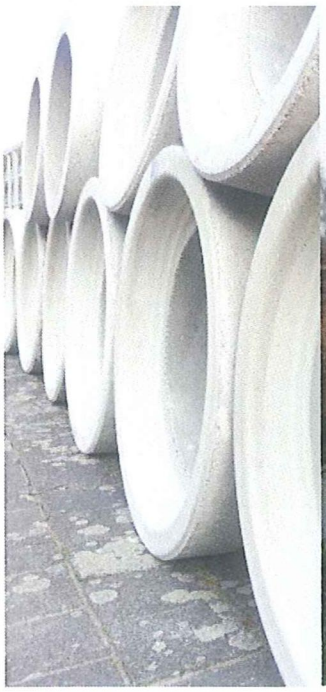
MOONS INGENIEURS
Rioleringstechniek en automatisering
Grotestraat 143, 5141JP Waalwijk | Tel: 0416-560 381

Waterhuishoudkundigplan sRBT De Rietdijk, Giessen

Projectnummer: 13JM10221
Kenmerk: 14-10031-MB
Datum: 2 juli 2014



Inhoudsopgave

Inhoudsopgave 2

1 **Inleiding** 4
- 1.1 Aanleiding 4
- 1.2 Doelstelling 4
- 1.3 Plangebied 4
- 1.4 Leeswijzer 5

2 **Uitgangspunten en toetsingscriteria** 6
- 2.1 Inleiding 6
- 2.2 Handboek Inrichting Openbare Ruimte (HIOR) 6
- 2.3 Waterhuishouding 7
- 2.4 Grondwater 7
- 2.5 Bodem en geohydrologie 7
- 2.6 Ecologische verbindingszone (EVZ) 8
- 2.7 Hoogteligging 8
- 2.8 Riolering 8
- 2.9 Watercompensatie 8
- 2.10 Verhard oppervlak 9

3 **Berekeningen, dimensionering en ontwerp** 10
- 3.1 Inleiding 10
- 3.2 Toetsberekeningen 10
  - 3.2.1 Waterberging 10
  - 3.2.2 Toets capaciteit A-watergang 11
  - 3.2.3 Profiel A-watergang 11
  - 3.2.4 Natuurvriendelijke oever 12
  - 3.2.5 Riolering 12
  - 3.2.6 Kwel 12
  - 3.2.7 Opbarsting 13
  - 3.2.8 Drainage 13
  - 3.2.9 Zettingen 14
- 3.3 Dimensionering 14
  - 3.3.1 Waterberging 14
  - 3.3.2 Riolering 15
- 3.4 Ontwerp 17
  - 3.4.1 Waterberging 17
  - 3.4.2 Riolering 18
- 3.5 Alternatief voor creëren van extra waterberging 18
- 3.6 Aanpassingen bestaande afvoeren 19
  - 3.6.1 Watergangen en duikers 19
  - 3.6.2 Riolering 19
  - 3.6.3 Stuw 20
- 3.7 Beheer en onderhoud 21

4 **Conclusies en aanbevelingen** 23
4.1 Conclusies 23
4.2 Aanbevelingen 23
5 **Waterparagraaf sRBT** 24

Bijlage I: Rekenresultaten watercompensatie bij T=10+10% en T=100+10%
Bijlage II: Rekenresultaten VRWA en SRWA bij bui 8 en bui 9
Bijlage III: Overzichtstekening definitief voorontwerp watersysteem
Bijlage IV: Overzichtstekening definitief voorontwerp rioolsysteem

1

Inleiding

1.1 Aanleiding

In het kader van de uitbreiding van het bedrijventerrein De Rietdijk met het sub-regionaal bedrijventerrein (sRBT) te Giessen dient een waterhuishoudkundigplan te worden opgesteld ter onderbouwing van de waterparagraaf in het bestemmingsplan. Door toename van het verhard oppervlak, verlegging van de A-watergang en demping van B-watergangen dient het afvalwater, hemelwater, oppervlaktewater en grondwater nader te worden beschouwd. Bovendien dient de bestaande riolering te worden aangepast, zodat zowel bestaande als toekomstige afvoer van bedrijfsafvalwater en hemelwater mogelijk is.

Gemeente Woudrichem heeft Moons Ingenieurs B.V. opdracht verstrekt voor het opstellen van het waterhuishoudkundigplan voor het sRBT.

1.2 Doelstelling

De doelstelling van de opdracht is te komen tot een waterhuishoudkundig voorontwerp ter onderbouwing van de waterparagraaf, welke tevens kan worden uitgewerkt tot een definitief ontwerp en besteksontwerp.

1.3 Plangebied

Het huidige bedrijventerrein De Rietdijk is gelegen aan de zuidoostzijde van de kern Giessen, ingesloten tussen de N267, de N322 en de Parallelweg. De uitbreiding van het terrein vindt plaats in oostelijke richting.

Binnen deze uitbreidingslocatie is een A-watergang gelegen met op de provinciale plankaart de functie van ecologische verbindingszone (EVZ). Deze A-watergang dient te worden verlegd, omdat deze anders midden in het plangebied komt te liggen. Het uitgangspunt is dat de uitbreiding geheel wordt verhard. Met inachtneming van 'hydrologisch neutraal bouwen' dienen dan watercompenserende maatregelen te worden getroffen in het plangebied.

Afbeelding 1.1 Indicatieve ligging gebied sRBT De Rietdijk

Bron: Google Maps Nederland

1.4 Leeswijzer

Deze rapportage is opgebouwd uit de volgende hoofdstukken:

- Hoofdstuk 2. Dit hoofdstuk beschrijft de uitgangspunten en toetsingscriteria voor het projectgebied;
- Hoofdstuk 3. Dit hoofdstuk beschrijft de berekeningen en het ontwerp;
- Hoofdstuk 4. Dit hoofdstuk sluit de rapportage af met de conclusies en aanbevelingen;
- Hoofdstuk 5. In dit hoofdstuk is de samenvatting van de toets beschreven als waterparagraaf voor het nieuwe bestemmingsgebied.

2

Uitgangspunten en toetsingscriteria

2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt in eerste instantie een toelichting verstrekt van de uitgangspunten voor dit project. Tevens zijn, indien aanwezig, de toetsingscriteria beschreven in het kader van de waterhuishoudkundige aspecten.

2.2 Handboek Inrichting Openbare Ruimte (HIOR)

De gemeente Woudrichem hanteert voor projecten de HIOR. Hierin zijn uitgangspunten voor ontwerp, uitvoering en beheer opgenomen. Zo zijn voor onder andere riolering en waterhuishouding hieronder de belangrijkste voorwaarden, eisen en/of uitgangspunten vermeld ten aanzien van de dimensionering en het voorontwerp:

- Riolering:
  - Bij het ontwerp geen water-op-straat;
  - Volledig gescheiden stelsel;
  - Aan de riolering dient een hydraulische berekening ten grondslag te liggen;
  - Gronddekking hoofdriool groter of gelijk aan 1,0 m (i.t.t. het waterhuishoudingsplan uit 2004, te weten 1,2 m);
  - Kruisingsputten en zinkers enkel toepassen in HWA-riolen;
  - Putafstand bedraagt maximaal 70 m;
  - Bij pompdebiet tot 100 m3/uur, de pomp in natte opstelling plaatsen.
- Waterhuishouding:
  - Waterplan Woudrichem;
  - Bestaande waterstructuren zoveel mogelijk intact houden;
  - Regenwater afvoeren naar de watergangen;
  - Vuistregel voor watercompensatie is 436 m3 per hectare voor ruimtelijke uitbreidingen onder de 5 ha;
  - Ecologische verbindingszone minimaal 25 m breed;
  - Taluds minimaal 1:2.

Voor overige aspecten zijn uitgangspunten toegepast, gebaseerd op andere plannen van de gemeente (zoals het basis rioleringsplan uit 2006 en het waterhuishoudingsplan uit 2004):

- Riolering:
  - Een afzonderlijk vuilwaterriool (DWA) voor afvalwater van huishoudelijke en bedrijfsmatige aard;
  - Een gescheiden stelsel met vuil regenwater afkomstig van wegen en terreinen afvoeren met VRWA en schoon regenwater van daken afvoeren met SRWA;
  - De first-flush van VRWA verpompen met wervelventiel en bij piekbuien overstorten op oppervlaktewater (van de B-watergang);

- Het regenwater uit SRWA direct lozen op het oppervlaktewater (van de B-watergang);
- Het rioolontwerp toetsen met bui 8 en bui 9 uit de Leidraad Riolering;

- Waterhuishouding:
  - Zomerpeil B-watergang 1,20 m – NAP (i.t.t. Waterplan Woudrichem, te weten 0,90 m – NAP).

2.3 Waterhuishouding

Met de gemeente en waterschap Rivierenland zijn meerdere gesprekken gevoerd om te komen tot uitgangspunten voor dit gebied. Hieronder zijn de uitgangspunten opgenomen afkomstig van het waterschap:

- Zomerpeil A-watergang 1,20 m – NAP en winterpeil 1,25 m – NAP;
- Voor A-watergang minimale waterdiepte 0,7 m t.o.v. zomerpeil;
- Vast waterpeil op het bedrijventerrein de Rietdijk dat wordt gewijzigd van 0,90 m – NAP naar 1,20 m – NAP;
- Voor B-watergang minimale waterdiepte 0,5 m t.o.v. zomerpeil;
- Taluds minimaal 1:2;
- Drooglegging minimaal 0,7 m (i.t.t. waterhuishoudingsplan uit 2004, te weten 1,0 m);
- Voor de A-watergang bedraagt het huidige debiet 0,21 m3/s met stroomrichting van noord naar zuid;
- Voor de watergang parallel aan de N267 geldt een huidig debiet van 0,84 m3/s met stroomrichting van oost naar west;
- Het huidige debiet onder de N267 door naar Pompveld bedraagt 1,05 m3/s;
- Rekening dient te worden gehouden met een maximale stroomsnelheid in de watergangen van 0,3 m/s;
- Voorkomen moet worden dat extra kwel wordt aangetrokken ('kwelneutraal-bouwen').

2.4 Grondwater

In november / december 2009 zijn grondwaterstanden in het terrein gemeten. Van de 12 metingen bedraagt de gemiddelde grondwaterstand 0,8 m – maaiveld. De gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) is niet bekend.

Er is één peilbuis met een diepte 4,2 m – maaiveld (ter hoogte van de Parallelweg 100). De meeste peilbuizen hebben een diepte van circa 3,2 m – maaiveld.

De gemeente hanteert een ontwateringsdiepte van minimaal 0,7 m – maaiveld.

2.5 Bodem en geohydrologie

Uit het bodemonderzoek blijken globaal de volgende fysische eigenschappen van de grond:

- Van 0 – 1,0 m minus maaiveld: zwak siltig klei;
- Van 1,0 – 1,4 m minus maaiveld: sterk kleiig veen;
- Van 1,4 – 4,2 m minus maaiveld: zwak humeus zwak zandig klei.

Hieruit is afgeleid dat de grond matig tot slecht waterdoorlatend is. De waterdoorlatendheid (k-waarde) varieert van 0,2 m tot 0,01 m / dag, gemiddeld aangenomen op 0,1 m / dag.

Er zijn 2 watervoerende pakketten, gescheiden door 'min of meer' een slecht doorlatende laag. De scheidende laag is van de formatie van Kedichem en heeft een dikte van circa 20 m. Het eerste watervoerende pakket (formatie van Urk en Sterksel) is over het algemene zeer wisselend in dikte. Het tweede watervoerende pakket wordt gevormd door de Formatie van Harderwijk.

De regionale stromingsrichting van het grondwater is noord / noordwestelijk van richting (op basis van het aanwezige oppervlaktewater).

2.6 Ecologische verbindingszone (EVZ)

Op basis van onderzoek is geconcludeerd dat een gedeelte van de A-watergang aansluitend aan de Rietdijk onderdeel uit maakt van de EVZ Pompveld – Struikwaard (zoals vermeld in de rapportage EVZ's in de Structuurvisie). De EVZ heeft een relatief lange afstand (circa 2 km) en dient te worden ingericht met smalle corridors en enkele stapstenen. De A-watergang dient te worden verlegd door het sRBT en daarmee wordt tevens een deel van de geprojecteerde EVZ verlegd. In de toekomstige verlegde watergang is weinig ruimte voor invulling van de EVZ. Het college van B&W heeft eerder besloten geen EVZ te realiseren. Wel zorgt de invulling van de wateropgave aan de zuidzijde van het sRBT voor een robuuste locatie voor natuur en waterberging.

Voor de realisatie van de EVZ kan prioriteit worden gegeven aan de EVZ Alm – Rijswijksche Waard, als onderdeel van de ecologische verbinding tussen het Pompveld en de Rijswijksche Waard via de Alm. Indien reële kansen aanwezig zijn, worden deze aangegrepen voor de invulling van de EVZ Pompveld – Struikwaard, zoals de aanleg van een nieuwe duiker onder de Parallelweg. Door de nieuwe duiker ontstaat een grotere afvoercapaciteit en de duiker kan mogelijk worden ingericht als faunapassage. Beide EVZ's vanaf het Pompveld blijven in de Structuurvisie als traject gehandhaafd.

2.7 Hoogteligging

In mei 2012 zijn sonderingen uitgevoerd op het bestaande terrein ter plaatse van het sRBT. Van 6 metingen bedraagt de gemiddelde maaiveldhoogte circa 0,05 m – NAP.

Voor het toekomstige wegpeil is uitgegaan van 0,35 m + NAP en voor het toekomstige bouwpeil 0,60 m + NAP. De rand van het terrein, gelegen meest oostelijk van het sRBT aan de nieuwe A-watergang, is uitgegaan van 0,40 m + NAP. Conform het waterhuishoudingsplan uit 2004 is gehanteerd 0,35 m + NAP.

2.8 Riolering

Voor het sRBT De Rietdijk wordt uitgegaan van een 3-leidingen systeem, te weten voor vuilwater (DWA), vuil regenwater (VRWA) en schoon regenwater (SRWA). Voor het dimensioneren van het stelsel geldt:

- Een vuilwater aanbod van 0,5 m3/uur per ha (conform het waterhuishoudingsplan uit 2004);
- Een pompovercapaciteit voor het vuil regenwater van 0,2 mm/uur.

2.9 Watercompensatie

Hieronder zijn de uitgangspunten voor de watercompensatie (bij ruimtelijke uitbreidingen van groter dan 5 ha) opgenomen afkomstig van het waterschap:

- Bestaande A-watergang compenseren in oppervlakte op zomerpeil;
- De B watergangen die worden gedempt, compenseren in oppervlak op zomerpeil;

- Indien oppervlak van bestaande A-watergang groter dan toekomstige A-watergang, dan het restant opnemen in de compensatie;
- Voor de eerste 1.500 m2 aan verhard oppervlak vindt 'kwijtschelding' plaats. Dit wordt ook wel de drempelaftrek genoemd;
- De waterberging hydraulisch berekenen, waarbij het peil maximaal 0,30 m mag stijgen;
- Berging berekenen met Buishand en Velds bui T=10+10%;
- Naast het verhard oppervlak dient het onverhard oppervlak worden meegerekend;
- Tevens berekenen bui T=100+10%, waarbij geen water op maaiveld mag optreden;
- Neerslag op de waterberging ook meenemen in de berekening;
- De landelijke afvoer bedraagt 1,5 l/s*ha;
- Rekening dient te worden gehouden met 'kwelneutraal-bouwen'.

Met de inrichtingsontwerp van nieuwe watergangen dient rekening te worden gehouden met een natuurvriendelijke oever ter bevordering van de waterkwaltieit. Bij een nieuwe A-watergang in stedelijk gebied dient 35% van de oeverlengte te worden ingericht als natuurvriendelijke oever. Het talud dient minimaal een helling te hebben van 1:2. De inrichting mag worden gerealiseerd in de nieuwe A-watergang of in de waterberging.

2.10 Verhard oppervlak

Voor het projectgebied zijn de volgende verhard oppervlaktes berekend:

Oppervlaktype	Grootte [m2]
Bedrijfsoppervlak (oost)	72.566
Bedrijfsoppervlak (zuid)	8.969
Rijbaan	8.595
Totaal verhard (100%)	90.130
Totaal verhard (90%)	81.117

Gerekend wordt met een toename aan verhard oppervlak van 8,1 ha, zowel voor de waterberging als de hydraulische berekening van het vuil en schoon regenwaterriool. Uitgegaan wordt dat op het vuil regenwaterriool wordt aangesloten 4,52 ha aan verhard oppervlak en op het schoon regenwaterriool 3,6 ha. Voor het onverharde deel (bermen en schouwpaden) is uitgegaan van circa 1,5 ha.

Voor de watercompensatie zijn tevens de volgende oppervlaktes verder van belang:

Oppervlaktype	Grootte [m2]
Te dempen B-watergangen (zuidzijde)	2.940
Te dempen landbouwsloot (oostzijde)	1.575
Te dempen bestaande A-watergang	6.941
Toekomstige A-watergang	8.636

3

Berekeningen, dimensionering en ontwerp

3.1 Inleiding

Voor de uitbreidingslocatie zijn diverse berekeningen gemaakt. In het bijzonder de waterberging en de riolering zijn nader gedimensioneerd en ontworpen. Het voorontwerp (VO) is weergegeven op de vervaardigde overzichtstekening.

3.2 Toetsberekeningen

3.2.1 Waterberging

De grootte van de waterberging wordt bepaald door het dempen van de bestaande A- en B-watergangen en door de uitbreiding van verhard oppervlak in het sRBT.

3.2.1.1 Berging door demping

De bestaande A-watergang wordt gedempt en verlegd in oostelijke richting. De bestaande A-watergang heeft een oppervlak van 6.941 m2. De nieuwe A-watergang is 8.636 m2 groot. Dit betekent dat een 'overschot' aanwezig is van 1.695 m2 dat als compensatie kan worden gebruikt voor de B-watergangen of de landbouwsloot.

De landbouwsloot bevat een oppervlak van 1.575 m2. Het 'overschot' op de A-watergangen bedraagt 1.695 m2. Dit betekent dat compensatie niet noodzakelijk is. Er resteert dan nog 120 m2 aan 'overschot' aan wateroppervlak ter compensatie. De twee B-watergangen aan de Expeditiestraat hebben gezamenlijk een oppervlak van 2.940 m2. Met het restant van 120 m2 dient nog 2.820 m2 gecompenseerd te worden voor de B-watergangen.

3.2.1.2 Berging door sRBT

De toekomstige uitbreiding van het sRBT heeft een verhard oppervlak van 8,1 ha. Met de drempelaftrek van 1.500 m2 bedraagt de compensatie 7,96 ha aan verhard oppervlak.

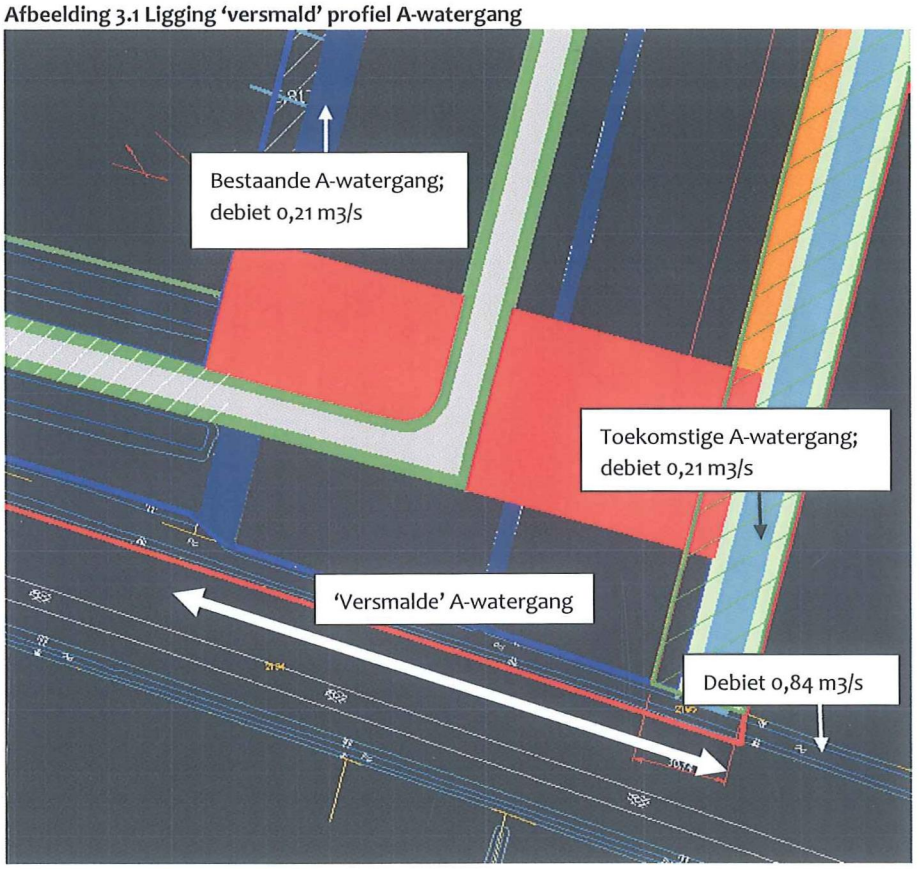
Met de regenduurlijn van Buishand en Velds (T=10+10%) en een landelijke afvoernorm van 1,5 l/s*ha is de statische waterberging bepaald. Bij 1200 min treedt een maximale bergingshoogte op van 54,7 mm. Dit betekent een compenserende waterberging ter grootte van 4.355 m3. Dit is de startwaarde van de berging voor de dynamische waterbergingsberekening. (Voor de dynamische berekening van de waterberging wordt verwezen naar § 3.3.1.)

Voor de controle van de waterbergingsvolume is met de regenduurlijn T=100+10% tevens een berekening opgesteld. Bij 2880 min treedt een maximale bergingshoogte op van 92,6 mm.

3.2.2 Toets capaciteit A-watergang

Vanwege het verleggen van de A-watergang volgt de waterafvoer een gewijzigde route. In deze route zit een bestaand 'versmald' profiel, parallel gelegen aan de provinciale weg N267. Getoetst dient te worden of dit bestaande profiel voldoet aan de toekomstige afvoer.

Afbeelding 3.1 Ligging 'versmald' profiel A-watergang



De 'versmalde' A-watergang dient in de toekomst een debiet te kunnen verwerken van 1,05 m3/s. Met het huidige profiel betekent dit een stroomsnelheid van 0,25 m/s. Uitgaande van een maximaal wenselijke stroomsnelheid van 0,3 m/s voldoet dit profiel voor de toekomstige afvoercapaciteit.

Uit esthetisch oogpunt is overwogen het bestaande 'versmalde' profiel te verruimen tot het bestaande profiel richting de stuw. Besloten is dit profiel aan te alsnog aan te passen, zodat de afvoercapaciteit continu gelijk is. Dit betekent dan wel een afname van de waterberging op deze potentiële locatie. De compensatie wordt dan voldaan in de verbrede A-watergang. (Waterschap Rivierenland heeft bovenstaande voorgesteld en daarmee ingestemd met deze verruiming en compensatie).

3.2.3 Profiel A-watergang

De toekomstige A-watergang is een fysieke markering tussen de ruimtelijke uitbreiding van het sRBT en het landelijke gebied. Het nieuwe profiel is met name gelegen aan de meest oostelijke zijde van de uitbreidingslocatie.

Het toekomstige profiel van de A-watergang heeft de volgende afmetingen:

- Bodembreedte 2,8 m;
- Bodemhoogte 1,90 m – NAP;
- Zomerpeil 1,20 m – NAP;
- Maaiveldhoogte 0,35 m + NAP aan de zijde van het toekomstige stedelijke gebied;
- Maaiveldhoogte 0,20 m + NAP aan de zijde van het landelijke gebied;
- Taluds 1:2.

De A-watergang dient aan weerszijde te worden voorzien van een schouwpad van 5 m breedte. (Zoverre bekend is de bestaande A-watergang uitgevoerd met een schouwpad aan één zijde.)

3.2.4 Natuurvriendelijke oever

De lengte van de nieuwe A-watergang bedraagt circa 719 m. De oeverlengte van de nieuwe A-watergang is 1.438 m. Bij een nieuwe A-watergang in stedelijk gebied dient 35% van de oeverlengte te worden ingericht als natuurvriendelijke oever ter verbetering van de waterkwaliteit. Dit betekent een natuurvriendelijk oever van 503 m.

Gezien het ruimtelijke aspect en het beheeraspect is het wenselijk de natuurvriendelijke oever in de waterberging te realiseren. Vanuit beheeraspect is het wenselijk de natuurvriendelijke oever langs de berm van de toekomstige weg te projecteren. De beschikbare lengte van de oever aan deze zijde van de weg bedraagt circa 547 m. Hiermee is realisatie van de natuurvriendelijke oever mogelijk. Aan de oever wordt deze gerealiseerd met een steunberm van 2,0 breedte voor het beplanten van een rietkraag.

3.2.5 Riolering

Op het bestaande terrein de Rietdijk is een drie-leidingen rioolsysteem aanwezig. Voor de riolering van de uitbreidingslocatie dienen eveneens drie-leidingen te worden gerealiseerd:

- Vuilwaterriool (DWA);
- Vuil regenwaterriool (VRWA);
- Schoon regenwaterriool (SRWA).

In eerste instantie is nagegaan of het bestaande rioolstelsel kon worden 'uitgebouwd' door verlenging naar de uitbreidingslocatie. Dit bleek niet mogelijk voor de DWA en de VRWA. Beide bestaande leidingen gelegen nabij het sRBT liggen op een hoogte van circa de gronddekking van 1,2 m. Met het benodigde afschot in het DWA en VRWA riool zou het riool boven het maaiveld treden. Hierdoor is besloten een zelfstandig drie-leidingen rioolsysteem te ontwerpen. De dimensionering hiervan is nader beschreven in § 3.3.

3.2.6 Kwel

Op de Wateratlas van de provincie Noord-Brabant is het sRBT gebied aangeduid als 'meestal kwel'. Tevens is het gebied aangeduid als 'zeer kleine kans' op zogenaamde maaiveldkwel.

Bij de start van dit waterhuishoudingsplan was in eerste instantie sprake van kwel en 'kwelwater-neutraal' bouwen bij ruimtelijke ingrepen. Met een berekening in de bestaande situatie en toekomstige situatie diende de eventuele toename van kwelwater aangetoond worden (met de Mazure methode).

Door het waterschap is onderzoek verricht naar de 'kwel-gevoeligheid' van het gebied. Zij zijn het grondwatermodel nagegaan en de informatie uit het Dino-loket. Het waterschap heeft geconstateerd dat met een gemiddelde deklaag van 5 tot 6 m klei/veen het terrein niet kwelgevoelig is. Een kwelberekening is niet nodig bevonden voor het sRBT.

3.2.7 Opbarsting

De bovenste laag van het bestaande terrein bestaat uit Echteld klei. De dikte van deze bovenste laag varieert van 5 tot 10 m. De dikte van het 1e watervoerende pakket (w.v.p.) varieert eveneens in dikte en varieert van 10 tot 15 m. Onder dit w.v.p. is een 'min of meer' slecht doorlatende laag aanwezig.

Opbarsting kan samen gaan met kwel, maar kan ook optreden in gebieden waar geen kwel is. Als de druk van het water onder de kleilaag boven de bodem van de ontgraving uitkomt, kan er opbarsting optreden. Die druk moet dan groter worden dan het gewicht van de kleilaag. Stel dat de kleilaag nog 1 meter dik is, dan weegt deze circa 1.600 kg/m2. Als de druk onder de kleilaag 1,5 meter boven de bodem van de ontgraving uitkomt, dan wordt er met een kracht van 1500 kg onder tegen de kleilaag gedrukt.

Van de 12 grondwatermetingen zijn de meeste filterbuizen geplaats tot een diepte van 3,2 m – maaiveld. De gemiddelde grondwaterstand bedraagt 0,8 m – maaiveld. Niet bekend is of de meting is uitgevoerd direct na het plaatsen van de peilbuizen of een dag later. Direct na plaatsing is veelal de grondwaterstand in de peilbuis nog niet in een stationair evenwicht en zakt deze na circa één dag.

In het terrein zijn 8 sonderingen verricht tot een diepte van 15 m – NAP. In de zuid-oost hoek, nabij de bocht van de toekomstige weg, van het sRBT is één sondering aanwezig met een hoge conusweerstand (van 13 MPa) op een diepte van circa 5 m – NAP. De overige sonderingen tonen een hoge conusweerstand op circa 7,5 m – NAP. Bij de ontgraving van de waterberging tot circa 2 m – NAP bedraagt de bovenlaag nog circa 3 m dik. Uitgaande van een druk door de kleilaag van 3 meter en druk onder de kleilaag van 5 m, is er nog steeds evenwicht aanwezig. Echter, de exacte druk onder de kleilaag is onbekend. Er kan dus niet met zekerheid aangegeven worden of dat (over)druk aanwezig is.

Om (over)druk te bepalen op deze ene locatie dient een peilbuis van circa 8 m – maaiveld te worden geplaatst en daarnaast een buis van circa 3 m – maaiveld, zodat beide peilen gelijktijdig kunnen worden bemeten. (Bij voorkeur worden 2 diepe en 2 ondiepe peilbuizen geplaatst, ter controle van de onderlinge metingen.) Indien de diepe peilbuis een hogere grondwaterstand laat aftekenen dan de ondiepe peilbuis is overdruk aanwezig. Met het verschil in grondwaterstand kan de evenwichtsdruk worden getoetst. Dit kan in het definitief ontwerp (DO) nader worden uitgewerkt.

3.2.8 Drainage

In 2009 zijn grondwaterstanden in het terrein gemeten en deze bedragen gemiddeld 0,8 m – maaiveld bij een gemiddelde terreinhoogte van circa 0,05 m – NAP. Het stationaire peil van het grondwater is dan 0,85 m – NAP. Bij een waterpeil van 1,20 m – NAP bedraagt de opbolling van circa 0,45 m.

Het toekomstige wegpeil bedraagt 0,35 m + NAP en de ontwateringseis is minimaal 0,7 m – maaiveld. Kortom, de ontwateringsdiepte dient minimaal 0,35 m – NAP te zijn. Met een stationaire grondwaterstand van 0,85 m – NAP wordt voldaan aan de ontwateringseis.

Ter controle is een drainageberekening opgesteld. Hierbij is uitgegaan van een 'worst-case scenario'. De doorlatendheid van de grond is aangenomen op 0,1 m / dag ($1{,}15 * 10^{-6}$ m/s). Met een ontwateringseis van 0,7 m – maaiveld mag de grondwaterstand maximaal tot 0,35 m – NAP opbollen. In tegenstelling tot datgene wat de sonderingen aantonen, is uitgegaan van een

ondoorlatende laag gelegen op minimaal 4,8 m – NAP. Bij een neerslag van 5 mm / dag (6 * 10^{-8} m/s gemiddeld op onverhard terrein) bedraagt de hartafstand voor de drainbuizen 20,5 m.

Geadviseerd wordt uitleggers van drainage te realiseren met een hartafstand van 20 m. De drainage wordt aangesloten op het schoon regenwaterriool (SRWA). De uitleggers worden afgedopt en gelegd tot buiten het wegprofiel, zodat deze eenvoudig bereikbaar zijn voor eventuele aansluiting naar particulier terrein. Theoretisch zou een hoofddrain in de weg van ø 80 mm volstaan. De gemeente geeft de voorkeur aan 2 parallelle hoofddrains ø 100 mm te leggen aan weerszijde van het wegcunet (aan te leggen in de bouwfase). De hoofddrains worden aangesloten op de SRWA-riool. Voor de uitleggers (h.o.h. 20 m) is minimaal benodigd ø 65 mm vanaf de hoofddrains richting de percelen. De gemeente geeft de voorkeur aan uitleggers van ø 80 mm (vooralsnog niet aan te leggen in de bouwfase). Indien nodig ontstaat uiteindelijk in de gebruiksfase een vermaasd drainnet.

3.2.9 Zettingen

In het terrein zijn 8 sonderingen verricht tot een diepte van 15 m – NAP. De meeste sonderingen tonen een hoge conusweerstand van gemiddeld 8,5 MPa op een diepte van circa 7,5 m – NAP.

De omgevingskenmerken van het sRBT zijn op het oog en op kaartmateriaal vergelijkbaar met het bestaande bedrijventerrein Rietdijk. Op het bestaande bedrijventerrein zijn geen zettingsproblemen. Tevens zijn bij afdeling Bouwzaken geen meldingen van schade bekend. Uitgegaan kan worden van een vergelijkbare bodemopbouw, sonderingswaarden en grondwaterregime. Dit betekent dat de gebouwen gefundeerd moeten worden met heipalen tot circa 7,5 m – NAP. De opbouw van de wegconstructie moet nader worden berekend met de elasticiteitsmoduli voor de funderingslaag. De riolering wordt bij voorkeur niet gefundeerd, maar gelegd in het cunetzand.

Geadviseerd wordt om een exemplaar van het bodemonderzoek te overhandigen bij de koopakte van het uitgeefbare perceel.

3.3 Dimensionering

Voor het dimensioneren van de waterberging en het rioolsysteem is een rekenmodel opgebouwd in Mouse software. Hierbij wordt op niet-stationaire (dynamische) wijze een berekening uitgevoerd, rekening houdend met inloop- en vertragingsverliezen.

3.3.1 Waterberging

Voor de berekening van de waterberging is uitgegaan van een statische berging van 4.355 m3. Voor de dynamische berekening is regenval op het waterbergingsoppervlak meegerekend ter grootte van 1,17 ha. Tevens is rekening gehouden met de afvoer afkomstig van het onverharde terrein ter grootte van 1,5 ha.

Bij een maximale stijging van 0,3 m is bij een bui T=10+10% een inhoud voor de waterberging benodigd van circa 3.699 m3. Uit de dynamische berekening blijkt een wateroppervlak benodigd van 1,2 ha. Het benodigde wateroppervlak resulteert in een theoretisch profiel van:

- Gemiddelde bodembreedte 17,1 m;
- Bodemhoogte 1,90 m – NAP;
- Zomerpeil 1,20 m – NAP (maximale stijging van 0,30 m);
- Taluds 1:2.

De situatie is eveneens doorgerekend met ene bui T=100+10%. Met deze inhoud vindt een peilstijging plaats van 0,39 m, ofwel tot maximaal 0,81 m – NAP. Water op maaiveldniveau treedt niet op.

Het bijpassende inrichtingsontwerp is beschreven in § 3.4.1. Een overzicht van de rekenresultaten van de berekening bij een bui T=10+10% als voor T=100+10% is opgenomen in bijlage I.

3.3.2 Riolering

Voor het sRBT dienen drie-rioolleidingen te worden gerealiseerd:

- Vuilwaterriool (DWA);
- Vuil regenwaterriool (VRWA);
- Schoon regenwaterriool (SRWA).

3.3.2.1 Vuilwaterriool (DWA)

Het nieuwe DWA riool ø 315 is geprojecteerd van noord naar zuid, tussen de Parellelweg en de N267. In oost-westelijke ligging is geen DWA riool geprojecteerd. Verwacht wordt dat deze strook bouwgrond wordt verkocht aan de naastgelegen perceeleigenaren (firma Lievaart en firma Van Wijk). Zij kunnen gebruik blijven maken van de huidige DWA aansluiting naar de Expeditiestraat.

De droogweerafvoer is berekend op een afvoer van 0,5 m3/uur per ha bruto oppervlak. Uitgaande van een toekomstig oppervlak van het gehele gebied van circa 10,5 ha bedraagt de afvoercapaciteit circa 5,5 m3/uur. Een vuilwaterriool wordt gedimensioneerd op maximaal de halve vulling van de buis. Een rioolbuis van ø 200 mm heeft, bij een afschot van 1:500, een afvoercapaciteit van circa 50 m3/uur; de helft hiervan bedraagt 25 m3/uur. Een vuilwaterriool van ø 200 mm volstaat ruimschoots voor de afvoer van de benodigde 5,5 m3/uur. Aangezien op het bestaande bedrijventerrein hoofdzakelijk een DWA-riool van ø 315 mm is toegepast, wordt voor het sRBT eveneens ø 315 mm gehanteerd.

De theoretische pompcapaciteit voor de DWA bedraagt circa 5 m3/uur, exclusief de DWA afvoer van het bedrijfsoppervlak aan de zuidzijde. De persleiding injecteert bij voorkeur direct op de pompput van het bestaande gemaal van het sRBT Giessen, op de hoek Bedrijvenstraat – Industrieweg. Hiermee wordt het bestaande DWA riool ontlast op de extra afvoer vanuit de uitbreidingslocatie. Echter, dit betekent dat over een lang traject een sleuf gegraven moet worden voor de realisatie van een persleiding. Om dit te voorkomen kan de extra DWA ook worden geïnjecteerd in een bestaande DWA put, gelegen in de Expeditiestraat. Het kortste tracé naar het bestaande DWA-riool is via de doorsteek naar de Expeditiestraat, tussen pand 10 (firma Lievaart) en 14 (firma Van Wijk).

3.3.2.2 Vuil regenwaterriool (VRWA)

Het VRWA riool is gelegen over de volledige lengte van de toekomstige weg. Aan de zuid-oost zijde van het terrein is een riooloverstort gedimensioneerd met een hoogte van 0,80 m – NAP en een breedte van 1 m. Met een maximale waterpeil stijging van 0,3 m tot 0,90 m – NAP kan geen negatieve overstorting optreden. Bij een overstorting wordt het verdunde vuile regenwater geloosd op de toekomstige waterberging aan de zuidzijde van het plangebied.

Bij een diameter van minimaal 400 mm en maximaal 800 mm richting de riooloverstort wordt bij bui 8 en bui 9 geen water-op-straat berekend. Behalve bij de eindput V1, ter hoogte van de Parallelweg, is bij bui 9 water-op-straat berekend met een stijghoogte van 0,04 m op maaiveld.

Gezien de geringe stijghoogte op het maaiveld wordt in de praktijk geen water-op-straat verwacht, vanwege de oppervlakkige afstroming over de weg (het effect van uitvlakking over het wegoppervlak).

Op het VRWA is 4,52 ha aan afvoerend verhard oppervlak aangesloten. Met een pompovercapaciteit van 0,2 mm/uur is de afvoercapaciteit gedimensioneerd op circa 9 m3/uur om de 'first-flush' af te voeren. Middels een wervelventiel van 9 m3/uur wordt geloosd op de pompput van het DWA-riool. De DWA pomp verpompt dan ook de first-flush van het vuile regenwaterriool; de totale pompcapaciteit voor de DWA pomp bedraagt 14 m3/uur (5 en 9 m3/uur). Dezelfde persleiding van het DWA voert dan de first-flush af van het vuil regenwaterriool en injecteert dit in de bestaande DWA rioolput van de Expeditiestraat (zie § 3.3.2.1).

De theoretische pompcapaciteit voor de DWA van het bestaande gemaal bedraagt 140 m3/uur (volgens de rapportage van het basis rioleringsplan uit 2006). De werkelijk pompcapaciteit bedraagt 140 m3/uur. Theoretisch zou de pompcapaciteit moeten worden verhoogd met 14,5 m3/uur (5,5 en 9 m3/uur). Echter, dit beperkte capaciteitsverschil is in de praktijk niet in te regelen, rekening houden met 'een bepaalde mate' van slijtage, weerstand- en drukverliezen. Die 'bepaalde mate' is onbekend en variabel. In werkelijkheid treedt een iets langere draaitijd van de pomp op. Geadviseerd wordt de huidige pomp te handhaven voor de extra afvoer van DWA en first-flush afkomstig van het sRBT.

Het bestaande DWA riool in de Expeditiestraat wordt door de nieuwe DWA pomp met 14 m3/uur extra belast. Het bestaande DWA riool is bijna een eindstreng en is een ø 315 mm. Het riool ø 315 mm beschikt over een (theoretische) afvoercapaciteit van circa 150 m3/uur; uitgaande van een maximale halve vulling circa 75 m3/uur. Omgerekend met een droogweerafvoer 0,5 m3/uur per ha bruto oppervlak bedraagt het toegestane bruto oppervlak 150 ha. Volgens het basis rioleringsplan de Rietdijk bedraagt het bruto oppervlak van de sectie 'zuid-oost' circa 32 ha. Het bestaande DWA riool beschikt over voldoende afvoercapaciteit voor de extra afvoer van0 het sRBT.

Door de toename aan DWA op het bestaande gemaal wordt, bij gelijktijdige aanvoer van regen vanuit het VRWA, de afvoer van vuil regenwater mogelijk iets vertraagd. Theoretisch is dit circa 10% van de afvoercapaciteit. De berging van het bestaande VRWA (357 m3) wordt langduriger benut voor het vuile regenwater. Theoretisch bestaat een kans op een 'langduriger' overstorting uit het VRWA op het oppervlaktewater. De pompovercapaciteit voor het bestaande VRWA in de sectie 'zuid-oost' bedraagt 35,7 m3/uur. Dit betekent een ledigingstijd van 10 uur. Door de toename aan DWA kan de lediging van het bestaande VRWA mogelijk 11 uur worden. In de praktijk wordt een ledigingstijd voor verbeterd gescheiden rioolstelsels aangehouden van 10 tot 24 uur.

Gezien de theoretische uitgangspunten en de lage kans op samenloop van maximale DWA belasting en maximale VRWA belasting wordt in werkelijkheid geen probleem verwacht aan het bestaande VRWA riool en het watersysteem.

3.3.2.3 Schoon regenwaterriool (SRWA)

Het SRWA riool is enkel geprojecteerd op het oostelijk deel van het sRBT. In het zuidelijk deel is uitgegaan van directe afvoer van schoon regenwater op de toekomstige waterberging of te realiseren SRWA ø 315 mm (zie ook §3.6.2). Op het SRWA is 3,6 ha aan afvoerend verhard oppervlak aangesloten. Dit riool voert het dakwater af (zonder overstortdrempel) naar de

zuidzijde op de toekomstige waterberging. Het SRWA heeft een vaste waterpeil gelijk aan het zomerpeil van 1,20 m – NAP.

Met een diameter van rond 600 en 800 mm wordt bij bui 8 en bui 9 geen water-op-straat berekend. Er is bij bui 9 een minimale waakhoogte berekend van 0,39 m ter hoogte van de eindput S1 (ter hoogte van de Parallelweg). Indien het waterpeil tijdelijk wordt opgestuwd tot 0,85 m – NAP is er nog 0,04 m waakhoogte beschikbaar.

De rekenresultaten van de berekening, zowel voor het VRWA als het SRWA van een bui 8 of bui 9 situatie, zijn opgenomen in bijlage II.

3.4 Ontwerp

Met de gedimensioneerde waterberging en RWA riolering is een ontwerp gemaakt in het projectgebied. Van de waterberging is nagegaan of dat deze hoeveelheid watercompensatie inpasbaar is binnen de projectgrenzen. Tevens is de ligging van het VRWA en SRWA-riool nader uitgewerkt in (x,y)-maatvoering, maar ook in de hoogteligging (de z-maat).

3.4.1 Waterberging

De berekende benodigde waterberging bedraagt circa 3.699 m3. In het plangebied is enkel ruimte voor watercompensatie aan de zuidzijde van het gebied, evenwijdig aan de provinciale weg N267. Met een bermbreedte van 2 m langs de kant van de nieuw toegangsweg, een taludhelling van 1:2 en een schouwpad van 5 m tussen de berging en de bestaande A-watergang is een hoeveelheid water te bergen van circa 4.140 m3 (uitgaande van 0,30 m stijging). Dit is voldoende om te voldoen aan de watercompensatie voor het sRBT.

Door de waterberging ontstaat een fysieke scheiding tussen deze waterberging en de bestaande B-watergang, evenwijdig aan de provinciale weg N267. Door deze fysieke scheiding weg te graven kan extra waterberging worden bereikt. Deze hoeveelheid is verdisconteerd in de hoeveelheid van 4.140 m3. Het ontwerp is weergegeven op de tekening van het watersysteem, bijlage III.

Voor de bodemhoogte is uitgegaan van 1,90 m – NAP. Met een zomerpeil van 1,20 m – NAP bedraagt de waterschijf 0,7 m. Voor B-watergangen moet dit minimaal 0,5 m zijn. Echter, op deze waterberging lozen ook twee duikers afkomstig van het bestaande rioolstelsel. Eén van de bestaande duikers heeft een binnen onderkant buishoogte van 1,88 m – NAP. Voor de minimum bodemhoogte wordt geadviseerd uit te gaan van 1,90 m – NAP.

Het profiel kan worden aangepast om de hoeveelheid grondverzet te beperken. Het profiel kan worden uitgewerkt met een steunberm op een bodem hoogte van 1,20 m – NAP. Uitgaande van de halve breedte van het profiel kan circa 0,7 m aan ontgravingshoogte worden uitgespaard. Dit kan in het definitief ontwerp (DO) nader worden uitgewerkt.

Anderzijds is het wenselijk, zo geeft het waterschap aan, in de toekomstige waterberging bodemverlagingen te creëren voor de verbetering van de visstand. Op enkele locaties kunnen ontgravingen worden verricht tot circa 2,50 m – NAP. Dit levert extra grond op voor eventuele ophoging van het terrein. Wel moet rekening worden gehouden met eventuele kweldruk. (De bodemverlagingen in de waterberging is een wens van het waterschap; in dit voorontwerp is dit niet nader uitgewerkt. Dat kan in de DO fase plaatsvinden.)

3.4.2 Riolering

In dit rioolontwerp zijn de volgende buislengtes verwerkt:

DWA diameters [PVC; mm]	Lengte [m]
315	510
VRWA diameters [beton; mm]	Lengte [m]
400	341
600	172
800	495
Totaal	1008
SRWA diameters [beton; mm]	Lengte [m]
600	344
800	192
Totaal	536

Voor de hoogte van de putten is uitgegaan van 0,35 m + NAP, gelijk aan het toekomstig wegpeil.

Voor het bodemverloop van het DWA en VRWA-riool wordt verwezen naar de overzichtstekening. Het SRWA-riool is horizontaal gelegen met een binnen onderkant buishoogte van 1,40 m – NAP. Om het grondverzet te verminderen kan de leiding ø 600 mm met 0,2 m hoger worden aangelegd afhankelijk van de kruisende buizen en kabels & leidingen, inclusief uitleggers naar de bouwpercelen. Dit kan in het definitief ontwerp (DO) nader worden uitgewerkt.

3.5 Alternatief voor creëren van extra waterberging

De benodigde watercompensatie voor de ruimtelijke ontwikkeling is inpasbaar in de zuidelijke groenstrook van het projectgebied. De landbouwsloot wordt gecompenseerd door het 'overschot' van de toekomstige A-watergang. De bestaande B-watergangen, evenwijdig aan de Expeditiestraat, van 2.820 m2 kunnen niet meer worden gecompenseerd.

Voor de waterberging is een 'overschot' aanwezig van 441 m3, doordat meer water geborgen kan worden dan benodigd is. Omgerekend is 441 m3 gelijk aan een oppervlakte van 1.470 m2. Hiermee kan nog niet het tekort van 2.820 m2 door demping worden gecompenseerd.

Hiervoor wordt voorgesteld de eis voor de maximale peilstijging van 0,30 m (tot 0,90 m – NAP) los te laten en te verhogen naar maximaal 0,35 m (tot 0,85 m – NAP). Aan de drooglegginggseis wordt dan nog steeds voldaan. De overstorthoogte (van 0,80 m – NAP) voor het VRWA is nog steeds gegarandeerd om negatieve overstortingen te voorkomen.

Dit betekent dat de berging van 4.140 m3 kan stijgen naar een volume van 4.830 m3. Hiermee wordt het bergend volume extra vergroot met 1.131 m3, ofwel omgerekend naar oppervlak circa 3.230 m2. Met dit ontwerp is het sRBT realiseerbaar binnen de plangrenzen.

Overigens levert de extra peilstijging van 0,05 m ook extra bergend volume op in het bestaande bedrijventerrein de Rietdijk. Hieraan is verder niet gerekend.

3.6 Aanpassingen bestaande afvoeren

3.6.1 Watergangen en duikers

Het schouwpad aan de westzijde van de nieuwe A-watergang kan worden bereikt via de nieuwe toegangsweg. De bereikbaarheid van het schouwpad aan de oostzijde dient te worden gegarandeerd vanaf de Parallelweg. Met de nieuwe A-watergang wordt de bestaande sloot parallel aan de Parallelweg doorkruist. Een duiker van minimaal ø 300 mm zou theoretisch afdoende zijn.

In de gebruiksfase ontstaat slibvorming op de bodem en wordt een minimale maat ø 500 mm geadviseerd. Uitgegaan is van een ø 600 mm voor het behoud van de afvoer vanaf de bestaande sloot langs de Parallelweg naar de nieuwe A-watergang.

De nieuwe toegangsweg van het sRBT vanaf de Parallelweg doorkruist de toekomstige A-watergang, waardoor de afvoer wordt belemmerd. Om de afvoer te behouden dienen de A-watergangen te worden verbonden met een duiker. De A-watergang heeft een debiet van 0,21 m3/s (zie § 3.2.2). Hiervoor zou een duiker van minimaal ø 600 mm hydraulisch afdoende zijn. Vanwege slibvorming op de bodem wordt de afvoer beperkt. Geadviseerd wordt uit te gaan van ø 800 mm. Tevens hanteert het waterschap Rivierenland een minimale maat van ø 800 mm. Een ø 800 mm voldoet als duiker in stedelijk gebied.

De bestaande A-watergang tussen de provinciale weg N267 en Parallelweg dient te worden gedempt. Geadviseerd wordt de watergang te ontgraven met een meter breedte en diepte om eventuele zettingen te voorkomen. De watergang dient te worden gedempt met cunetzand en in lagen van 0,2 á 0,3 m te worden verdicht. De bovengrond kan worden afgedekt met teelaarde.

Ook de landbouwsloot, parallel aan de bestaande A-watergang, dient in ruime mate te worden ontgraven en te worden gedempt met cunetzand. De bovengrond kan worden afgedekt met teelaarde.

Het dempen van de bestaande watergangen dient zorgvuldig uitgevoerd te worden. Lengte drainage leggen in de te dempen watergangen wordt niet geadviseerd. Het effect van het verlagen van de opbolling wordt door de lange afvoerende lengte naar de oppervlaktewater teniet gedaan.

De bestaande waterbodems zijn chemisch-analytisch onderzocht. De resultaten zijn beschreven in het bodemonderzoek uit 2009. Zowel de sliblaag als onderliggende kleilaag voldoen aan de 'achtergrondwaarde'.

3.6.2 Riolering

Aan de zuidzijde van het plangebied zijn twee bestaande lozingspunten aanwezig. Beiden lozingspunten zijn riooloverstorten van het bestaande VRWA-systeem:

- Putnummer 43668 met afvoerleiding ø 315 mm (b.o.b. 0,99 m – NAP);
- Putnummer 43330 met afvoerleiding ø 600 mm (b.o.b. 1,81 m – NAP).

De riooloverstorten lozen bij een piekbelasting regenwater op de twee bestaande B-watergangen. Deze B-watergangen dienen te worden gedempt, waardoor overstortingen niet meer plaats kunnen vinden. Beiden afvoerleidingen dienen te worden verlengd naar de bestaande B-watergang respectievelijk de toekomstige waterberging.

Het dak van de loods achter Expeditiestraat 12 voert het regenwater af naar de bestaande A-watergang. Deze watergang wordt gedempt, waardoor de afvoer van schoon regenwater niet meer mogelijk is. Dit betekent dat de dakafvoeren moeten worden verlegd. Het pand heeft 5 dakafvoeren naar de A-watergang. De diameters van de dakafvoeren zijn onbekend. Het totale dakoppervlak bedraagt circa 10.000 m2. Geadviseerd wordt de dakafvoeren te koppelen aan een regenwaterafvoer ø 315 mm. De hoogteligging is afhankelijk van de hoogteligging van de bestaande dakafvoeren. Een gronddekking van 0,8 m is voldoende voor een 'rioolaansluiting'. Het tracé van de afvoer ø 315 mm is gelegen direct tegen de particuliere grens. Het regenwater kan afvoeren naar de toekomstige waterberging aan de zuidzijde van het plangebied.

Het dakoppervlak van de panden Transportstraat 7 en 9 voert eveneens af op de bestaande A-watergang, welke in de toekomst wordt gedempt. Het pand 7 heeft twee dakafvoeren en pand 9 één dakafvoer naar de A-watergang. De diameters van de bestaande dakafvoeren zijn onbekend. Het totale dakoppervlak, voor beide panden, bedraagt circa 2.000 m2. Hiervoor zou een leiding van minimaal ø 200 mm hydraulisch afdoende zijn. Geadviseerd wordt de dakafvoeren te koppelen aan een regenwaterafvoer ø 315 mm en te laten uitmonden op de A-watergang aan de noordzijde van het plangebied, nabij de Parallelweg.

Tevens zijn dakafvoeren aanwezig voor de panden Expeditiestraat 6, 8 en 10. Deze voeren nu af op de bestaande B-watergangen, welke worden gedempt. Hiervoor zou een leiding van minimaal ø 200 mm hydraulisch afdoende zijn. De dakafvoeren kunnen onderling worden gekoppeld met een regenwaterafvoer van ø 315 mm. Hiermee beschikt de leiding tevens over deel overcapaciteit voor het aansluiten van toekomstige dakafvoeren van nieuwe bedrijfspanden. Deze regenwaterafvoer kan worden aangesloten op de verlengde afvoerleidingen ø 600 mm, welke uitstroomt op de toekomstige waterberging.

3.6.3 Stuw

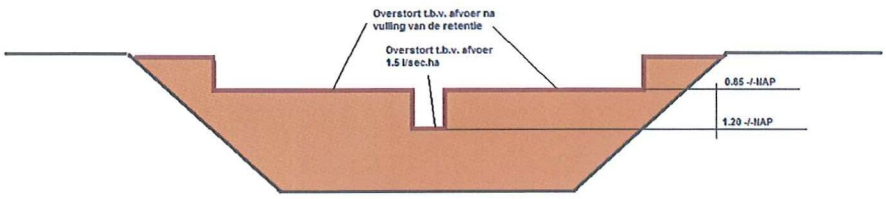
Voor de peilregulering op het bestaande bedrijventerrein inclusief het sRBT is een kantelstuw aanwezig, voordat lozing plaatsvindt op de A-watergang van het waterschap.

Afbeelding 3.2 Foto bestaande kantelstuw tussen peilgebieden

De kantelstuw moet worden vervangen. Deze stuw moet ervoor zorgen dat het peil in de B-watergangen en retentie van het bedrijventerrein gehandhaafd blijft op 1,20 m – NAP. Er dient een stuwhoogte aangebracht te worden op dit peil van 1,20 m – NAP.

De B-watergangen en retentie is zodanig ontworpen dat bij een peilstijging van 0,35 m de berging in de retentie toeneemt zodanig dat voldaan wordt aan de bergingseis. Na vulling van de retentie mag al het meerdere water via een stuw afvoeren naar de A-watergang. Daartoe is een 2de overstorthoogte in de stuw aangebracht; zie afbeelding 3.3.

Afbeelding 3.3 Principeschets stuw



Principeschets stuw

Zolang de B-watergangen en retentie niet geheel gevuld is, mag de afvoer over de stuw niet groter zijn de landelijke afvoer van 1,5 l/sec*ha. Deze eis geldt tussen het peil van 1,20 m – NAP en 0,85 m – NAP. Voor de berekening van de breedte van de overstort is gesteld dat de afvoer van 1,5 l/s*ha bereikt wordt als de peilstijging precies 0,35 m bedraagt. De landelijke afvoer dient betrokken te worden op een oppervlak van 70 ha (conform notitie aanpassing retentie versie D).

Met deze gegevens kan de breedte van de overstortende stuw berekend worden. Uit de berekening blijkt de benodigde breedte van 0,39 m. Geadviseerd wordt een breedte te hanteren van 0,40 m op een hoogte van 1,20 m – NAP. De 2de overstort (op peil 0,85 m – NAP) kan worden uitgevoerd met een breedte van circa 4,0 m, tot nagenoeg de taludhelling.

Waterschap Rivierenland overweegt de bestaande stuw aan te passen of de stuw geheel te vervangen door een nieuwe stuw. Dit wordt in een later stadium besloten.

3.7 Beheer en onderhoud

De watergangen worden bij voorkeur opgenomen in het baggerschema van het waterschap Rivierenland. Indien het beheer wordt uitgevoerd door het waterschap Rivierenland, dient een overdracht plaats te vinden. Rekening dient te worden gehouden met de minimale diepte voor A- en B-watergangen (zie § 2.3).

De toekomstige A-watergang is aan beide zijden voorzien van een schouwpad voor het onderhoud van de A-watergang. Het schouwpad is 'doodlopend' aan één zijde van het sRBT, aan de bedrijvenkant. Aan het eind van dit schouwpad dient een keerlus te worden voorzien, zodat het rijdend materieel gemakkelijk kan keren. Het waterschap overweegt nog aanvullende voorzieningen voor het te water laten van varend materieel in de A-watergang.

Na aanleg en oplevering dienen de revisiegegevens van de wegen en de riolering (inclusief aansluitleidingen en drainage) te worden verstrekt, zodat deze gegevens kunnen worden opgenomen in het beheerpakket van de gemeente Woudrichem. Voor de onderdelen die moeten worden opgenomen in de revisie gegevens wordt verwezen naar de HIOR:

- Revisie ondergrondse infrastructuur;
- Revisie bovengrondse infrastructuur.

Tevens dienen de nieuwe watergangen te worden ingemeten conform het meetprotocol van waterschap Rivierenland.

De wegen en de riolering kunnen in het onderhoudsschema worden opgenomen voor de operationele werkzaamheden:

- Vegen;
- Kolken zuigen;
- Reinigen;
- Inspecteren (wegdek als wel riolering).

Ook de drainage kan in het onderhoudschema worden opgenomen. Geadviseerd wordt de drainage minimaal éénmaal per jaar door te spuiten tijdens en na het gereed komen van de bouwactiviteiten. Tijdens de bouw kunnen zand en andere deeltjes in de drainage komen of zich hechten aan de buiswand die mogelijk versneld tot een verminderde werking van de drainage zorgen. Na het gereed komen van de bouwactiviteiten kan de doorspuit frequentie worden verlaagd naar een frequentie van éénmaal per twee jaar (i.t.t. het verbreed gemeentelijk rioleringsplan (vGRP) Woudrichem uit 2010; hier is een reinigingsfrequentie van éénmaal per 4 jaar opgenomen).

4

Conclusies en aanbevelingen

4.1 Conclusies

Over het geheel genomen wordt voldaan aan de gestelde criteria voor het dimensioneren en het ontwerpen van het water- en rioolsysteem. Door de aanleg van het sRBT vindt een toename aan verhard oppervlak plaats. De benodigde watercompensatie is dynamische berekend op circa 3.699 m3. De berging kan worden gecompenseerd door het ontwerp van een waterberging ter grootte van circa 4.140 m3. Aan deze compensatie wordt voldaan.

Diverse bestaande watergangen dienen te worden gedempt voor het sRBT. Een aantal watergangen worden opnieuw gegraven en zijn ter compensatie van de gedempte watergangen. Ten aanzien van de te dempen watergangen is te weinig compensabel oppervlak aanwezig. Voor de compensatie is een nog een tekort van 2.820 m2 aanwezig. Dit dient te worden voldaan met het verhogen van de maximale stijghoogte van 0,3 m naar 0,35 m. Dit betekent dat de berging van 4.140 m3 kan stijgen naar een volume van 4.830 m3. Hiermee wordt het bergend volume extra vergroot met 1.131 m3, dat het tekort aan watercompensatie door demping opheft. Hiermee wordt voldaan aan de watercompensatie.

Overigens levert de extra peilstijging van 0,05 m ook extra bergend volume op in het bestaande bedrijventerrein de Rietdijk. Hieraan is verder niet gerekend.

4.2 Aanbevelingen

Voor het sRBT worden de volgende aanbevelingen gedaan:

- Opbarsting: Uit de bestaande onderzoeken blijkt niet met zekerheid te kunnen worden aangegeven of dat (over)druk aanwezig is. Om dit te bepalen dient een peilbuis van circa 8 m – maaiveld te worden geplaatst en daarnaast een buis van circa 3 m – maaiveld, zodat beide peilen gelijktijdig kunnen worden bemeten. Indien de diepe peilbuis een hogere grondwaterstand laat aftekenen dan de ondiepe peilbuis is overdruk aanwezig (Bij voorkeur worden 2 diepe en 2 ondiepe peilbuizen geplaatst, ter controle van de onderlinge metingen.);
- Zettingen: Geadviseerd wordt om een exemplaar van het bodemonderzoek te overhandigen bij de koopakte van het uitgeefbare perceel;
- Rioolsysteem: Mogelijk dat in de toekomst vervolg uitbreiding kan plaatsvinden, aan de oostzijde van het sRBT. Om hierop te anticiperen wordt aanbevolen de DWA en VRWA te dimensioneren op het toekomstige afvoerdebiet en het riool dieper aan te leggen voor voldoende afschot. Vooralsnog hier geen rekening mee gehouden.

In zijn algemeenheid wordt aanbevolen de DuBo beginselen te volgen, vanwege de afvoer van schoon regenwater afkomstig van bedrijfsdaken direct op het oppervlaktewater.

5

Waterparagraaf sRBT

De aanleg van nieuw verhard oppervlak leidt tot versnelde afvoer van hemelwater naar de watergangen. Om wateroverlast te voorkomen dient extra waterberging te worden gerealiseerd. Het plangebied heeft een bruto oppervlak van circa 10,5 ha, waarvan naar verwachting 8,1 ha (90%) van het terrein als verhard wordt gerealiseerd. Door de plangrootte (groter dan 5 ha) dient de compenserende waterberging te worden berekend.

Met een bui T=10+10%, de maatgevende afvoer van 1,5 l/s*ha en een drooglegging seis van 0,7 m ten opzichte van het zomerpeil van 1,20 m – NAP is een berekening uitgevoerd. Tevens is het wateroppervlak van 1,24 ha en het onverharde deel ter grootte van 1,5 ha meegerekend. Uit de berekening blijkt een watercompensatie benodigd van 3.699 m3. De benodigde bergingsvoorziening wordt gecompenseerd in open water.

In overleg en met toestemming van het waterschap Rivierenland is de maximale waterhoogte verhoogd van 0,3 m naar 0,35 m om extra waterberging te creëren. In het ontwerp is 4.830 m3 realiseerbaar. Hiermee is een overschot aanwezig ter compensatie van de te dempen watergangen. Daarmee wordt voldaan aan de compensatieplicht.

Het toekomstige wegpeil bedraagt 0,35 m + NAP en de ontwateringseis is minimaal 0,7 m – maaiveld. De ontwateringsdiepte dient minimaal 0,35 m – NAP te zijn. Met een stationaire grondwaterstand van 0,85 m – NAP wordt voldaan aan de ontwateringseis.

De toekomstige A- en B-watergangen worden ontworpen met taluds van 1:2. De A-watergangen worden aan weerszijden voorzien van schouwpaden ter breedte van 5 m.

Voor het afvalwater wordt het plangebied voorzien van een drie-leidingen rioolsysteem:

- Vuilwaterriool (DWA); de verwachte hoeveelheid bedraagt 5,5 m3/uur en wordt verzameld en getransporteerd middels een vrijverval riool ø 315 mm. Het DWA riool wordt geledigd met een pompgemaal;
- Vuil regenwaterriool (VRWA); de verwachte hoeveelheid regenwater afkomstig van de nieuwe weg en de terreinen bedraagt 9,0 m3/uur en wordt verzameld en getransporteerd middels een vrijverval riool ø 400, 600 en 800 mm. Het VRWA stort bij piekbuien over langs een riooloverstort met een drempelhoogte van 0,80 m – NAP en een breedte van 1,0 m. De first-flush wordt afgevoerd met een wervelventiel naar het DWA gemaal. De theoretische pompcapaciteit bedraagt 14,0 m3/uur;
- Schoon regenwaterriool (SRWA); de verwachte hoeveelheid regenwater afkomstig van de daken wordt verzameld en verwerkt met een buis ø 600 en 800 mm. Het schone regenwater loost direct op het oppervlaktewater (het stationaire peil in het SRWA riool is gelijk aan het waterpeil van de toekomstige waterberging 1,20 m – NAP tot 0,85 m – NAP).

Het afvalwater van DWA en VRWA stroomt onder vrijverval af naar één pompgemaal, waardoor de pompcapaciteit totaal 14,0 m3/uur bedraagt. Dit afvalwater wordt getransporteerd met een persleiding naar het bestaande DWA riool aan de Expeditiestraat. Het bestaande DWA riool transporteert het afvalwater naar het bestaande gemaal met wervelventiel aan de Industrieweg.

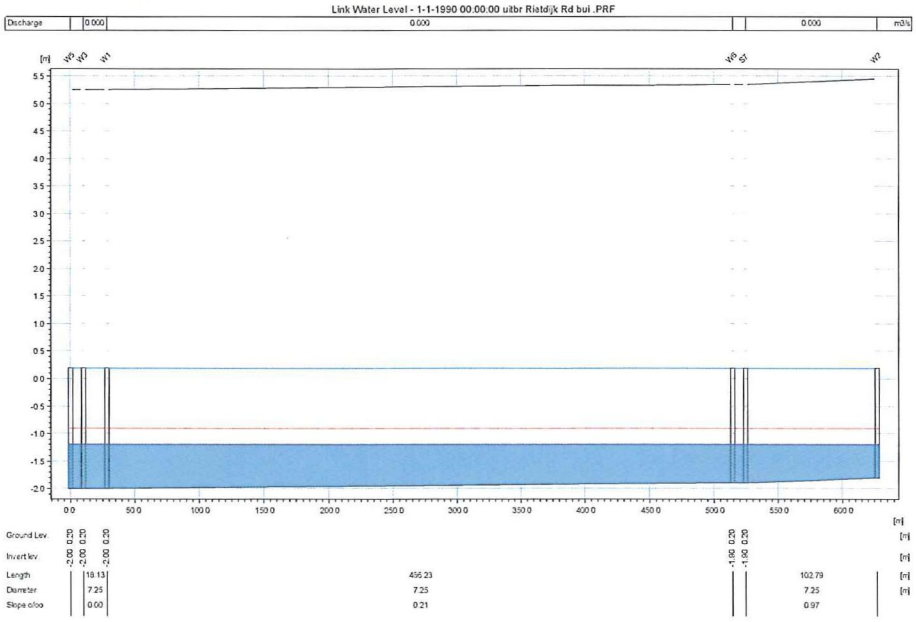
In de provinciale plankaart is de A-watergang in het plangebied opgenomen als ecologische verbindingszone Pompveld – Struikwaard. De gehele EVZ heeft een relatief lange afstand (circa 2 km) en wordt ingericht met smalle corridors en enkele stapstenen. In de toekomstige verlegde A-watergang is weinig ruimte voor invulling van de EVZ. Reeds eerder is besloten geen EVZ te realiseren. Wel zorgt de invulling van de waterberging aan de zuidzijde van het sRBT voor een robuuste locatie voor natuur en waterberging. Indien reële kansen aanwezig zijn worden deze aangegrepen voor de invulling van de EVZ Pompveld – Struikwaard. Wel dient de waterberging in het sRBT aan de noordzijde, evenwijdig aan de weg, te worden voorzien van een natuurvriendelijk oever. Aan de oever wordt deze gerealiseerd met een steunberm van 2,0 breedte voor het beplanten van een rietkraag.

Voor de peilregulering op het bestaande bedrijventerrein inclusief het sRBT is een kantelstuw aanwezig. De kantelstuw moet worden vervangen. Voor de berekening is gesteld dat de afvoer van 1,5 l/s*ha bereikt wordt als de peilstijging precies 0,35 m bedraagt. Hierdoor dient de stuw te worden uitgevoerd met een breedte van 0,40 m op een hoogte van 1,20 m – NAP. De 2de overstort (op peil 0,85 m – NAP) kan worden uitgevoerd met een breedte van circa 4,0 m.

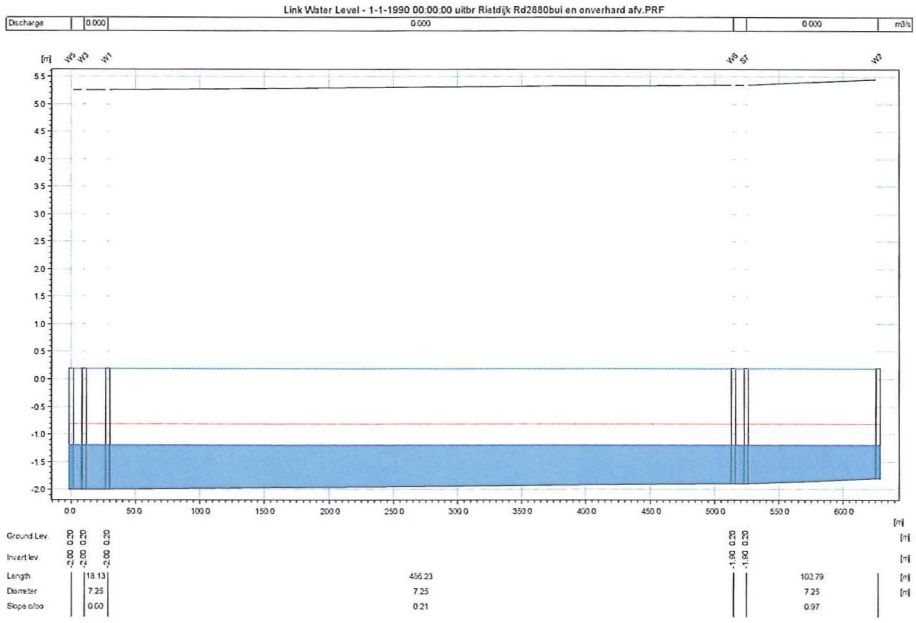
Bijlage I: Rekenresultaten watercompensatie

Afbeelding I.a Overzicht berekening waterberging (in groen)

Afbeelding I.b Langsdoorsnede waterberging (max. stijging 0,3 m, rode stippellijn, bui T=10+10%; toegestaan is een max. stijging 0,35 m)



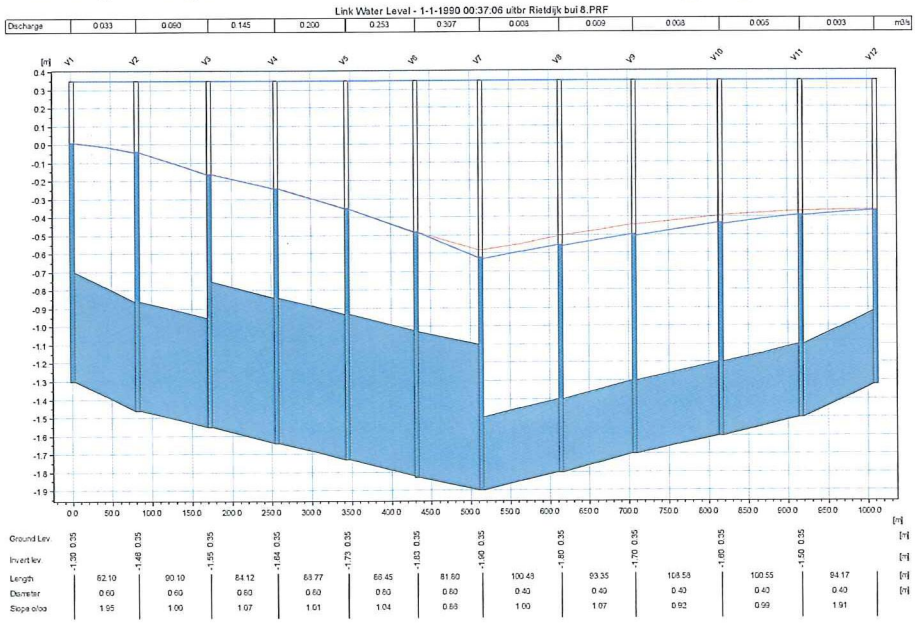
Afbeelding I.c Langsdoorsnede waterberging (max. stijging 0,39 m, rode stippellijn, bui T=100+10%)



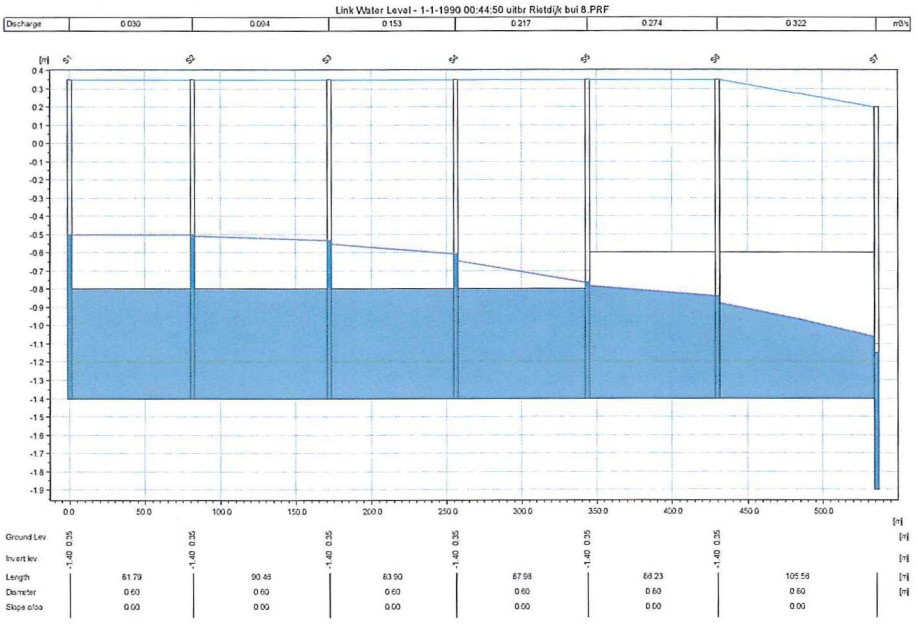
Bijlage II: Rekenresultaten VRWA en SRWA bij bui 8 en bui 9

Afbeelding II.a Overzicht rioolberekening VRWA / SRWA bij bui 8

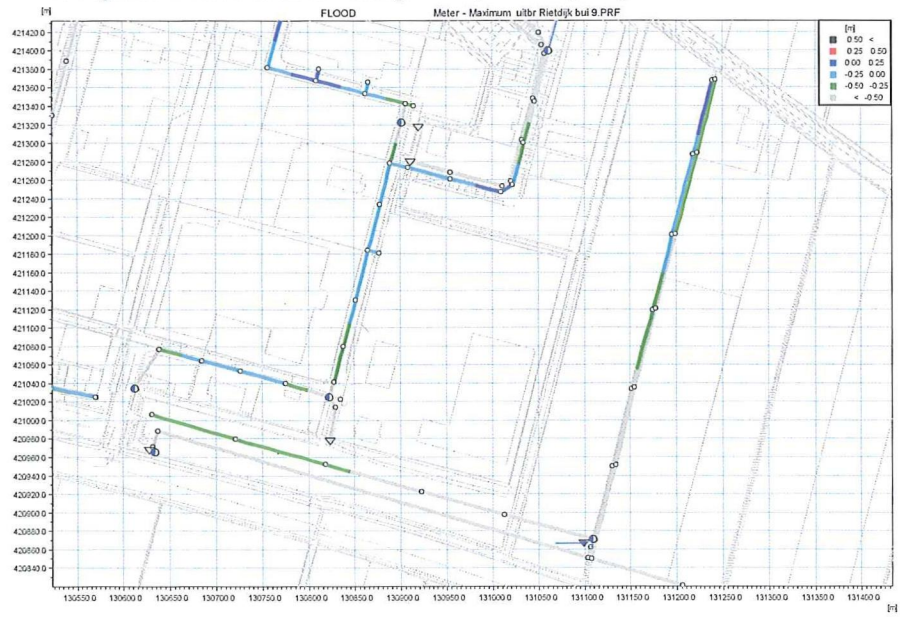
Afbeelding II.b Langsdoorsnede VRWA-riool bij bui 8 met maximum stijghoogte



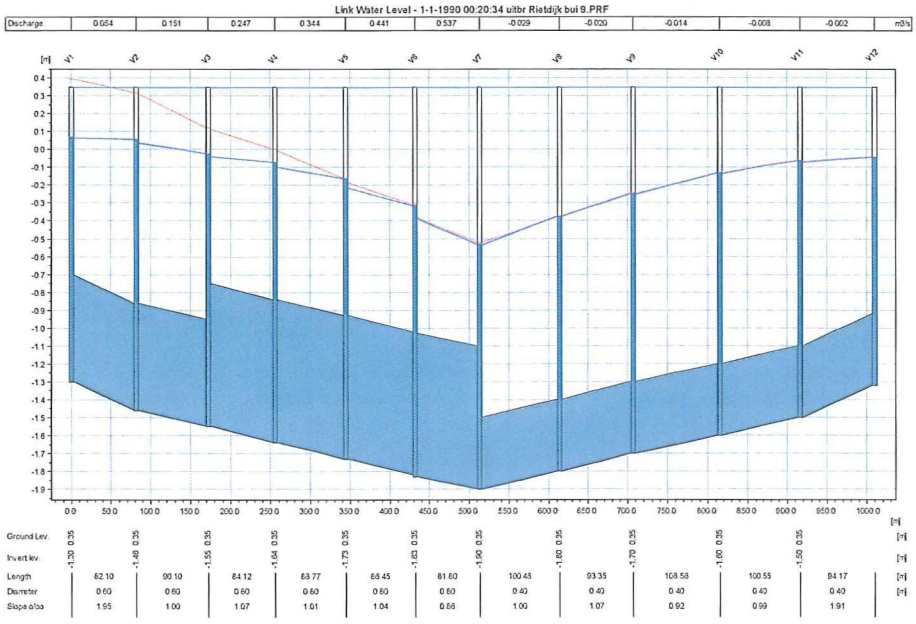
Afbeelding II.c Langsdoorsnede SRWA-riool bij bui 8 met maximum stijghoogte



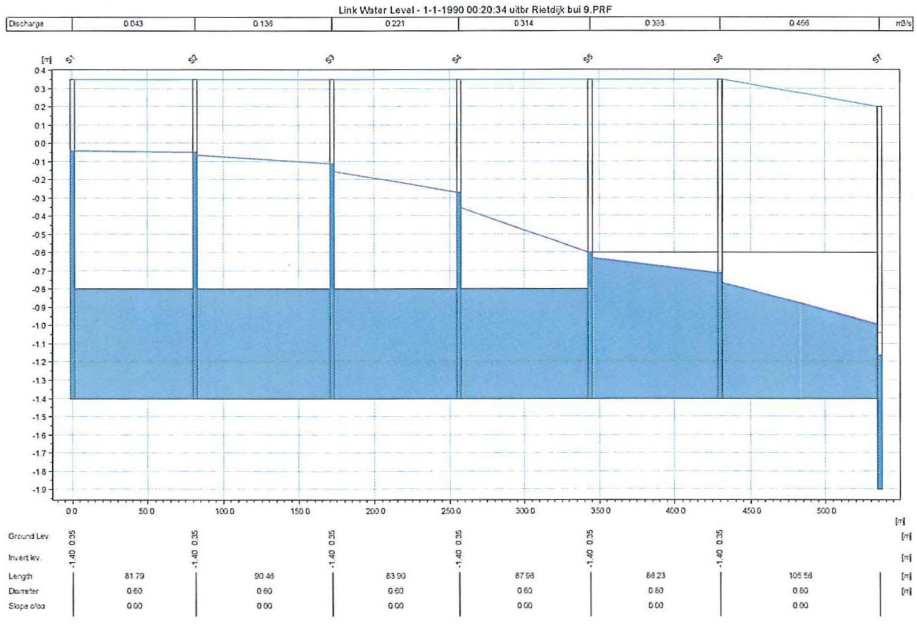
Afbeelding II.d Overzicht rioolberekening VRWA / SRWA bij bui 9

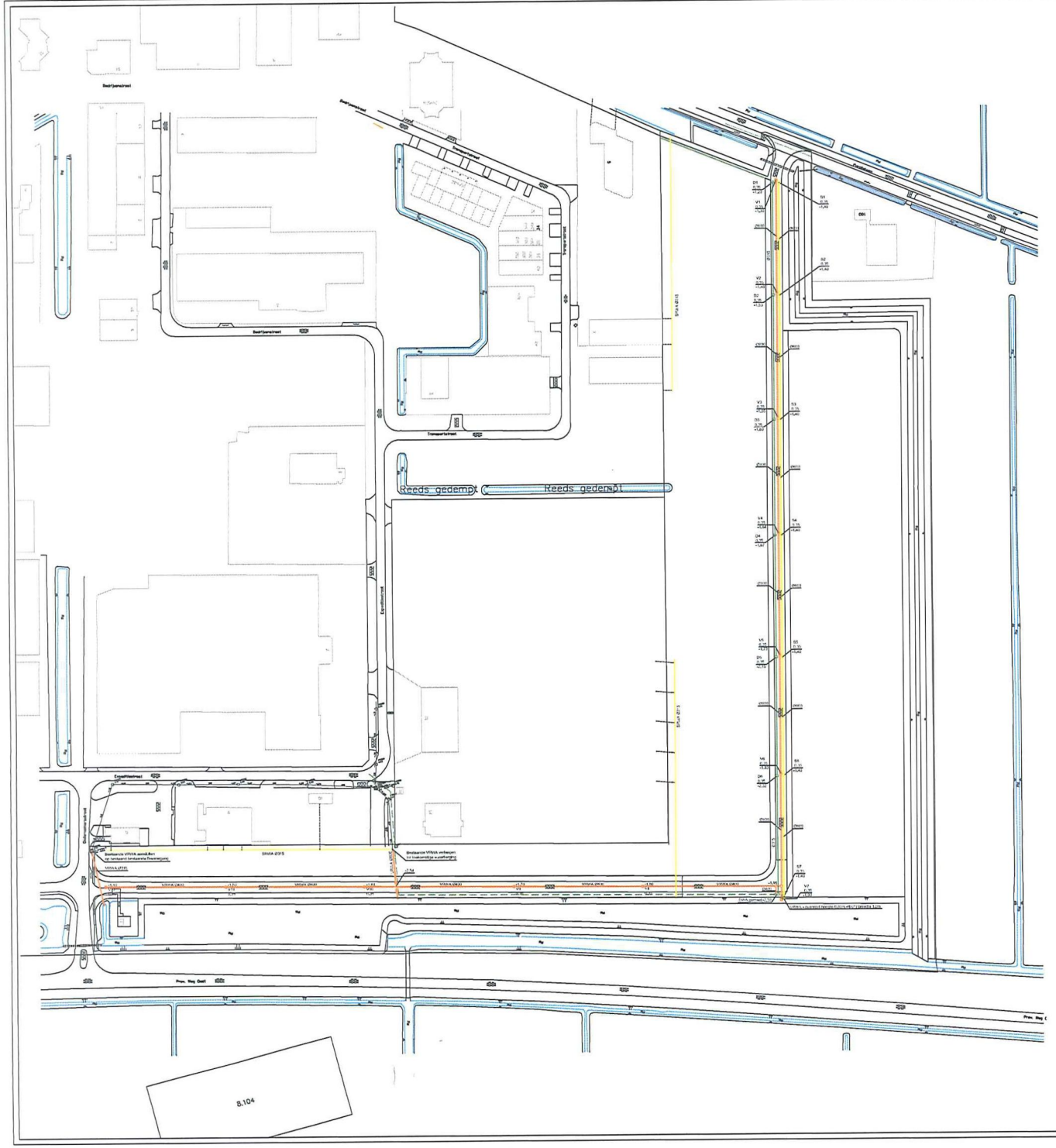


Afbeelding II.e Langsdoorsnede VRWA-riool bij bui 9 met maximum stijghoogte

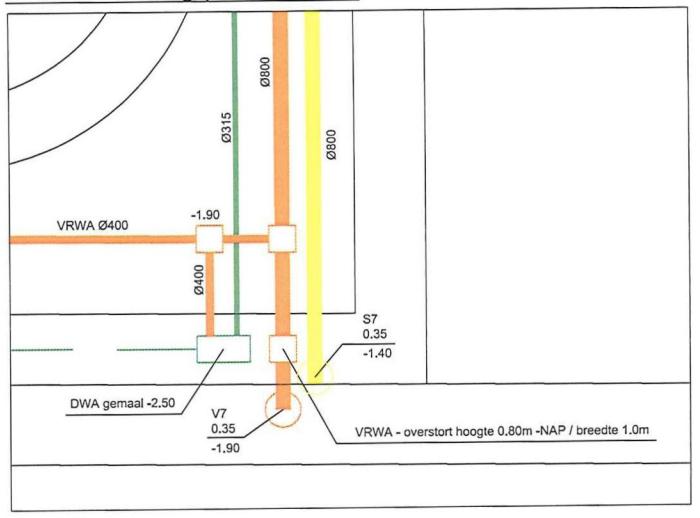


Afbeelding II.f Langsdoorsnede SRWA-riool bij bui 9 met maximum stijghoogte





Detail aansluiting (schaal 1:100)



Verklaring

- Put nummer
- Put hoogte
- Binnen onderkant buis

Hoogtematen in meters NAP

Diameter buizen in millimeters

- VRWA
- SRWA
- DWA
- Bestaande hemelwater afvoer
- Persleiding DWA + VRWA

Bijlage 4

Waterhuishoudkundigplan SRBT Glessen gemeente Woudrichem
Definitief voorontwerp - rioolsysteem

MEDING INGENIEURS

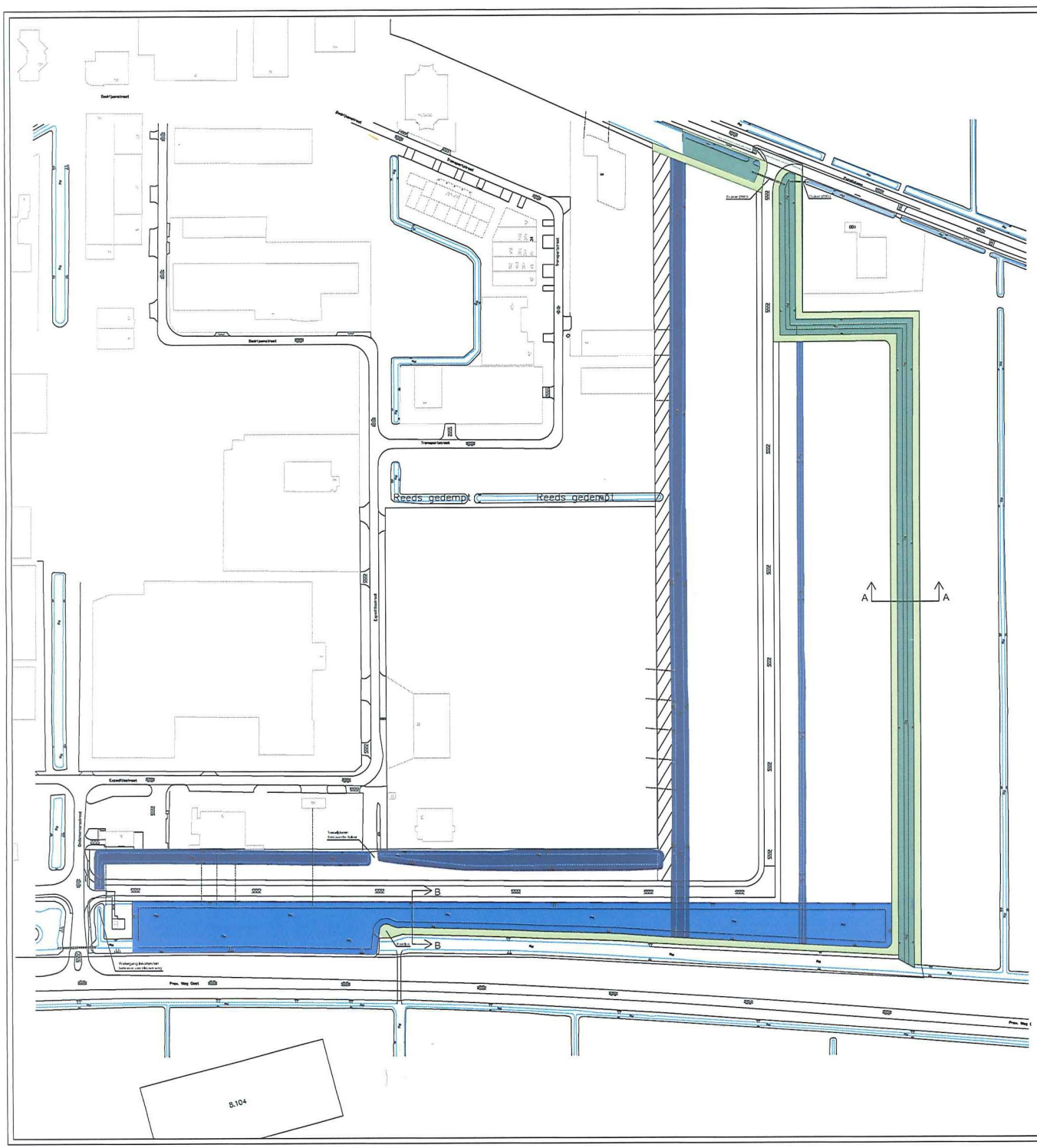
MAATVOERING EN HOOGTES IN THE WORKS GEVVEST
MAATVOERING MOET TE CONTROLEREN IN HET VERM
AANGE MAATVOERING ALTIJD IN GEEN WEGEVEN
ONTLEEND WORDEN

Gemeente Woudrichem
Kloosterhofstede 1
4285 CP Woudrichem
0183 308100

13JM10221

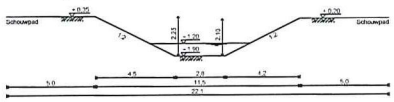
Ing. M.P. Bosch
-
26-03-2014
-
40-47-2014
-
-
1:1000 / 1:100

Ambachtsweg 143
5141 JP Waalwijk
Tel 0416 - 352 000
Fax 0416 - 352 111
E-mail info@meding.nl
Website www.meding.nl

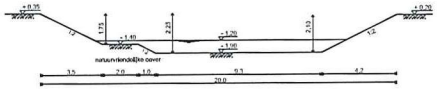


Doorsnede watergangen (schaal 1:100)

Profiel A-A
A - watergang



Profiel B-B
Watergang / waterberging



Verklaring

Hoogte maten in meters NAP

- Te ontgraven waterberging
- Te ontgraven watergang
- Te dempen watergangen
- Schouwpad
- Bestaande hemelwater afvoer

Bijlage 3

Waterhuishoudkundigplan SRBT Glessen gemeente Woudrichem
Definitief voorontwerp - watersysteem

MEDING INGENIEURS

MULTIVERBINDING VAN HYDROLOGISCH WATERBEHEER
WAATTERKWALITEIT TE CONTROLEREN IN HET HERIK
AANDE WAATTERING KUNNEN GEBRUIKEN EN DATEN
ONTLEENEN WORDEN

Gemeente Woudrichem
Hoofdstraat 1
4285 CP Woudrichem
0183 308100

TEKNR 10271

Ing. M.P. Bosch
Ir.
26-05-2014
E047-2014

1119051 / 1120

Gedeponeerd 141
1141 JP Waardenburg
Tel 0183 - 342 111
Fax 0183 - 342 171
E-mail: info@meding.nl
Website: www.meding.nl