr]	Bodemoppervlak [m <sup>2</sup> ]	Bodemhoogte [m NAP]	Max peil [m NAP]	Taluds [1: ?]
Vergraven	V1	Wadi B	750	+ 0,50/- 0,50	+ 0,77	3 / 10
Verplaatsen	V2	Wadi E	200	- 0,50	+ 1,75	3

- De toekomstige capaciteit van wadi B is afgerond 1250 m<sup>3</sup>. De berekening is in de bijlagen opgenomen. Het maximale waterpeil is + 0,77 m NAP en gelijk aan het laagste maaiveld op het terrein van RWS (tankstation BP) en maatgevend. Via de eco-duiker staan de wadi's A en B met elkaar in open verbinding.
- De toekomstige capaciteit van wadi E is afgerond 530 m<sup>3</sup>. De berekening is in de bijlagen opgenomen. Het maximale waterpeil is + 1,45 m NAP. Bij deze hoogte stort de wadi over in een greppeltje dat het water naar de bestaande wadi D afvoert.

### Overzicht duikers

Actie	Volgnr	Duiker	Waterloop [nr]	Diameter [m]	lengte [m]	Bob-B [m NAP]	Bob-E [m NAP]	Opmerking
Behouden	B1	Niet primair	OWL36966	1,50 x 1,25	28	- 0,46	- 0,46	Ecoduiker Weststadweg
	B2	Niet primair	OWL36966	1,25 x 0,75	34	+ 1,81	+ 1,47	Ecoduiker Brieltjensweg
	B3	Niet primair	OWL36971	0,70	28	+ 1,64	+ 1,36	Faunaduiker Weststadweg
	B4	KDU07668	-	1,10 x 1,80	97	- 1,25	- 1,19	
Verwijderen	V1	Als waterloop gecodeerd, niet primair	OWL20157	n.b.	10	+ 0,43	+ 0,35	
	V2	Als waterloop gecodeerd, niet primair	OWL07897	n.b.	48	n.b.	n.b.	Indien aanwezig
	V3	Niet primair	OWL00160	0,70	35	n.b.	n.b.	Faunaduiker Technologieweg
	V4	Als waterloop gecodeerd, niet primair	OWL36971	0,315	10	n.b.	n.b.	
Aanleg	A1	Niet primair	OWL36966	1,50 x 1,25	10	- 0,46	- 0,46	Ecoduiker Weststadweg
	A2	Niet primair	OWL00160	1,75 x 1,25	42	+ 1,20	+ 0,90	Ecoduiker Technologieweg
	A3	Niet primair	OWL36971	0,70	6	+ 1,70	+ 1,36	Faunaduiker Weststadweg

### Overzicht lozingsconstructies

Waterloop [nr]	Type waterloop	Volgnummer	Lozingsconstructie [code]	Lozingsdebiet l/sec
OWL08016	B	L1	PV-5	19
OWL08016	B	L2	PV-5B	12
OWL08019	B	L3	Bestaand = nieuw	
OWL36966	B	L4	PV-5	

### Overzicht compensatie dempen

Actie	Codering	Waterloop [nr]	Type	lengte [m]	Bodem breedte [m]	Bodem-B [m NAP]	Bodem-E [m NAP]	Talud [1: ?]	Waterdiepte [m]	Inhoud [m3]
Dampen	D1	OWL36970	B	21	0,50	+ 2,30	+ 2,15	1,5	0,5	14
	D2	OWL20324	B	290	0,50	+ 2,15	+ 0,50	1,5	0,5	182
	D3	OWL08016	B	60	1,00	+ 0,80	+ 0,80	1,5	0,95	139
	D4	OWL36971	B	55	0,50	+ 1,80	+ 1,70	1,5	0,65	53
	D5	OWL00002	B	95	0,50	+ 1,70	+ 0,95	1,5	0,60	80
Graven	G1	OWL08016	B	40	2,50	+ 0,70	+ 0,70	1,5	1,05	175

- D1 en D2 worden gecompenseerd in de te vergraven wadi B. Beide waterlopen en de wadi liggen in hetzelfde peilgebied.
- D3 wordt gecompenseerd door het graven van G1 gelegen naast D3.
- D4 en D5 worden gecompenseerd in de te verplaatsen wadi E. Beide waterlopen en de wadi liggen in hetzelfde peilgebied.

## BIJLAGE HYDRAULISCHE BEREKENINGEN

### Bergingscapaciteit wadi A

- Bodemhoogte = 0 m NAP
- Maatgevend bovenpeil = + 0,77 m NAP
- Bergende hoogte tussen 0 en + 0,77 m NAP = 0,77 meter
- Ondervlak bij 0 m NAP = 300 m<sup>2</sup>
- Bovenvlak + 0,77 m NAP = 1100 m<sup>2</sup>
- Inhoud = 500 m<sup>3</sup>

### Bergingscapaciteit wadi B

- Bodemhoogte = - 0,50 m NAP
- Maatgevend bovenpeil = + 0,77 m NAP
- Bergende hoogte tussen 0 en + 0,77 m NAP = 0,77 meter
- Ondervlak bij 0 m NAP = 900 m<sup>2</sup>
- Bovenvlak + 0,77 m NAP = 2000 m<sup>2</sup>
- Inhoud = 1250 m<sup>3</sup>

### Bergingscapaciteit wadi E

- Bodemhoogte = - 0,50 m NAP
- Maatgevend bovenpeil = + 1,45 m NAP
- Bergende hoogte tussen 0 en + 1,45 m NAP = 1,45 meter
- Ondervlak bij 0 m NAP = 250 m<sup>2</sup>
- Bovenvlak + 1,45 m NAP = 500 m<sup>2</sup>
- Inhoud = 530 m<sup>3</sup>

### Bergingscapaciteit bergend deel waterloop OWL08016

- Bodemhoogte = +0,70 m NAP
- Bodembreedte = 2,0 m (gemiddeld)
- Taluds 2:3
- Lengte 80 m
- Maatgevend bovenpeil = + 1,75 m NAP
- Bergende hoogte tussen + 0,70 + 1.75 m NAP = 1,05 meter
- Inhoud = 300 m<sup>3</sup>

### Deelgebied 3 verbindingsduiker 250 mm

#### Uitgangspunten transportbuis

- Afwaterend oppervlak = 725 m<sup>2</sup>
- Maatgevende afvoer = 16 l/s (0,073 ha x 210 l/s)
- Leiding pvc 250 mm
- Lengte 25 meter
- Maatgevend verhang = 1:25 (+0.70 in wadi B naar + 1.70)

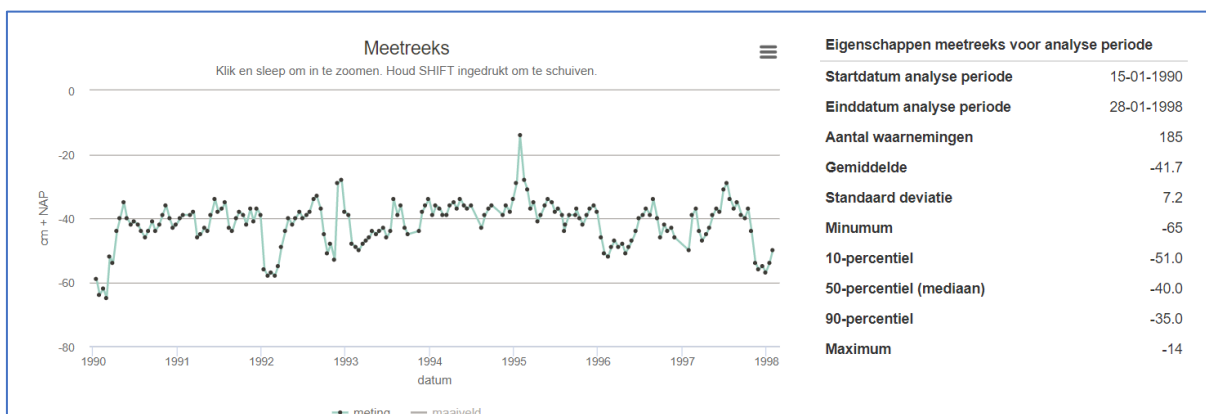
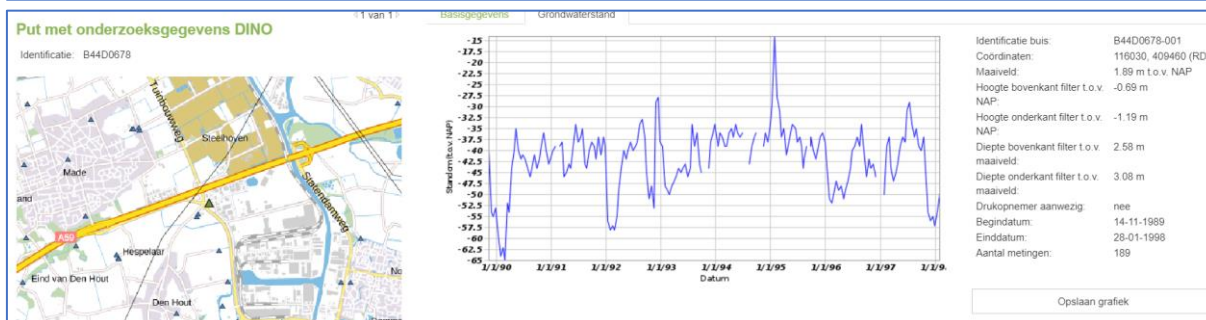
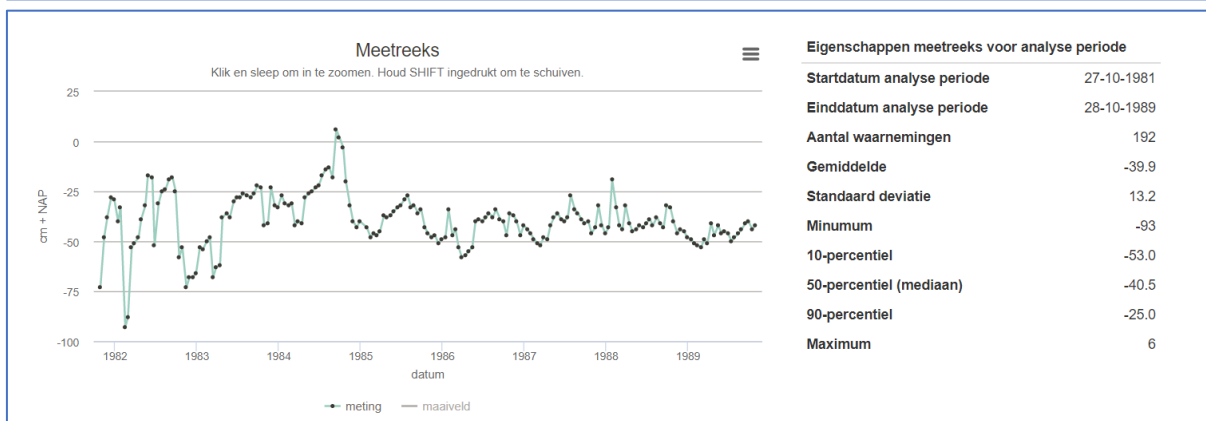
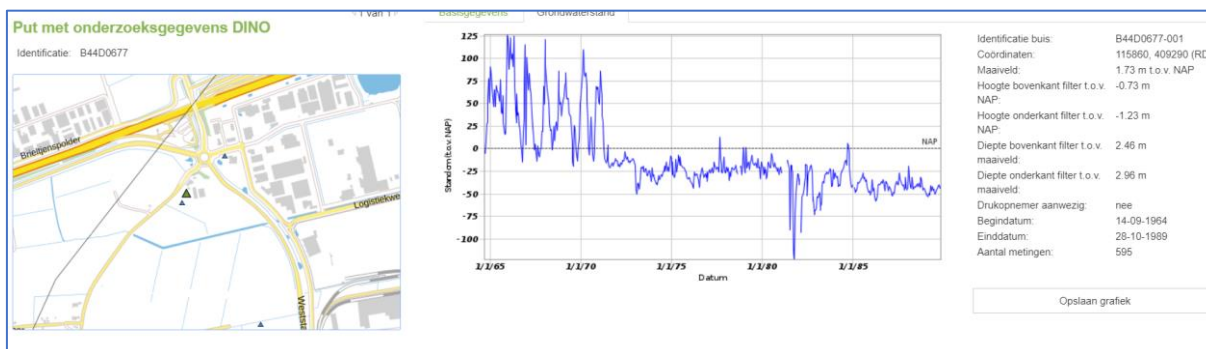
#### Berekening transportbuis

Bij het maatgevend verhang kan de buis 100 l/s afvoeren.

#### Conclusie transportbuis

De buis voldoet.

## BIJLAGE GHG



## BIJLAGE PRINCIPE LOZINGSCONSTRUCTIE / BETONNEN UITSTROOMBAC

