

Rioleringsplan
KVL-terrein te Oisterwijk

samen onze omgeving creëren

Rioleringsplan

KVL-terrein te Oisterwijk

Opdrachtgever : Gemeente Oisterwijk

Postbus 10101

5060 GA Oisterwijk

Projectnummer : 20120556-05

Status rapport / versie nr. : Definitief 05

Datum : 03-07-2018

Opgesteld door : T. Vermeeren BSc

Gecontroleerd door : ing. E. van Praat

Voor akkoord : ing. E. van Praat

Paraaf :

EP

Versie nr.	Datum	Omschrijving	Opgesteld door	Gecontroleerd door
D05	2018-07-03	Rioleringsplan KVL terrein inclusief studiegebied	TV	EP
D04	2018-06-25	Rioleringsplan KVL terrein inclusief studiegebied	TV	EP
D03	2018-06-18	Rioleringsplan KVL terrein inclusief studiegebied	TV	EP
D02	2015-12-23	WHR-plan KVL-terrein te Oisterwijk	GS	EP



INHOUD

blz.

1	INLEIDING	3
1.1	Algemeen	3
1.2	Leeswijzer	4
2	GEBIEDSBESCHRIJVING	5
2.1	Ligging plangebied	5
2.2	Toekomstige ontwikkeling	5
3	UITGANGSPUNTEN	6
3.1	Uitgangspunten dimensionering	6
3.2	HWA-stelsel bedrijventerrein Kerkhoven	7
3.3	HWA-stelsel Nijverheidsweg en externe buffer	8
4	BEPALING STRUCTUUR RIOOLSTELSEL	8
4.1	DWA-stelsel	8
4.2	HWA-stelsel	9
4.2.1	T=100-situatie	9
4.2.2	Maatgevende neerslag	9
4.2.3	Tussenbuffer	10
4.2.4	Overstortmuren	10
5	DIMENSIONERING HEMELWATERSTELSEL (HWA)	12
5.1	Controleberekening L09 rioolstelsel	13
5.2	Controleberekening L08 rioolstelsel	17
5.3	Controleberekening W-T100 rioolstelsel	21
6	DIMENSIONERING DROOGWEERAFVOER STELSEL (DWA)	25
6.1	Afvalwater	25
6.2	Dimensionering buizen	26
6.3	DWA-belasting KVL studiegebied	27
6.4	DWA-belasting Gasthuisstraat	27
6.5	Kruising DWA- en HWA-stelsel	28
7	CONCLUSIES	28
7.1	Conclusies HWA-stelsel	28
7.2	Conclusies DWA-stelsel	29
8	GERAADPLEEGDE BRONNEN	30

BIJLAGEN

- 1 Opp. Tekening toekomstige situatie
- 2 Rioleringstekening KVL-terrein te Oisterwijk
- 3 HWA-stelsel bedrijventerrein Kerkhoven
- 4 Berging HWA-stelsel KVL-terrein

1 INLEIDING

1.1 Algemeen

Binnen het KVL-terrein te Oisterwijk worden twee deelgebieden verder in ontwikkeling genomen. Aan de noordkant van het monumentale hart van het KVL-terrein ligt KVL Dorp (voorheen fase 2). Hier heeft een transitie plaatsgevonden van een woon-werkgebied naar een woongebied. In afbeelding 1.1 zijn de verschillen te zien tussen fase 2 en KVL Dorp. Het KVL studiegebied is gelegen aan de oostzijde van het KVL-terrein en grenst aan de Ambachtstraat. Het studiegebied wordt getransformeerd naar een woon-werkgebied. De Ambachtstraat wordt hierbij verlegd zodat deze recht op de spoorwegovergang Blokshekken aansluit. Om deze ontwikkeling te kunnen realiseren heeft AGEL adviseurs in opdracht van de gemeente Oisterwijk een rioleringsplan opgesteld.

Afbeelding 1.1: Bovenstaand fase 2 met bedrijven aan de Nijverheidsweg, onderstaand KVL-Dorp



Omdat het KVL-terrein, KVL Dorp en KVL studiegebied uiteindelijk één rioolsysteem vormen worden de drie gebieden in dit rioleringsplan als zijnde één plangebied behandeld wat betreft het hemelwaterstelsel en het droogweerafvoerstelsel. Dit om het totale waterbezwaar en de invulling ervan inzichtelijk te maken. Hierbij is voor het KVL-terrein de situatie aangehouden zoals opgenomen in het Waterhuishoudkundig rioleringsplan KVL-terrein te Oisterwijk D02 (AGEL adviseurs, d.d. 24-12-2015)

1.2 Leeswijzer

Na deze inleiding wordt in hoofdstuk 2 een beschrijving van het plangebied en de ontwikkeling beschreven. In hoofdstuk 3 worden de uitgangspunten van het rioleringsplan opgesomd. Vervolgens wordt in hoofdstuk 4 het ontworpen watersysteem beschreven. In hoofdstuk 5 wordt de dimensionering van het hemelwaterstelsel uiteen gezet en worden de resultaten van de berekeningen beschreven. In hoofdstuk 6 komt het droogweerafvoer stelsel aan de orde. Tot slot worden in hoofdstuk 7 de relevante conclusies getrokken.

2 GEBIEDSBESCHRIJVING

2.1 Ligging plangebied

Het KVL-terrein bevindt zich in de bebouwde kom van Oisterwijk direct ten noorden van de spoorlijn Breda-Eindhoven. Het plangebied wordt omringd door de Almijstraat, Gasthuisstraat en de Nijverheidsweg. Het totaal oppervlak van het plangebied bedraagt circa 13,9 ha. Het oppervlak van KVL Dorp bedraagt 3,3 ha en KVL studiegebied heeft een oppervlak van 2,6 ha. De maaiveldhoogtes variëren van circa 10,60 m +N.A.P. nabij de Ambachtsstraat tot circa 11,55 m +N.A.P. ter plaatsen van KVL Dorp.

Afbeelding 2.1: Overzicht KVL-terrein, KVL Dorp en KVL studiegebied



2.2 Toekomstige ontwikkeling

Het KVL-terrein is grotendeels herontwikkeld van voormalig fabrieksterrein naar een woongebied met culturele en commerciële activiteiten. Met de voorgenomen ontwikkeling van KVL Dorp en KVL studiegebied zullen nog circa 131 woningen en 2.760 m² aan bedrijfsoppervlak worden gerealiseerd. De Ambachtstraat wordt hierbij verlegd zodat deze recht op de spoorwegovergang Blokshekken aansluit.

3 UITGANGSPUNTEN

3.1 Uitgangspunten dimensionering

Vanuit de gemeente Oisterwijk en waterschap De Dommel worden er eisen gesteld aan het rioolstelsel van het plangebied. De uitgangspunten en eisen zijn in tabel 3.1 weergegeven. In de laatste kolom is de bron van het uitgangspunt of de eis vermeld.

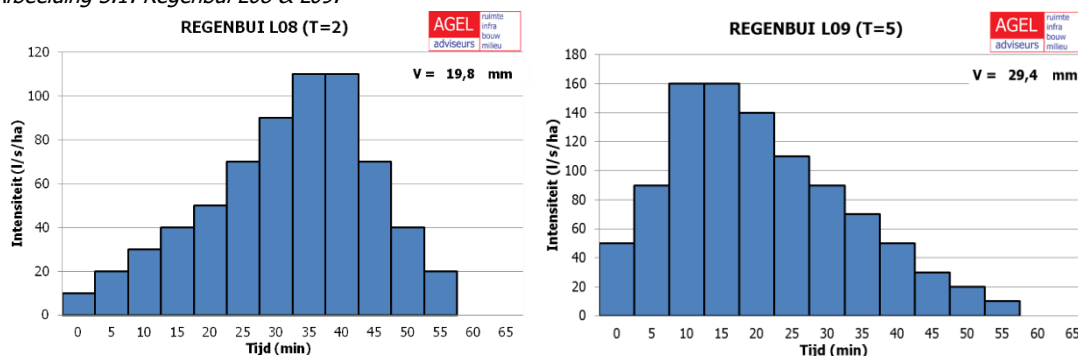
Tabel 3.1: Uitgangspunten dimensionering.

Betrekking op	Eenheid	Waarde	Voorwaarde vanuit
Algemeen	Minimale gronddekking boven leiding	1,00 m	Kwaliteitshandboek KVL
	Minimale afstand tussen kruisende leidingen	0,20 m	Kwaliteitshandboek KVL
	Maximale putafstand	50 tot 70 m	Kwaliteitshandboek KVL
	Weg-as peilen	10,50 – 11,45 m +N.A.P.	DHVII, Annex XIII 1.7
	Geografisch	Riolering as-weg, inspectieputten in parkeervakken en/of ter hoogte van trottoirbanden dienen te worden vermeden.	Kwaliteitshandboek KVL
		Aangeleverd ontwerp KVL-Dorp en KVL studiegebied	Plan en Project
HWA-stelsel	Soort aansluiting	HWA-stelsel bedrijventerrein Kerkhoven t.h.v. Nijverheidsweg en Ambachtstraat	Hoofdstuk 3.1
	Systeemplanning:	Uiterlijk binnen 48 uur,	Kwaliteitshandboek KVL, Keur waterschap
	Compensatieopgave:	100% van de aanwezige verharding:	Kwaliteitshandboek KVL, Verificatienota ontwerp
	- Tijdelijke situatie	HWA-stelsel + externe buffer	Vraagspecificatie KVL-terrein
	- Woonrijpsituatie	HWA-stelsel + tussen buffer + externe buffer	Vraagspecificatie KVL-terrein
	Regenwater huisaansluiting	Ondergronds doormiddel van PVC ø125 mm bruin SN8 i.v.m. aanwezige vervuiling	Kwaliteitshandboek KVL
	Minimale buisdiameter Ø	300 mm	Kwaliteitshandboek KVL
	Materiaal buis	300 mm en > BETON (Beton gemaakt met hoogovencement en milieukwaliteit XA3 met rubberring verbinding)	Kwaliteitshandboek KVL
	Afschot buis	Vlak tot maximaal 1:1000 indien nodig	Vraagspecificatie KVL-terrein
	Ruwheidswaarde (kn)	0,003 m (beton)	Leidraad Riolering C2100
	Hydraulisch te voldoen aan bui:		Vraagspecificatie KVL-terrein
	- Tijdelijke situatie	L08	
	- Woonrijpsituatie	L08, L09 en T=100	
	Minimale waking	L08 = 0,20 m & L09 geen 'water op straat'-situatie	Leidraad Riolering C2100
	Inloop regenwater	NWRW 4.3 inloopmodel	Leidraad Riolering C2100
	Verdeling afwaterend oppervlak (zie bijlage 1)	▪ m² Dakoppervlak ▪ m² Openbare weg ▪ m² Bouwwegen ▪ m² Tuin (50%) ▪ m² Parkeerplaats ▪ m² Bestemming bedrijf (80%)	Stedenbouwkundig ontwerp Annex VIII 1.3a

DWA-stelsel	Aansluiting op bestaand stelsel	Doormiddel van hondenhokconstructie in Gasthuisstraat en Nijverheidsweg geen koppeling toegestaan tussen beide aansluitlocaties	Kwaliteitshandboek KVL, Afwijkingsformulier AWR-005
	Vuilwater huisaansluiting	PVC ø125 mm grijs SN8	Kwaliteitshandboek KVL
	Minimale buisdiameter Ø	300 mm	Kwaliteitshandboek KVL
	Materiaal buis	300 mm en > BETON (Beton gemaakt met hoogovencement en milieukwaliteit XA3 met rubberring verbinding)	Kwaliteitshandboek KVL
	Afschot buis	1:500 of minder	Vraagspecificatie KVL-terrein
	Ruwheidswaarde (kn)	0,003 m (beton)	Leidraad Riolerings C2100
	Maximale vullingsgraad	50 %	Leidraad Riolerings B2100
	Woningbezetting per woning	2,5 personen	Leidraad Riolerings C2100
	DWA-stroom per persoon	DWA-verloop C2100	Leidraad Riolerings C2100
	DWA-bedrijven	0,5 l/s/ha	Leidraad Riolerings C2100
	Aantal woningen	372 woningen/ appartementen	Plan&Project (d.d. 29-06-2018)
	Bruto vloeroppervlak bedrijven	6.962 m ²	Stedenbouwkundig ontwerp

Een van de uitgangspunten voor het dimensioneren van een HWA-stelsel is dat gedurende een bui L08 minimaal 0,20 m waking in het stelsel gehaald dient te worden en bij een bui L09 mag geen 'water op straat-situatie' optreden. Bui L08 heeft een statistisch voorkomen van eens per 2 jaar (T=2) en bui L09 van eens per 5 jaar (T=5). De desbetreffende regenbuien uit de Leidraad Riolerings zijn weergegeven in afbeelding 3.1 in grafiekvorm. De buien dienen te worden gehanteerd bij het doorrekenen van het regenwaterstelsel wat betreft het hydraulisch functioneren. Bui L08 is qua volume en intensiteit kleiner dan bui L09. Bij een bui L08 valt in totaal 19,8 mm en bij bui L09 29,4 mm. De piek van bui L08 bedraagt 110 l/s/ha en zit aan het eind van de bui. Bui L09 heeft een piek van 160 l/s/ha en zit aan het begin van de bui.

Afbeelding 3.1: Regenbui L08 & L09.



3.2 HWA-stelsel bedrijventerrein Kerkhoven

Door de gemeente Oisterwijk zijn de gegevens van het HWA-stelsel bedrijventerrein Kerkhoven ter beschikking gesteld. De gegevens zoals deze gebruikt zijn in het hydraulisch model zijn opgenomen in bijlage 3. Het HWA-stelsel bestaat uit een gedeelte IT-riool en gesloten HWA-riool. Alleen het voorste gedeelte van het dakoppervlak van de aanliggende bedrijven en het totale oppervlak van de openbare weg zijn aangesloten op het HWA-stelsel. De terreinen zijn wegens de vervuiliingsrisico's en de aanwezigheid van gemengde systemen niet afgekoppeld. Het totaal verhard oppervlak dat hiermee afgekoppeld is bedraagt 13,2 ha.

Het HWA-stelsel lost volledig op de buffer bij de rotonde Haarenseweg/Laarakkerweg. De lozing vindt plaats via een overstortput (HP20) welke reeds met 15 cm is verlaagd naar een drempelhoogte van 8,15 m +N.A.P. De overstortlengte van 6 m is behouden gebleven. Voor de lediging van de buffer is een stuw geplaatst met een stuwhoogte op 8,00 m +N.A.P. en stuwbreedte van 6 m. Het waterpeil van het ontvangende oppervlaktewater, de Ruysboscheloop, bedraagt 7,50 m +N.A.P. Voor de lediging van de buffer is er in de stuw op 7,50 m +N.A.P. een afvoeropening voorzien met een oppervlakte van 0,035 m². De maximaal bergende hoogte van de buffer betreft 0,80 m. De beschikbare berging voor bedrijventerrein Kerkhoven bedraagt 5.450 m³, wat overeenkomt met een bui L09.

Onder de rotonde Haarenseweg/Laarakkerweg is tussen de putten HP19 en HP20 een ø1250 mm een zinkerconstructie op een diepte van 4,52 m+N.A.P. geboort. Om de first flush af te voeren is een gemaal geplaatst ter hoogte van put HP19 dat het eerste water (dus meest verontreinigde waterstroom) over pompt naar het afvalwatersysteem. Pas bij zwaardere buien (inhoud riool 1.680 m³ / 13,2 ha ≈ 12,7 mm) stroomt water over de overstort naar de buffer bij de rotonde Haarenseweg/Laarakkerweg.

3.3 HWA-stelsel Nijverheidsweg en externe buffer

In de Nijverheidsweg is door de gemeente een HWA-stelsel gerealiseerd, deze is gekoppeld met de Ambachtstraat en de Sprendlingenstraat. Het voorste gedeelte van het dakoppervlak van de bestaande aanliggende bedrijven en de openbare weg zijn aangesloten op het HWA-stelsel. Dit verhard oppervlak is meegenomen in de hydraulische berekening en zit al in de 13,2 ha afgekoppeld verhard oppervlak van bedrijventerrein Kerkhoven.

De buffer bij de rotonde Haarenseweg/Laarakkerweg (hierna externe buffer) is met 3.000 m³ vergroot. Deze 3.000 m³ is volledig beschikbaar voor het KVL-terrein. De vergroting van de externe buffer is gerealiseerd door de stuw verder richting de Ruysboscheloop (Geversteegje) te verplaatsen. De overstorthoogte van de stuw is gehandhaafd op 8,30 m +N.A.P. en de afvoeropening op 7,50 m +N.A.P. met een oppervlak van 0,035 m² ook. De doorvoer vanuit de totale voorziening is gelijk gebleven, waardoor er geen extra waterbezwaar ontstaat op de Ruysboscheloop.

4 BEPALING STRUCTUUR RIOOLSTELSEL

In het KVL-terrein en KVL-dorp is reeds een gescheiden rioolsysteem aangelegd. In het KVL studiegebied wordt tevens een gescheiden rioolsysteem aangelegd (bijlage 2). Het schetsontwerp van het regen- en vuilwaterstelsel is gebaseerd op het stedenbouwkundig ontwerp, het geldende beleid en diverse overlegmomenten.

4.1 DWA-stelsel

Het DWA-stelsel van KVL Dorp lost onder vrijverval op de bestaande riolering ter hoogte van de Nijverheidsweg. Voor het studiegebied KVL dient het DWA-stelsel onder vrijverval te worden aangesloten op de bestaande riolering ter hoogte van de Luxemburgstraat.

4.2 HWA-stelsel

Het HWA-stelsel van bedrijventerrein Kerkhoven biedt nog transportruimte voor regenwater vanuit het KVL-terrein richting de externe buffer. Door daarbij de bergingscapaciteit van het HWA-stelsel en tussenbuffer binnen het KVL-terrein in overeenstemming te brengen met de transportcapaciteit wordt het systeem niet zwaarder belast dan acceptabel is. De externe buffer is vergroot met 3.000 m³.

Binnen het KVL-terrein wordt de riolering ontworpen inclusief een tussenbuffer. Door het toepassen van overstortmuren voorzien van een knijpvoorziening wordt het water 'gebufferd'. Door de geknepen afvoer wordt overbelasting van het hemelwatersysteem Kerkhoven voorkomen. Het regenwater van zowel bedrijventerrein Kerkhoven als het KVL-terrein worden door de reeds aanwezige transportleiding in de Sprendlingenstraat afgevoerd richting de externe buffer. Om de druklijnen in het HWA-riool Kerkhoven verder te drukken is de overstortmuur in overstortput (HP20) nabij de externe buffer met 15 cm verlaagd tot 8,15 m +N.A.P., waarbij de overstortlengte van 6 m blijft behouden.

4.2.1 T=100-situatie

Conform het beleid van het waterschap De Dommel dient zodra het verhard oppervlak versneld gaat afvoeren de retentie te zijn gerealiseerd, welke voldoende bergingscapaciteit heeft voor een T-100-situatie. Met betrekking tot hydrologisch neutraal ontwikkelen hebben de drie Brabantse waterschappen, Aa en Maas, De Dommel en Brabantse Delta hun keuren sinds 1 maart geharmoniseerd, genaamd "Hydrologische uitgangspunten bij de Keurregels voor afvoeren van hemelwater, Brabantse waterschappen". De waterschappen maken bij het beoordelen van plannen met een toegenomen verhard oppervlak onderscheid tussen grote en kleine plannen. De grenswaarden waaraan getoetst wordt zijn; minder dan 2.000 m², tussen de 2.000 m² en 10.000 m² en meer dan 10.000 m².

Vanuit het kwaliteitshandboek KVL-terrein dient 100% van de aanwezige verharding te worden gecompenseerd. Met een totaal verhard oppervlak van 108.701 m² op basis van het stedenbouwkundig ontwerp valt de planontwikkeling onder de grenswaarde van meer dan 10.000 m², er is dan sprake van 'maatwerk'. Voor maatwerklocaties gelden de Beleidsregels 'afvoer door toename en afkoppelen van verhard oppervlak' uit de Keur evenals de bijbehorende uitgangspunten.

In het geval van het toenemen van verhard oppervlak kan bij het dimensioneren van de retentie 60 mm per toename verhard oppervlak als vertrekpunt voor de maximale compensatieplicht worden gehanteerd. De cumulatieve landelijke afvoer (1,0 l/s/ha) is van de retentie-eis afgetrokken en de 60 mm dient dan ook geborgen te worden. De 60 mm retentie wordt bereikt na 24 uur. Het totale waterbezwaar voor het KVL-terrein komt met het beleid van het waterschap de Dommel en het kwaliteitshandboek uit op 6.522 m³.

4.2.2 Maatgevende neerslag

Zoals eerder vermeld zijn het HWA-stelsel in de Nijverheidsweg als de uitbreiding van de externe buffer van 3.000 m³ reeds gerealiseerd en beschikbaar voor het KVL-terrein. Voor de afvoer vanuit het KVL-terrein wordt er gebruik gemaakt van het HWA-stelsel Kerkhoven om zo de externe buffer te kunnen benutten. Het HWA-stelsel Kerkhoven is gedimensioneerd op een bui L08 voor het hydraulisch functioneren, waarbij de 'externe buffer' (8.450 m³) is berekend op een overstortvolume van bui L09. Bij het dimensioneren van een HWA-stelsel met een bui L08 (piek: 110 l/s/ha) en L09 (piek: 160 l/s/ha) wordt deze getoetst op zijn afvoercapaciteit. Bij het doorrekenen van de regenduurlijn W-T100 24 uur wordt het gehele systeem getoetst aan

een duurbelasting (11 l/s/ha). Het direct lozen van regenwater vanuit het KVL-terrein op het HWA-stelsel Kerkhoven zal bij piekbelasting sneller leiden tot waterhinder op het bedrijventerrein. De buffercapaciteit van de externe buffer kan niet worden benut voor het opvangen van piekbelastingen maar wel voor duurbelastingen vanuit het KVL-terrein. De piekbelasting dient opgevangen te worden in het RWA-stelsel en tussenbuffer van het KVL-terrein.

4.2.3 Tussenbuffer

Om het waterbezwaar ($T=100$) te kunnen bufferen is er naast de externe buffer (3.000 m³) nog een tussenbuffer benodigd op het KVL-terrein van 2.851 m³ (6.522 m³ - 3.000 m³ (externe buffer) - 671 m³ (berging HWA-stelsel)). Met een tussenbuffer van 2.851 m³ kan een bui L09 worden geborgen (326 m³ overcapaciteit) binnen het KVL-terrein. De bergingscapaciteit van het HWA-stelsel en tussenbuffer binnen het KVL-terrein zijn hiermee in overeenstemming gebracht met de transportcapaciteit van het HWA-stelsel Kerkhoven. Het HWA-stelsel is hydraulisch doorgerekend met bui L09, L08 en een $T=100$ in hoofdstuk 5.1 t/m 5.3. Het waterbezwaar en de buffercapaciteit per onderdeel staat in tabel 4.2.3 weergegeven.

Tabel 4.2.3: Waterbezwaar en bergingscapaciteit KVL

Waterbezwaar	Verharding		Berging	
	Hoeveelheid	Eenheid	Hoeveelheid	Eenheid
Waterbezwaar KVL-terrein en Studiegebied	108.701	m ²	6.522	m ³
Buffer				
Externe buffer			3.000	m ³
HWA-stelsel KVL-terrein			632	m ³
HWA-stelsel Studiegebied			39	m ³
Tussenbuffer			2.851	m ³
Totaal			6.522	m ³

De tussenbuffer wordt uitgevoerd als zijnde een infiltratiekelder onder de te realiseren parkeerplaats langst het spoor in het KVL studiegebied. Voor de capaciteitsberekening wordt er vanuit gegaan dat er geen infiltratie plaats vindt. De tussenbuffer heeft een afvoergoot met een b.o.k.-hoogte van 8,56 m + N.A.P. en een maximale bergingshoogte van 10,17 m + N.A.P.

4.2.4 Overstortmuren

In inspectieput R024 is een overstortmuur voorzien met een overstortlengte van 1,5 m en een overstorthoogte van 10,30 m + N.A.P. Inspectieput R107 dient tevens voorzien te worden van een overstortmuur. De overstorthoogte dient op 10,30 m + N.A.P. te komen met een overstortlengte van 2,0 m. De totale bergingshoogte van de tussenbuffer en hoogte overstortmuur hebben direct invloed op de druklijnen (waking) in het HWA-stelsel. Nagenoeg het gehele HWA-stelsel ligt op 9,00 m + N.A.P., waardoor er een maximale bufferhoogte in het HWA-stelsel is van 1,30 m (zie bijlage 2).

De tussenbuffer zal gaan lozen op de verlegde Ambachtstraat. Uitgaande van inspectieput IR08 bedraagt de maximale bodemdpte van de tussenbuffer 8,35 m + N.A.P. De koppeling tussenbuffer - Ambachtstraat, welke afstroomt richting de externe buffer, vindt plaats bij overstroput R107.

Een van de eisen is dat het HWA-stelsel uiterlijk binnen 48 uur na vallen van de bui weer geleegd is. Het HWA-stelsel en de tussenbuffer hebben een gezamenlijke bergingscapaciteit van 3.522 m³. Door de twee overstortmuren te voorzien van knijpvoorziening (beperkte afvoer) wordt gerealiseerd dat het regenwater gedoseerd wordt geloosd op het HWA-stelsel Kerkhoven.

De reeds gerealiseerde knijpvoorziening in overstortput R024 heeft een diameter van $\varnothing 54$ mm en een hoogte van 9,00 m +N.A.P. Om te voldoen aan de gestelde eis dienen de knijpvoorzieningen een gezamenlijke afvoercapaciteit te hebben van $73,4 \text{ m}^3/\text{uur}$ ($3.522 \text{ m}^3/48 \text{ uur}$) = 20,38 l/s. De knijpvoorziening in overstortput R024 heeft een afvoercapaciteit van 7,67 l/s, de te realiseren knijpvoorziening in overstortput R107 dient dus een capaciteit te hebben van 12,71 l/s. Op basis van de formule van Bernoulli (tabel 4.2.5) is berekend dat er een knijpvoorziening in de overstortmuur met een diameter van $\varnothing 64$ mm benodigd is.

Tabel 4.2.5: Berekening knijpvoorziening conform formule Bernoulli.

Berekening diameter knijpconstructie	Afwatering KVL-terrein & Kerkhoven	Eenheid	Oorsprong
Kenmerken			
Bruto oppervlak	1,00	ha	
Maximale waterschijf (Z)	1,74	m	ΔH
Afvoercoëfficiënt	12,71	l/s/ha	
Maximaal gedoseerde lozing	12,71	l/s	
Berekening			
Diameter knijpvoorziening	6,4	cm	Formule Bernoulli
	6,4	cm (minimaal 4 cm)	

Formule doorlaat volgens Bernoulli:

$$Q = m * A * \sqrt{2 * g * Z}$$

μ = Contractiecoëfficiënt

A = Natoppervlak

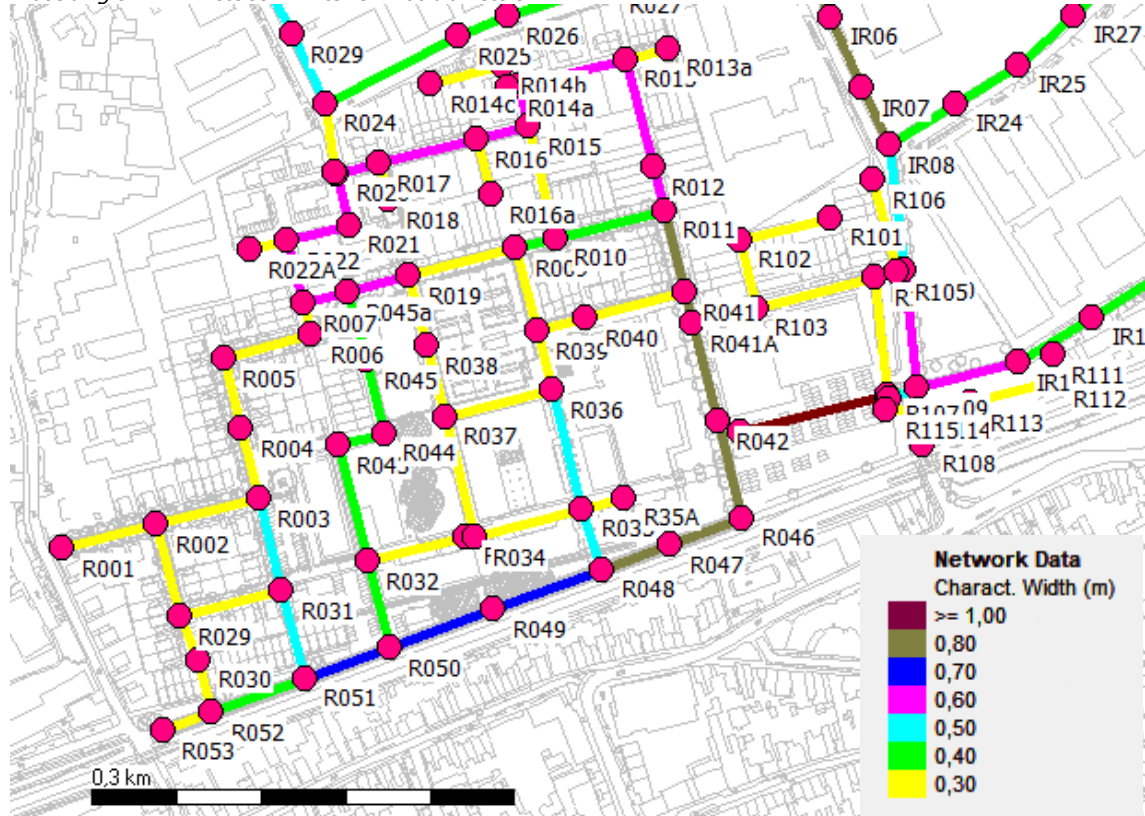
G = zwaartekracht (afgerond naar 9 m/s^2)

Z = opstuwung (Δh)

5 DIMENSIONERING HEMELWATERSTELSEL (HWA)

Het HWA-stelsel is gedimensioneerd met een bui L08 en L09 op basis van het schetsontwerp riolering (bijlage 2). Hierbij is rekening gehouden met de meest economisch verantwoordelijke riooldiameter. Het rioolstelsel van KVL Dorp en het studiegebied maak onderdeel uit van het rioleringsstelsel KVL-terrein. Om deze reden is het gehele regenwaterstelsel doorgerekend met een bui L08 en L09. Eerst is in de hydraulische berekening het gehele HWA-stelsel doorgerekend met een bui L09 voor het bepalen van de benodigde riooldiameters en daarna met een bui L08 en de regenduurlijn W-T100 (11 l/s/ha).

Afbeelding 5.1: HWA-stelsel KVL-terrein riooldiameters

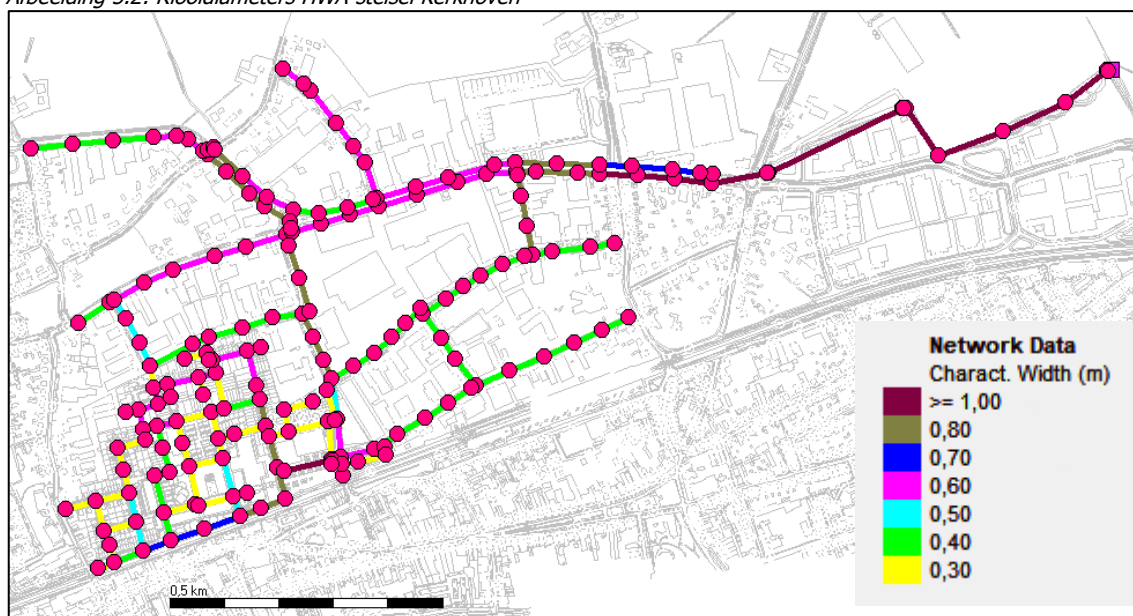


Op basis van de doorlopen stappen is in afbeelding 5.1 het gedimensioneerde rioolstelsel (HWA) voor het KVL-terrein, KVL dorp en het studiegebied weergegeven. Het HWA-stelsel loopt qua diameters op van $\varnothing 300$ mm (minimale diameter) in het westen tot $\varnothing 1000$ mm in het oosten nabij de tussenbuffer. In de berekening is de tussenbuffer van 2.851 m^3 op het KVL-terrein opgenomen als zijnde een riolkoker met een hoogte van 1,30 m, breedte 24,51 m en lengte van 89,47 m. De bodem van de afvoergoot van de tussenbuffer ligt op 8,56 m +N.A.P., 1,74 m onder de overstorthoogte van de overstortmuur (10,30 m +N.A.P.). De tussenbuffer kan onder vrijval gedoseerd lozen op inspectieput R109 met een b.o.b.-hoogte van 8,56 m +N.A.P en op inspectieput R024b met en b.o.b.-hoogte van 8,16 m +N.A.P.

Om de bergingscapaciteit van het HWA-stelsel en de tussenbuffer KVL-terrein optimaal te benutten zijn er twee overstortmuren voorzien. De overstortput R024 nabij de Nijverheidsweg heeft een overstorthoogte van 10,30 m +N.A.P., een overstortlengte van 1,50 m en een knijpvoorziening van $\varnothing 54$ mm op 9,00 m +N.A.P. De overstortput R107 nabij de Ambachtstraat heeft een overstorthoogte van 10,30 m +N.A.P., een overstortlengte van 2,00 m en een knijpvoorziening van $\varnothing 64$ mm op 8,56 m +N.A.P.

Afbeelding 5.2 betreft het HWA-stelsel van bedrijventerrein Kerkhoven, zoals deze is opgenomen in de hydraulische berekening op basis van bijlage 4. In bijlage 2 van deze rapportage is de rioleringstekening KVL-terrein te Oisterwijk opgenomen.

Afbeelding 5.2: Rioldiameters HWA-stelsel Kerkhoven



5.1 Controleberekening L09 rioelstelsel

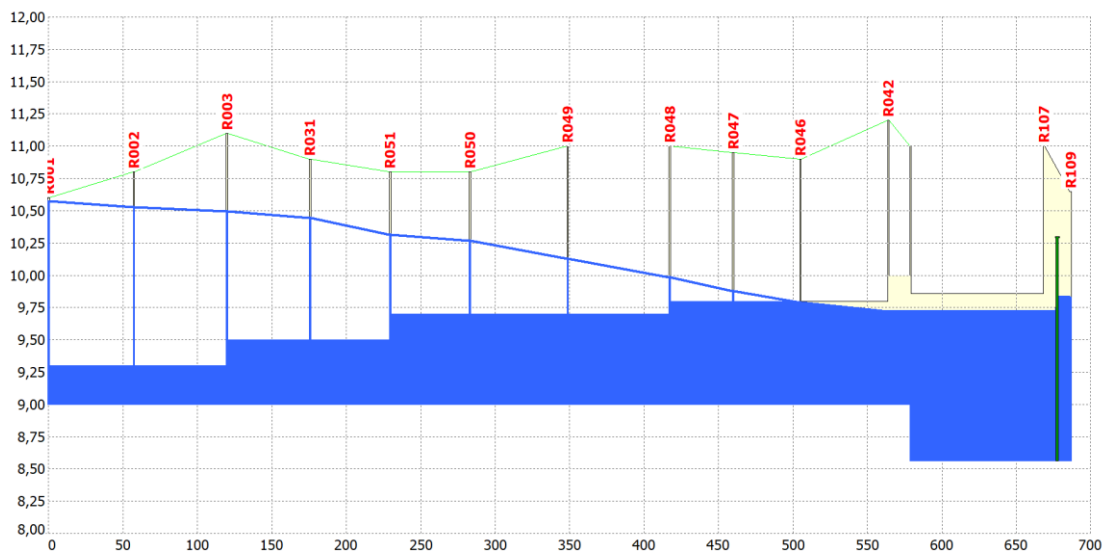
Het regenwaterstelsel is met behulp van het Sobek-Urban, Delft Hydraulics Software pakket doorgerekend.

In afbeelding 5.1.1 is het resultaat van de hydraulische berekening weergegeven ten opzichte van de toekomstige maaiveldhoogtes. Gerekend is met een bui L09 (T=5) uit de Leidraad Riolering, waarbij de druklijnen in het stelsel niet mag leiden tot een 'water op straat-situatie'. Het HWA-stelsel is bij aanvang van het modeleren droog. Het HWA-stelsel en de tussenbuffer loost via de twee overstorten op het HWA-stelsel Kerkhoven en stroomt daarna af richting de externe buffer. Op het HWA-stelsel is de totale verharding van 108.701 m² aangesloten.

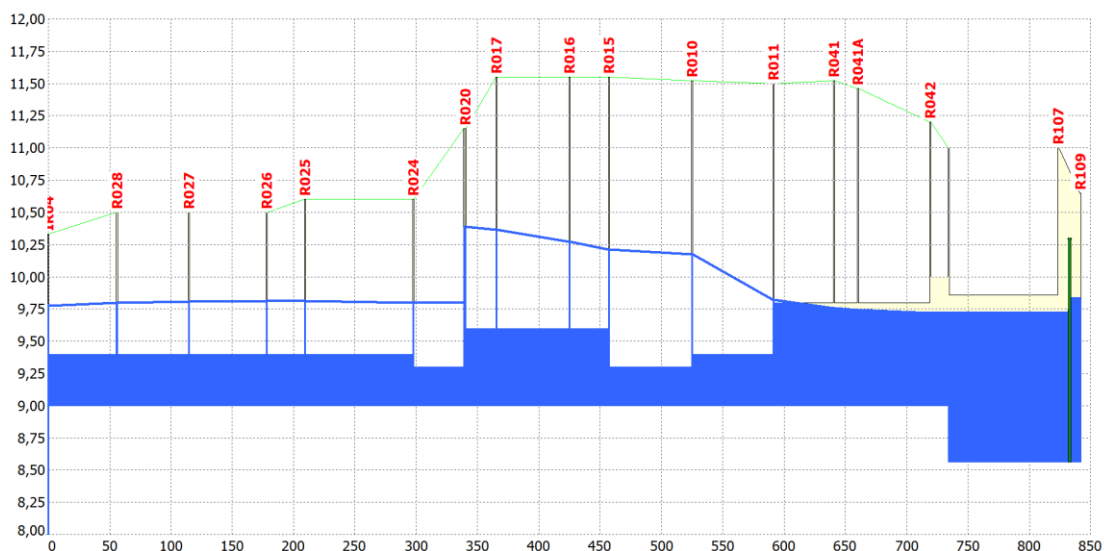
The map displays a complex network of sewer lines, with segments labeled with codes such as R001, R002, R003, R004, R005, R006, R007, R008, R009, R010, R011, R012, R013, R014, R015, R016, R017, R018, R019, R020, R021, R022, R023, R024, R025, R026, R027, R028, R029, R030, R031, R032, R033, R034, R035, R036, R037, R038, R039, R040, R041, R042, R043, R044, R045, R046, R047, R048, R049, R050, R051, R052, R053, R054, R055, R056, R057, R058, R059, R060, R061, R062, R063, R064, R065, R066, R067, R068, R069, R070, R071, R072, R073, R074, R075, R076, R077, R078, R079, R080, R081, R082, R083, R084, R085, R086, R087, R088, R089, R090, R091, R092, R093, R094, R095, R096, R097, R098, R099, R100, R101, R102, R103, R104, R105, R106, R107, R108, R109, R110, R111, R112, R113, R114, R115, R116, R117, R118, R119, R120, R121, R122, R123, R124, R125, R126, R127, R128, R129, R130, R131, R132, R133, R134, R135, R136, R137, R138, R139, R140, R141, R142, R143, R144, R145, R146, R147, R148, R149, R150, R151, R152, R153, R154, R155, R156, R157, R158, R159, R160, R161, R162, R163, R164, R165, R166, R167, R168, R169, R170, R171, R172, R173, R174, R175, R176, R177, R178, R179, R180, R181, R182, R183, R184, R185, R186, R187, R188, R189, R190, R191, R192, R193, R194, R195, R196, R197, R198, R199, R200, R201, R202, R203, R204, R205, R206, R207, R208, R209, R210, R211, R212, R213, R214, R215, R216, R217, R218, R219, R220, R221, R222, R223, R224, R225, R226, R227, R228, R229, R230, R231, R232, R233, R234, R235, R236, R237, R238, R239, R240, R241, R242, R243, R244, R245, R246, R247, R248, R249, R250, R251, R252, R253, R254, R255, R256, R257, R258, R259, R260, R261, R262, R263, R264, R265, R266, R267, R268, R269, R270, R271, R272, R273, R274, R275, R276, R277, R278, R279, R280, R281, R282, R283, R284, R285, R286, R287, R288, R289, R290, R291, R292, R293, R294, R295, R296, R297, R298, R299, R300, R301, R302, R303, R304, R305, R306, R307, R308, R309, R310, R311, R312, R313, R314, R315, R316, R317, R318, R319, R320, R321, R322, R323, R324, R325, R326, R327, R328, R329, R330, R331, R332, R333, R334, R335, R336, R337, R338, R339, R340, R341, R342, R343, R344, R345, R346, R347, R348, R349, R350, R351, R352, R353, R354, R355, R356, R357, R358, R359, R360, R361, R362, R363, R364, R365, R366, R367, R368, R369, R370, R371, R372, R373, R374, R375, R376, R377, R378, R379, R380, R381, R382, R383, R384, R385, R386, R387, R388, R389, R390, R391, R392, R393, R394, R395, R396, R397, R398, R399, R400, R401, R402, R403, R404, R405, R406, R407, R408, R409, R410, R411, R412, R413, R414, R415, R416, R417, R418, R419, R420, R421, R422, R423, R424, R425, R426, R427, R428, R429, R430, R431, R432, R433, R434, R435, R436, R437, R438, R439, R440, R441, R442, R443, R444, R445, R446, R447, R448, R449, R450, R451, R452, R453, R454, R455, R456, R457, R458, R459, R460, R461, R462, R463, R464, R465, R466, R467, R468, R469, R470, R471, R472, R473, R474, R475, R476, R477, R478, R479, R480, R481, R482, R483, R484, R485, R486, R487, R488, R489, R490, R491, R492, R493, R494, R495, R496, R497, R498, R499, R500, R501, R502, R503, R504, R505, R506, R507, R508, R509, R510, R511, R512, R513, R514, R515, R516, R517, R518, R519, R520, R521, R522, R523, R524, R525, R526, R527, R528, R529, R530, R531, R532, R533, R534, R535, R536, R537, R538, R539, R540, R541, R542, R543, R544, R545, R546, R547, R548, R549, R550, R551, R552, R553, R554, R555, R556, R557, R558, R559, R560, R561, R562, R563, R564, R565, R566, R567, R568, R569, R570, R571, R572, R573, R574, R575, R576, R577, R578, R579, R580, R581, R582, R583, R584, R585, R586, R587, R588, R589, R590, R591, R592, R593, R594, R595, R596, R597, R598, R599, R600, R601, R602, R603, R604, R605, R606, R607, R608, R609, R610, R611, R612, R613, R614, R615, R616, R617, R618, R619, R620, R621, R622, R623, R624, R625, R626, R627, R628, R629, R630, R631, R632, R633, R634, R635, R636, R637, R638, R639, R640, R641, R642, R643, R644, R645, R646, R647, R648, R649, R650, R651, R652, R653, R654, R655, R656, R657, R658, R659, R660, R661, R662, R663, R664, R665, R666, R667, R668, R669, R670, R671, R672, R673, R674, R675, R676, R677, R678, R679, R680, R681, R682, R683, R684, R685, R686, R687, R688, R689, R690, R691, R692, R693, R694, R695, R696, R697, R698, R699, R700, R701, R702, R703, R704, R705, R706, R707, R708, R709, R710, R711, R712, R713, R714, R715, R716, R717, R718, R719, R720, R721, R722, R723, R724, R725, R726, R727, R728, R729, R730, R731, R732, R733, R734, R735, R736, R737, R738, R739, R740, R741, R742, R743, R744, R745, R746, R747, R748, R749, R750, R751, R752, R753, R754, R755, R756, R757, R758, R759, R760, R761, R762, R763, R764, R765, R766, R767, R768, R769, R770, R771, R772, R773, R774, R775, R776, R777, R778, R779, R780, R781, R782, R783, R784, R785, R786, R787, R788, R789, R790, R791, R792, R793, R794, R795, R796, R797, R798, R799, R800, R801, R802, R803, R804, R805, R

Om een beter beeld te krijgen van de drukhoogtes in het stelsel zijn hierna volgend enkele lengteprofielen van het stelsel weergegeven. In het lengteprofiel zijn de maximale drukhoogtes met een blauwe lijn in het HWA-stelsel weergegeven gedurende bui L09. Als laatste is er een lengteprofiel van het KVL-terrein via de Sprendlingenstraat naar de externe buffer weergegeven.

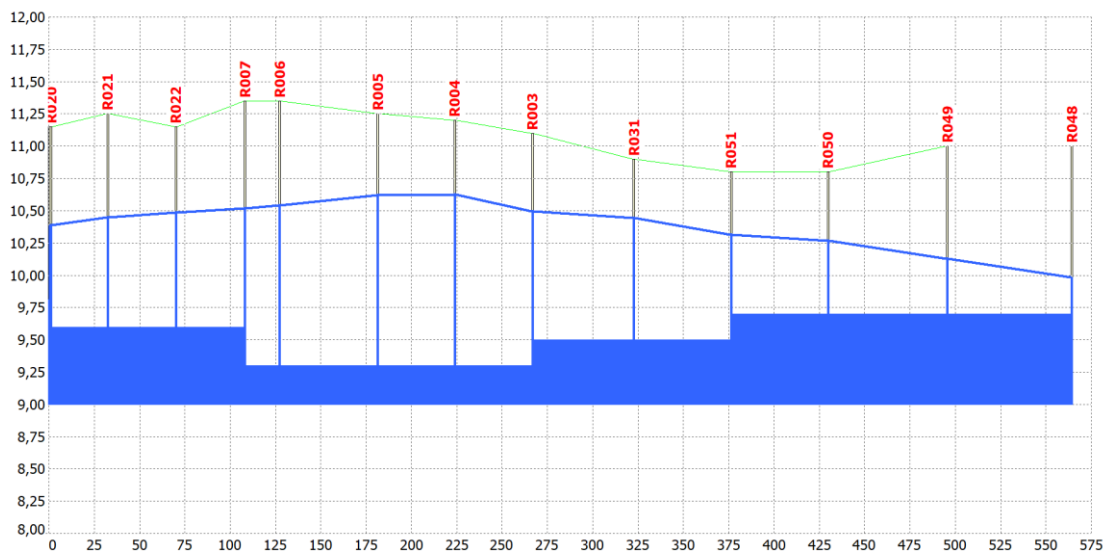
Afbeelding 5.1.2: Lengteprofiel R001-R051-R046-tussenbuffer.



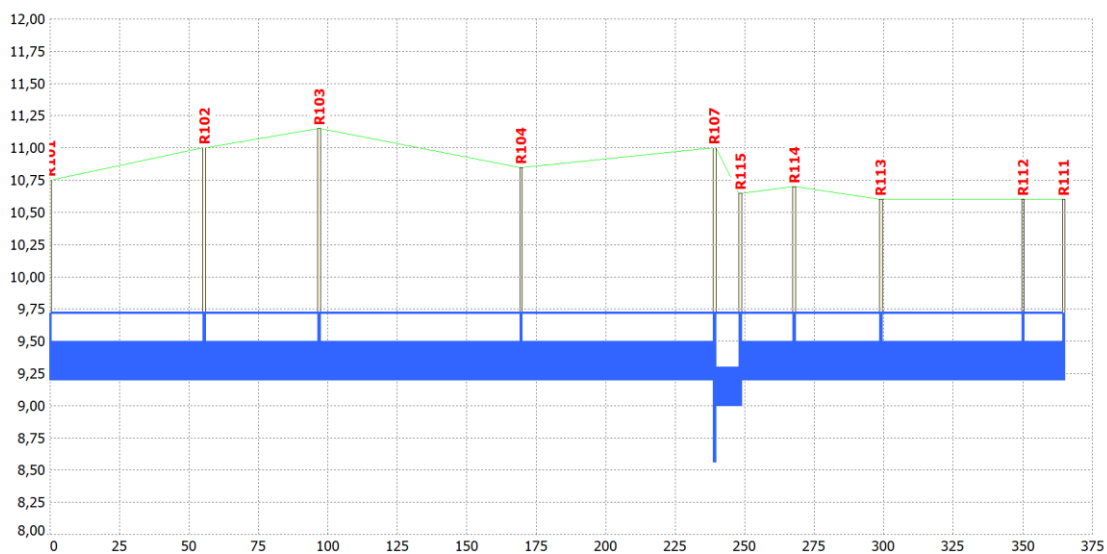
Afbeelding 5.1.3: Lengteprofiel IR04-R020-tussenbuffer.



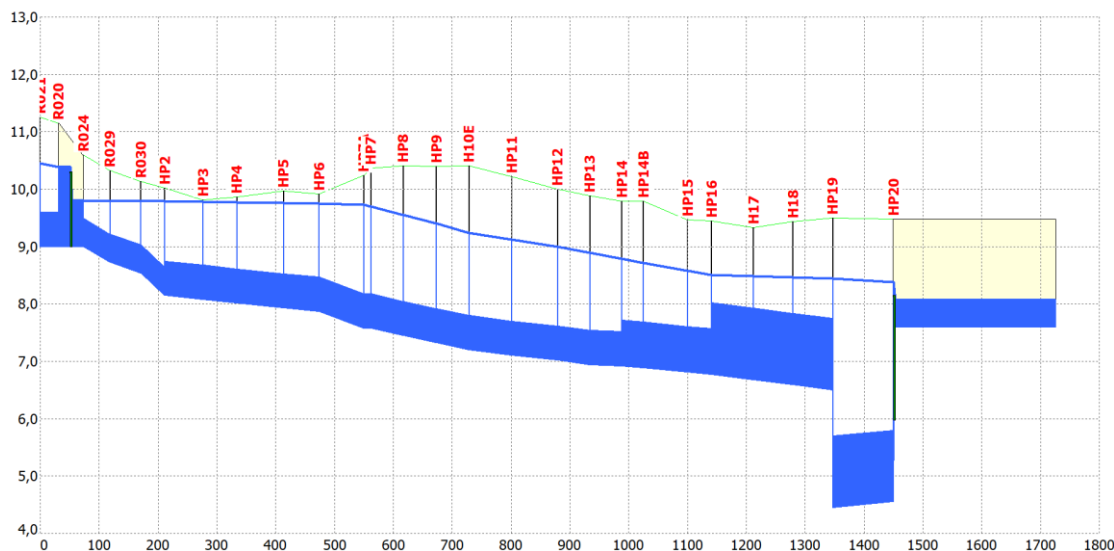
Afbeelding 5.1.4: Lengteprofiel R020-R003-R048.



Afbeelding 5.1.5: Lengteprofiel R101-R107-R111.



Afbeelding 5.1.6: Lengteprofiel R021-HP2-HP14-externe buffer.

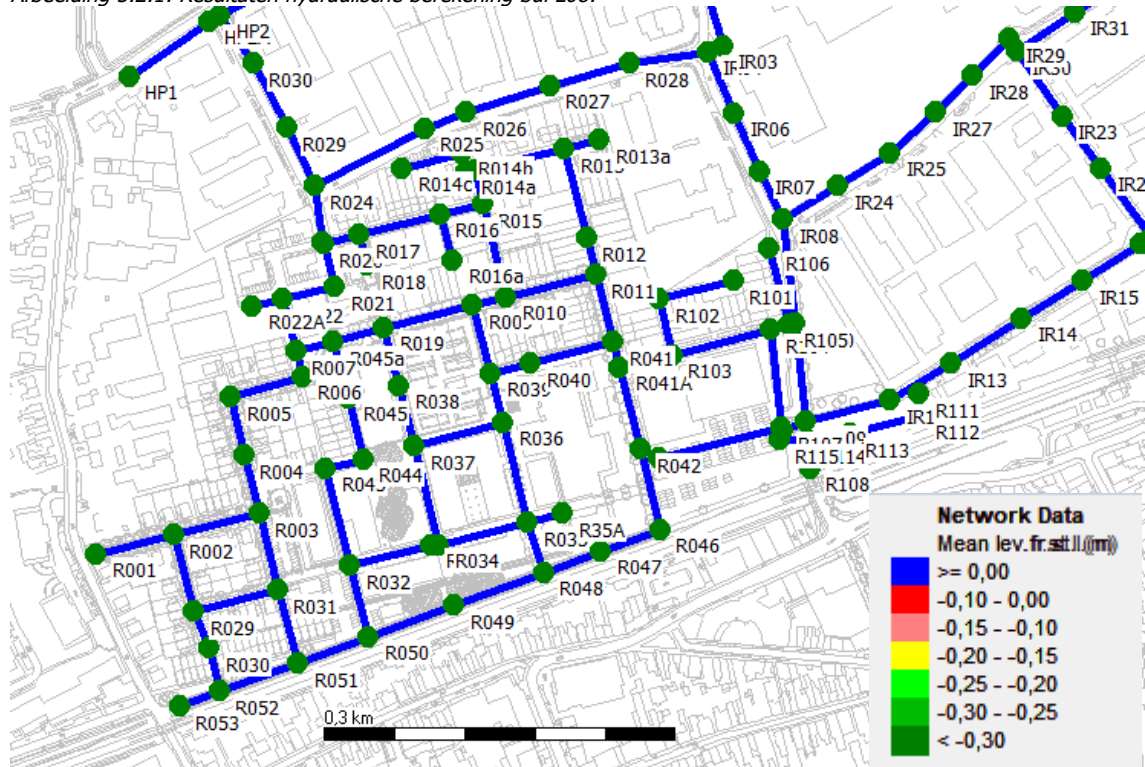


In de bovenstaande figuren wordt bevestigd dat bij bui L09 ($t=5$) er geen 'water op straat'-situatie optreedt en dat de druklijnen in het stelsel KVL-terrein bij alle inspectieputten, met uitzondering van inspectieput R001, leiden tot een minimale waking van 20 cm. Een bui L09 kan volledig worden geborgen in het HWA-stelsel en de tussenbuffer.

5.2 Controleberekening L08 rioolstelsel

In afbeelding 5.2.1 is het resultaat van de hydraulische berekening weergegeven ten opzichte van de toekomstige maaiveldhoogtes. Gerekend is met een bui L08 ($T=2$) uit de Leidraad Riolerings, waarbij de druklijnen in het stelsel niet mag leiden tot een 'water op straat'-situatie. Het HWA-stelsel is bij aanvang van het modeleren droog. Het HWA-stelsel en de tussenbuffer loost via de twee overstorten op het HWA-stelsel Kerkhoven en stroomt daarna af richting de externe buffer. Op het HWA-stelsel is de totale verharding van 108.701 m² aangesloten.

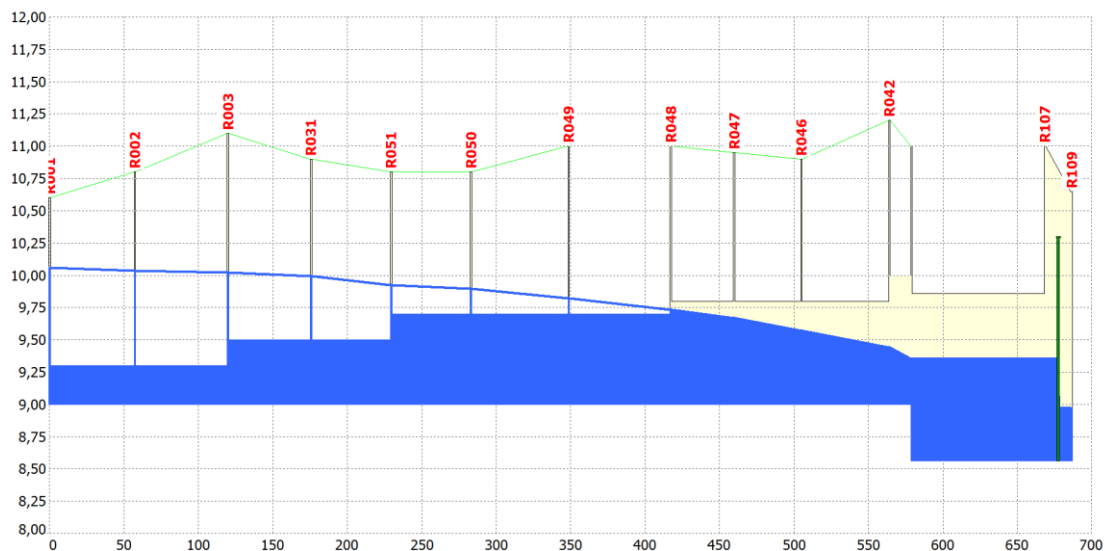
Afbeelding 5.2.1: Resultaten hydraulische berekening bui L08.



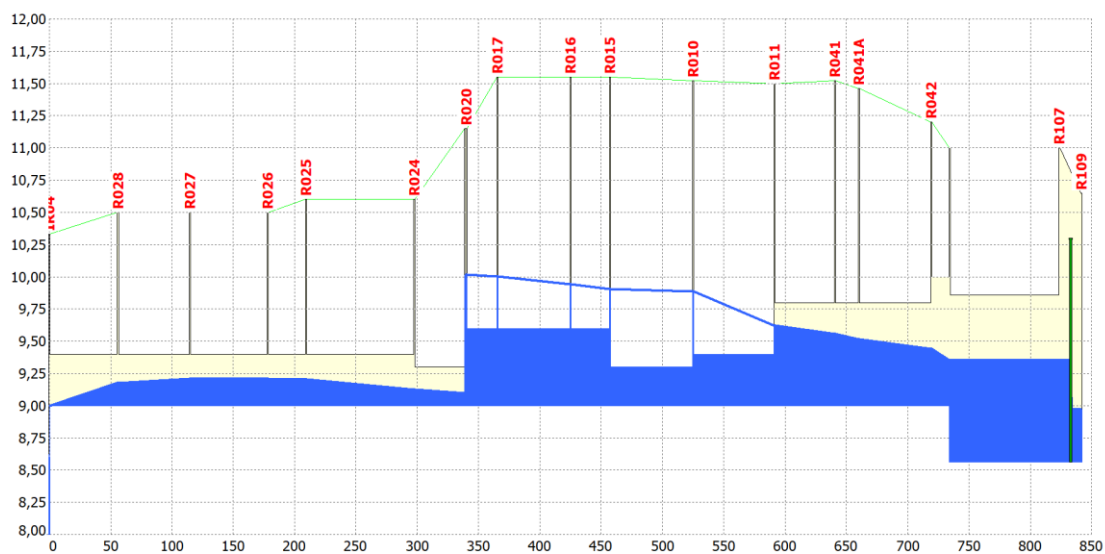
De kleuren geven de waking in de inspectieputten vanaf het maaiveld in meters weer. Alle inspectieputten met een groene kleur hebben gedurende bui L08 minimaal 0,20 m waking. Uit deze berekening blijkt dat gedurende bui L08 geen 'water op straat'-situatie optreedt en dat overal de minimale waking van 0,20 m wordt gehaald.

Om een beter beeld te krijgen van de drukhoogtes in het stelsel zijn hierna volgend enkele lengteprofielen van het stelsel weergegeven. In het lengteprofiel zijn de maximale drukhoogtes met een blauwe lijn in het HWA-stelsel weergegeven gedurende bui L08. Als laatste is er een lengteprofiel van het KVL-terrein via de Sprendlingenstraat naar de externe buffer weergegeven.

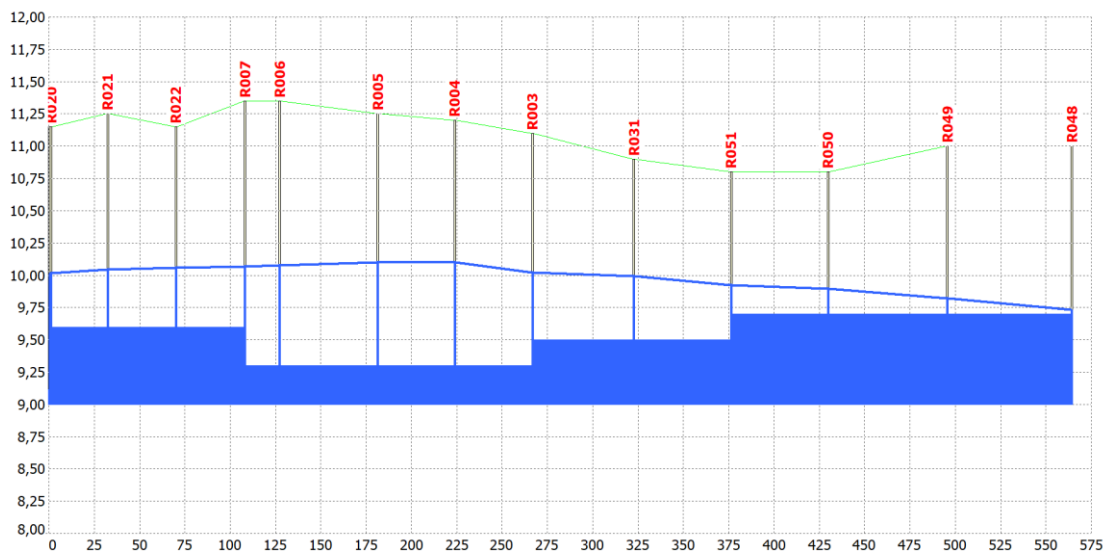
Afbeelding 5.2.2: Lengteprofiel R001-R051-R046-tussenbuffer.



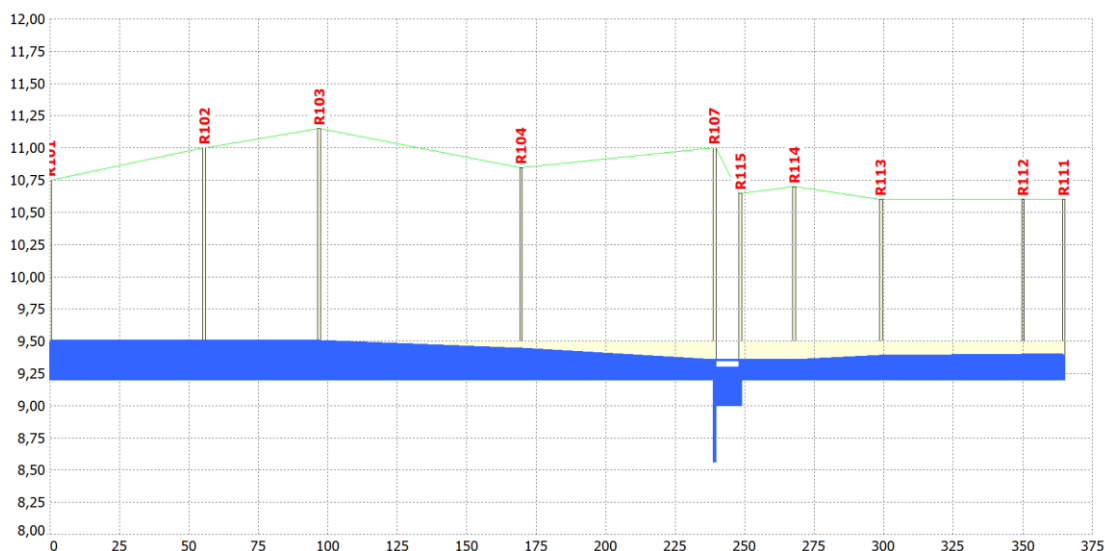
Afbeelding 5.2.3: Lengteprofiel IR04-R020-tussenbuffer.



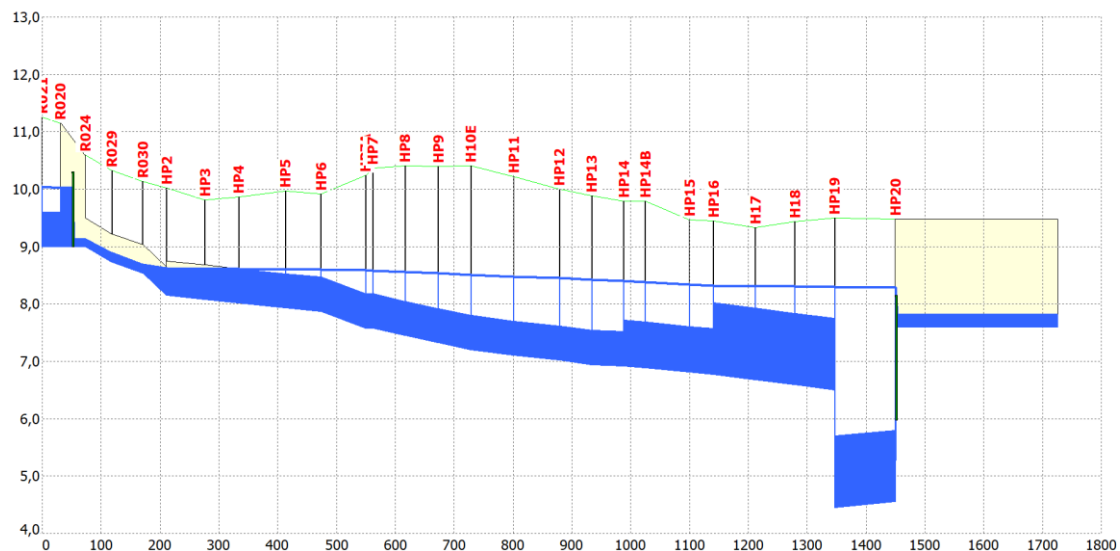
Afbeelding 5.2.4: Lengteprofiel R020-R003-R048.



Afbeelding 5.2.5: Lengteprofiel R101-R107-R111.



Afbeelding 5.2.6: Lengteprofiel R021-HP2-HP14-externe buffer.

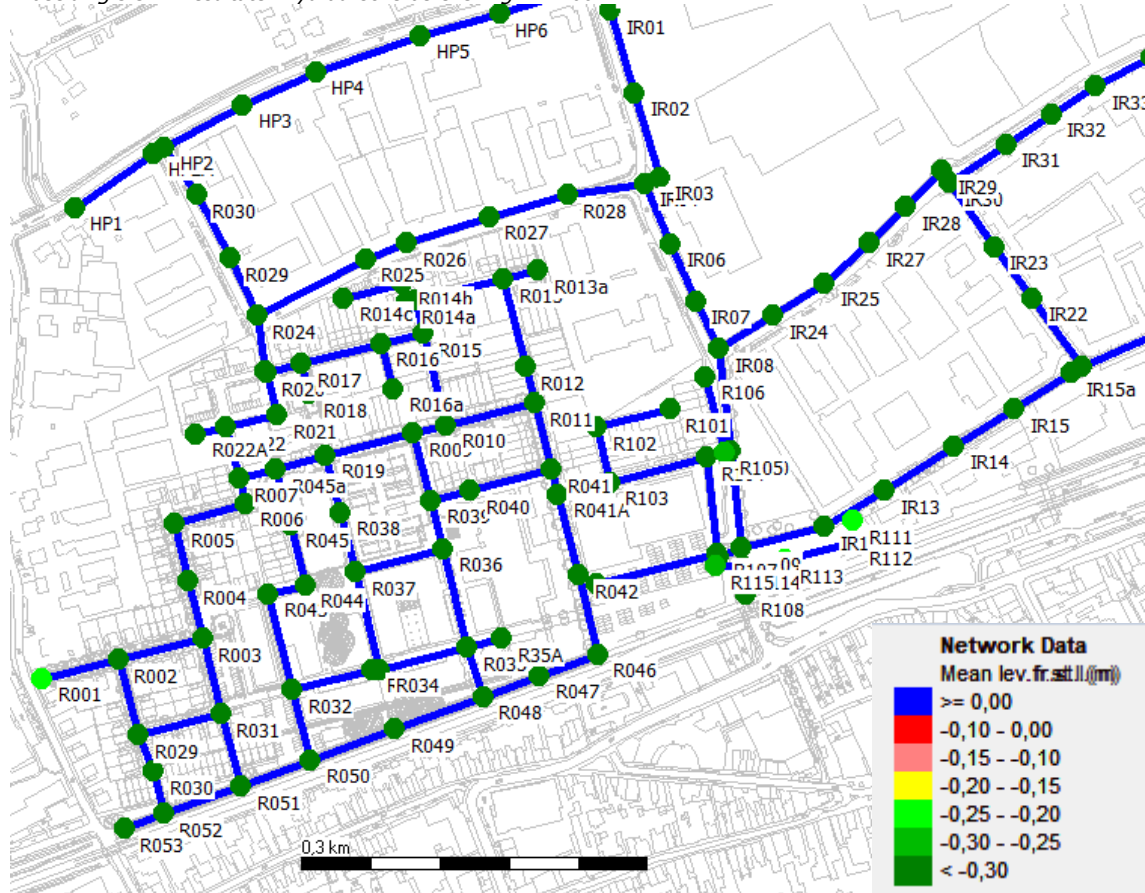


In bovenstaande figuren wordt bevestigd dat bij bui L08 (t=2) overal een waking van minimaal 20 cm wordt gehaald. Een bui L08 kan volledig worden geborgen in het HWA-stelsel en de tussenbuffer.

5.3 Controleberekening W-T100 rioolstelsel

In afbeelding 5.3.1 is het resultaat van de hydraulische berekening weergegeven ten opzichte van de toekomstige maaiveldhoogtes. Gerekend is met een regenduurlijn W-T100 (neerslagintensiteit 11 l/s/ha) conform de keur waarbij er binnen één dag 96 mm neerslag valt. Gezien het maaiveldverloop van het plangebied en de inrichting van de openbare ruimte is berging op straat binnen het plangebied niet mogelijk. Met deze berekening wordt de duurbelasting van het gehele HWA-stelsel KVL-terrein en HWA-stelsel kerkhoven getoetst. Het HWA-stelsel is bij aanvang van het modeleren droog. Het HWA-stelsel en de tussenbuffer lozen via de twee overstorten op het HWA-stelsel Kerkhoven en stroomt daarna af richting de externe buffer. Op Het HWA-stelsel is de totale verharding van 108.701 m² aangesloten.

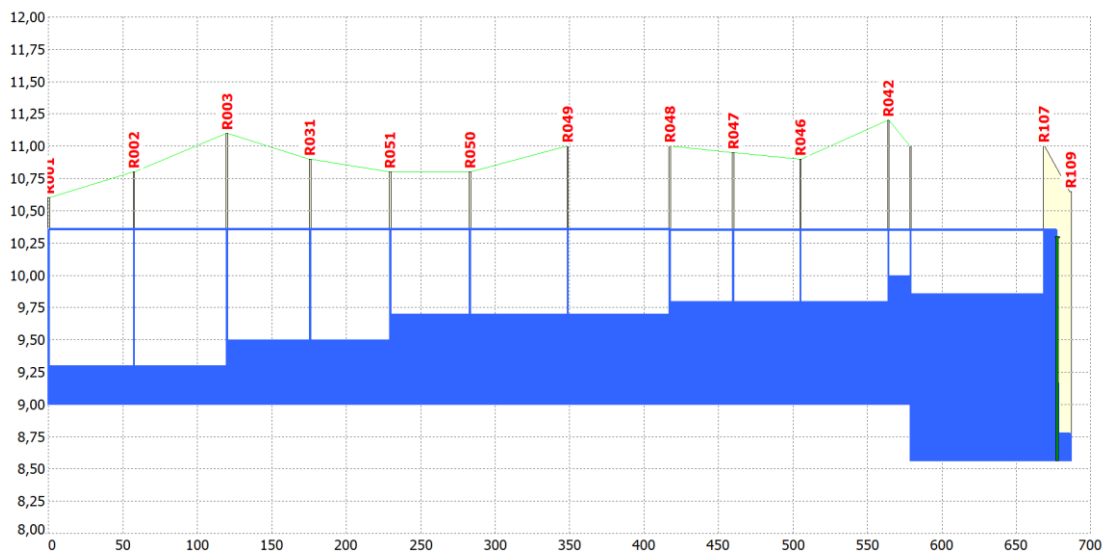
Afbeelding 5.3.1: Resultaten hydraulische berekening W-T100.



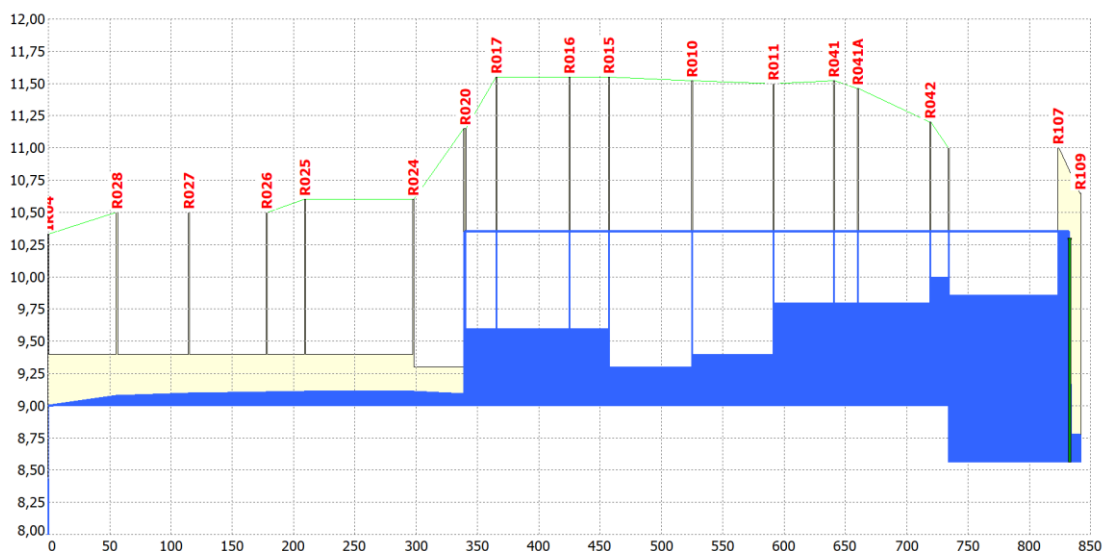
De kleuren geven de waking in de inspectieputten vanaf het maaiveld in meters weer. Alle inspectieputten met een groene kleur hebben gedurende een W-T100 (11 l/s/ha) minimaal 0,20 m waking. Nergens treedt er een 'water op straat-situatie' op gedurende een W-T100-situatie.

Om een beter beeld te krijgen van de drukhoogtes in het stelsel zijn hierna volgend enkele lengteprofielen van het stelsel weergegeven. In het lengteprofiel zijn de maximale drukhoogtes met een blauwe lijn in het HWA-stelsel weergegeven gedurende een W-T100-situatie. Als laatste is er een lengteprofiel van het KVL-terrein via de Sprendlingenstraat naar de externe buffer weergegeven.

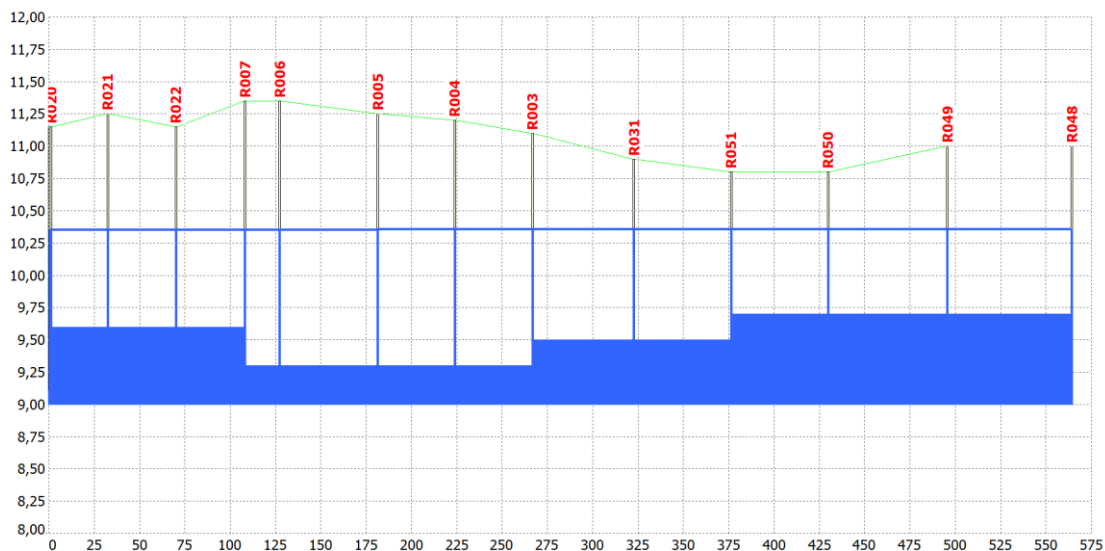
Afbeelding 5.3.2: Lengteprofiel R001-R051-R046-tussenbuffer.



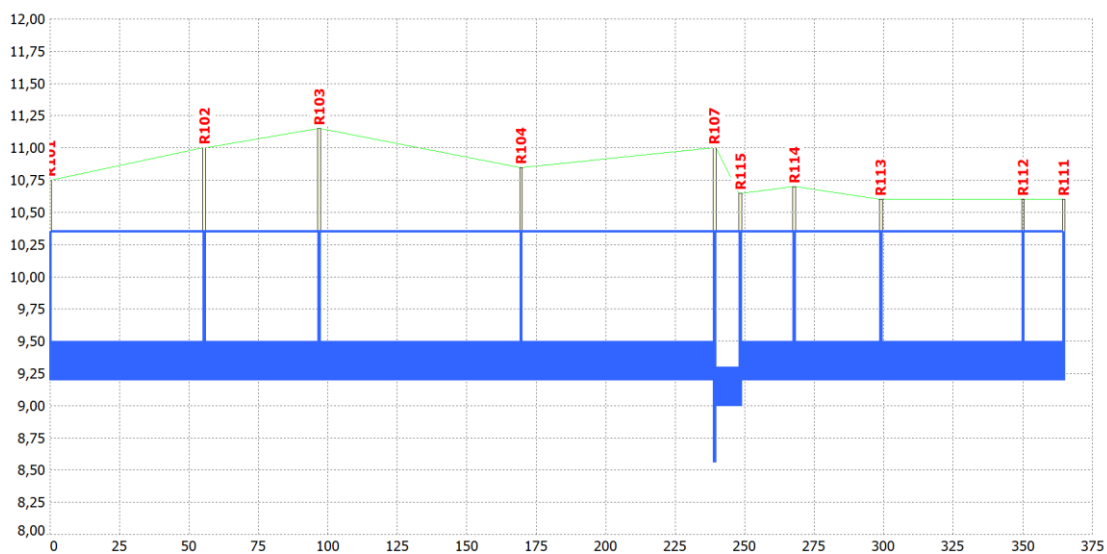
Afbeelding 5.3.3: Lengteprofiel IR04-R020-tussenbuffer.



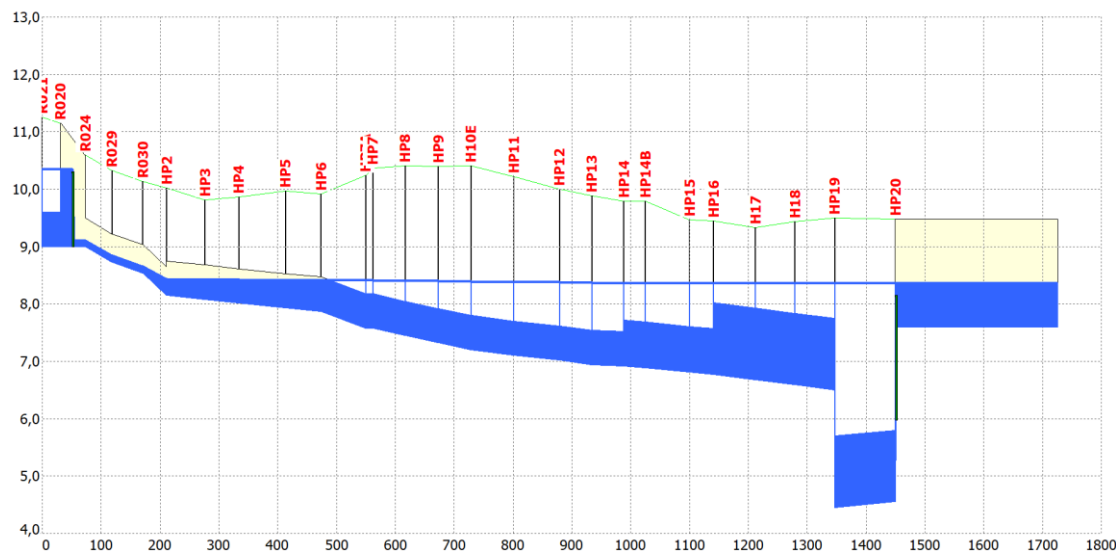
Afbeelding 5.3.4: Lengteprofiel R020-R003-R048.



Afbeelding 5.3.5: Lengteprofiel R101-R107-R111.



Afbeelding 5.3.6: Lengteprofiel R021-HP2-HP14-externe buffer.



In bovenstaande figuren wordt bevestigd dat bij een W-T100-situatie er geen 'water op straat'-situatie optreedt.

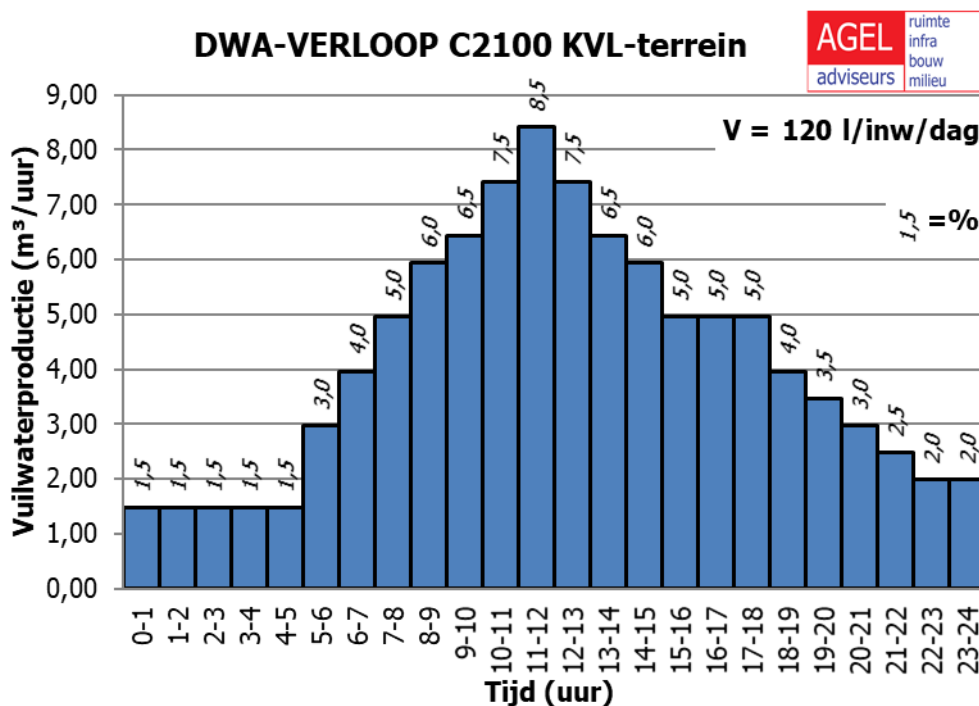
6 DIMENSIONERING DROOGWEERAFVOER STELSEL (DWA)

6.1 Afvalwater

Het vuilwaterstelsel (DWA) wordt gedimensioneerd op basis van de uitgangspunten uit hoofdstuk 3 en het schetsontwerp riolering. De ontwikkeling omvat de bouw van circa 372 woningen. Het DWA-stelsel van KVL Dorp maakt onderdeel uit van het DWA-stelsel van het KVL-terrein dat aangesloten is op de Nijverheidsweg. Het DWA-stelsel van KVL studiegebied wordt aangesloten op het DWA-stelsel van het Ambachtsstraat. De DWA-belasting op de Gasthuisstraat blijft bij de voorgenomen ontwikkeling ongewijzigd.

De bedrijven aan de noordwestzijde van het KVL-terrein hebben een bruto vloeroppervlak van 3.360 m^2 ($4.200 \text{ m}^2 \cdot 80\%$). Het bedrijf ter plaatse van KVL studiegebied heeft een bruto vloeroppervlak van 2.208 m^2 ($2.760 \text{ m}^2 \cdot 80\%$). Totaal voert er 5.568 m^2 ($3.360 \text{ m}^2 + 2.208 \text{ m}^2$) aan bedrijfsvloeroppervlak af op de DWA-riolering. De Leidraad Riolering geeft als richtlijn voor droge bedrijven een maatgevende vuilwaterbelasting van $0,5 \text{ l/s/ha}$. De vuilwaterproductie vanuit deze bedrijven bedraagt $1,00 \text{ m}^3/\text{uur}$ ($5.568 \text{ m}^2 \cdot 0,5 \text{ l/s/ha}$) en per dag $10,02 \text{ m}^3$.

Conform de Leidraad Riolering dient voor elke woning een bezetting van 2,5 persoon te worden aangehouden, die elk een DWA-verloop C2100 leveren. Dit houdt in dat elke inwoner per dag in totaal 120 liter afvalwater produceert. Het DWA-verloop over een dag is niet constant. Dit DWA-verloop is getalsmatig in percentage uitgedrukt in grafiek 6.1.1 boven op het desbetreffende tijdsvak.



De minimale diameter vanuit het Kwaliteitshandboek KVL voor het vuilwaterstelsel bedraagt $\varnothing 300$ mm. De maximale vuilwaterproductie vanuit de 372 woningen bedraagt $9,54 \text{ m}^3/\text{uur}$ ($372 \text{ woningen} \times 2,5 \text{ persoon} \times 10,2 \text{ l/inw/uur}$). Per dag wordt er $111,6 \text{ m}^3$ ($372 \text{ woningen} \times 2,5 \text{ pers} \times 120 \text{ l/inw/dag}$) afvalwater geproduceerd vanuit de woningen.

De maximale hoeveelheid afvalwater dat per uur getransporteerd wordt komt voor het plangebied uit op $10,54 \text{ m}^3/\text{uur}$ ($9,54 \text{ m}^3/\text{uur} + 1,00 \text{ m}^3/\text{uur}$). Per dag wordt er in totaal $121,62 \text{ m}^3$ ($111,6 \text{ m}^3 + 10,02 \text{ m}^3$) afvalwater geproduceerd vanuit het plangebied.

6.2 Dimensionering buizen

Om te controleren of het DWA-stelsel voldoet aan de eis van maximaal 50% vulling bij de optredende stroomsnelheid, het verhang en het berekende debiet is hierna op basis van de strenggegevens een berekening uitgevoerd.

In tabel 6.2 is uitgerekend wat het optredende evenwichtsdebiet bedraagt in de betreffende streng bij een vulling van 50%

Gegevens buis	Waarde	Eenheid	
Diameter	0,300	m	
Vulling	50%		
Nat oppervlak (A_v)	0,035	m ²	
Natte omtrek (P_v)	0,471	m	
Hydraulische straal (R_h)	0,075	m	A_v/P_v
Berekening afvoer bij gegeven profiel, waterdiepte en helling (Formule van Chezy met C berekend uit k_m)			
	Waarde	Eenheid	Oorsprong
Verhang (S)	0,002		
k-manning (k_m)	66,667	m ^{1/3} s ⁻¹	
C _{chezy} (C_h)	43,293	m ^{0,5} /s	$k_m \cdot R_h^{1/6}$
Stroomsnelheid (V_o)	0,530	m/sec	Q/A
Debiet (Chezy) (Q)	0,019	m ³ /sec	$C_h \cdot A \cdot (R_h \cdot S)^{0,5}$
Debiet (q)	18,740	l/sec	Q*1000
Debiet (Q)	67,5	m ³ /uur	

De minimale rioldiameter bedraagt een beton ø300 mm met een afschot van 1:500 en heeft een afvoer capaciteit van 67,5 m³/uur bij een buisvulling van 50%. Het berekende maximum debiet vanuit het KVL-terrein bedraagt 10,54 m³/uur (9,54 m³/uur + 1,00 m³/uur). Op basis hiervan wordt geconcludeerd dat een buis met een diameter van ø300 mm voor het gehele plangebied voldoet.

Aangezien de minimale diameter vanuit de gemeentelijke standaard voor het DWA-stelsel ø300 mm bedraagt, dient het gehele DWA-stelsel te worden uitgevoerd in deze diameter.

6.3 DWA-belasting KVL studiegebied

Het DWA-stelsel van het KVL studiegebied, welke afwatert richting de verlengde Ambachtstraat, staat los van het DWA-stelsel dat afwatert richting de Nijverheidsweg. Op het DWA-stelsel dat richting de Ambachtsstraat afwatert worden circa 19 woningen en 2.208 m² (2.760 m² * 80%) aan netto bedrijfsoppervlak. De maximale hoeveelheid afvalwater dat per uur getransporteerd wordt richting de Ambachtstraat komt uit op 0,84 m³/uur (19 woningen * 2,5 persoon * 10,2 l/inw/uur + 2.208 m² * 0,5 l/s/ha). Per dag wordt er in totaal 14,12 m³ (19 woningen * 2,5 persoon * 120 l/inw/dag + 2.208 * 0,5 l/s/ha * 10 uur) afvalwater geproduceerd en geloosd op het DWA-stelsel in de Ambachtstraat.

Het DWA-stelsel van het KVL studiegebied dat afwatert richting de Ambachtstraat heeft een lengte van ca. 340 m bestaande uit beton ø300 mm. De berging van het DWA-stelsel bedraagt 24,0 m³ exclusief inspectieputten. De vuilwaterproductie van 40,5 uur vanuit het plangebied kan hiermee geborgen worden.

6.4 DWA-belasting Gasthuisstraat

Het DWA-stelsel dat afwatert richting de Gasthuisstraat staat los van het DWA-stelsel, dat afwatert richting de Nijverheidsweg. Op het DWA-stelsel dat richting de Gasthuisstraat afwatert worden 67 woningen aangesloten. De maximale hoeveelheid afvalwater dat per uur getransporteerd wordt richting de Gasthuisstraat komt uit op 1,71 m³/uur (67 woningen * 2,5 persoon * 10,2 l/inw/uur). Per dag wordt er in totaal 20 m³ (67 woningen * 2,5 * 120 l/inw/dag) afvalwater geproduceerd en geloosd op het GEM-stelsel in de Gasthuisstraat.

Het DWA-stelsel van het KVL-terrein dat afwatert richting de Gasthuisstraat heeft een lengte van ca. 710 m bestaande uit beton $\varnothing 300$ mm. De bergingscapaciteit van het DWA-stelsel bedraagt 50 m³ exclusief inspectieputten. De vuilwaterproductie van 2,5 dagen vanuit het plangebied kan hiermee geborgen worden.

6.5 Kruising DWA- en HWA-stelsel

Bij het dimensioneren van het DWA-stelsel wordt altijd gestreefd naar de toepassing van een minimaal aantal kruisingsputten. Het gehele HWA-stelsel ligt vlak op 9,00 m +N.A.P. en de aansluithoogtes van het DWA-stelsel op het bestaand rioolstelsel liggen op 8,66 m + N.A.P. (Gasthuisstraat), 8,77 m +N.A.P. (Nijverheidsweg) en 8,35 m + N.A.P. (Ambachtstraat).

Door het minimale hoogteverschil tussen het HWA- en DWA-stelsel zijn er binnen het plangebied KVL-terrein kruisingsputten benodigd. De kruisingsputten zijn benodigd nabij de inspectieputten D002, D003, D08a, D009, D010, D012, D019 (2x), D021, D024, D025, D028, D032, D033, D036, D037, D038, D039, D041, D042, D044 en D044B. Inspectieput R024a, en R042B dienen eveneens als kruisingsput te worden uitgevoerd. Binnen het KVL studiegebied is enkel nabij inspectieput D105 een kruisingsput benodigd.

7 CONCLUSIES

De belangrijkste conclusies uit deze rapportage zijn hieronder genoemd.

7.1 Conclusies HWA-stelsel

Aan de hand van de berekeningen voor het hemelwaterstelsel (HWA) kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- Voor de afvoer vanuit het KVL-terrein zal gebruik worden gemaakt van het HWA-stelsel van bedrijventerrein Kerkhoven en de bijbehorende buffer bij de rotonde Haarenseweg/Laarakkerweg (externe buffer);
- De beschikbare berging in de externe buffer voor bedrijventerrein Kerkhoven bedraagt 8.450 m³ waarvan 3.000 m³ beschikbaar is voor het KVL-terrein. De overstortmuur vanuit het HWA-stelsel Kerkhoven richting de externe buffer is verlaagd tot 8,15 m +N.A.P. om zo de druklijnen in het HWA-stelsel extra te drukken. De overstortvoorziening richting de Ruysbossscheloop blijft qua afmetingen ongewijzigd, waardoor er geen extra waterbezwaar ontstaat op de Ruysbossscheloop;
- Binnen het KVL- terrein en het KVL-studiegebied wordt de riolering ontworpen inclusief een tussenbuffer, voor het opvangen van piekbelasting op het KVL-terrein. De tussenbuffer (infiltratiekelder) dient een bergingscapaciteit te hebben van 2.851 m³. Met een tussenbuffer van 2.851 m³ kan een bui L09 worden geborgen (326 m³ overcapaciteit);
- Uit de rekenresultaten blijkt dat gedurende bui L08 nergens een 'water op straat'-situatie optreedt en dat de druklijnen bij alle inspectieputten een minimale waking van 20 cm geeft;
- Uit de rekenresultaten blijkt dat gedurende bui L09 nergens een 'water op straat'-situatie optreedt en dat de druklijnen bij nagenoeg alle inspectieputten een minimale waking van 20 cm geeft;

- Uit de rekenresultaten blijkt dat gedurende een W-T100-situatie (11 l/s/ha) blijkt dat er nergens een 'water op straat'-situatie optreedt en dat de druklijnen bij alle inspectieputten een minimale waking van 20 cm geeft;
- Op basis van het voorgaande is aangetoond dat de transitie van fase 2 naar KVL-dorp en de ontwikkeling van het KVL studiegebied geen nadelige gevolgen heeft voor het rioolsysteem van het KVL-terrein en het HWA-stelsel van Kerkhoven.

7.2 Conclusies DWA-stelsel

Aan de hand van de berekeningen voor het droogweerafvoer stelsel (DWA) kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- Het vuilwaterstelsel van het plangebied KVL-terrein zal tot afstroming komen richting het GEM-stelsel in de Gasthuisstraat, Nijverheidsweg en Ambachtstraat. Wegens de gelimiteerde afvoer van de Gasthuisstraat door de aanwezigheid van een wervelventiel is het DWA-stelsel in drieën geknipt. Het westelijk deel van het DWA-stelsel KVL-terrein watert af richting de Gasthuisstraat. Het oostelijk deel van het DWA-stelsel KVL-terrein en KVL-Dorp watert af richting de Nijverheidsweg. Het DWA-stelsel van KVL studiegebied watert af richting de Ambachtstraat;
- De theoretische aanvoer van afvalwater vanuit het KVL-terrein, KVL-Dorp en KVL studiegebied bedraagt 10,54 m³/uur met een totaal van 121,62 m³/dag (bedrijven 10,02 m³/dag en woningen 111,6 m³/dag).
- Een droogweerafvoer stelsel met een diameter van ø300 mm voldoet voor dit plangebied;
- Op het DWA-stelsel dat richting de Gasthuisstraat afwater worden circa 67 woningen aangesloten. De maximale hoeveelheid afvalwater richting de Gasthuisstraat bedraagt 1,71 m³/uur en 20 m³ per dag. De bergingscapaciteit van het DWA-stelsel bedraagt 50 m³, waarmee de vuilwaterproductie van 2,5 dagen vanuit het plangebied geborgen kan worden;
- Door het minimale hoogteverschil tussen het HWA- en DWA-stelsel zijn er binnen het plangebied KVL-terrein kruisingsputten benodigd. De kruisingsputten zijn benodigd nabij de inspectieputten D002, D003, D08a, D009, D010, D012, D019 (2x), D021, D024, D025, D028, D032, D033, D036, D037, D038, D039, D041, D042, D044 en D044B. Inspectieput R024a, en R042B dienen eveneens als kruisingsput te worden uitgevoerd. Binnen het KVL studiegebied is enkel nabij inspectieput D105 een kruisingsput benodigd.

8 GERAADPLEEGDE BRONNEN

Literatuur

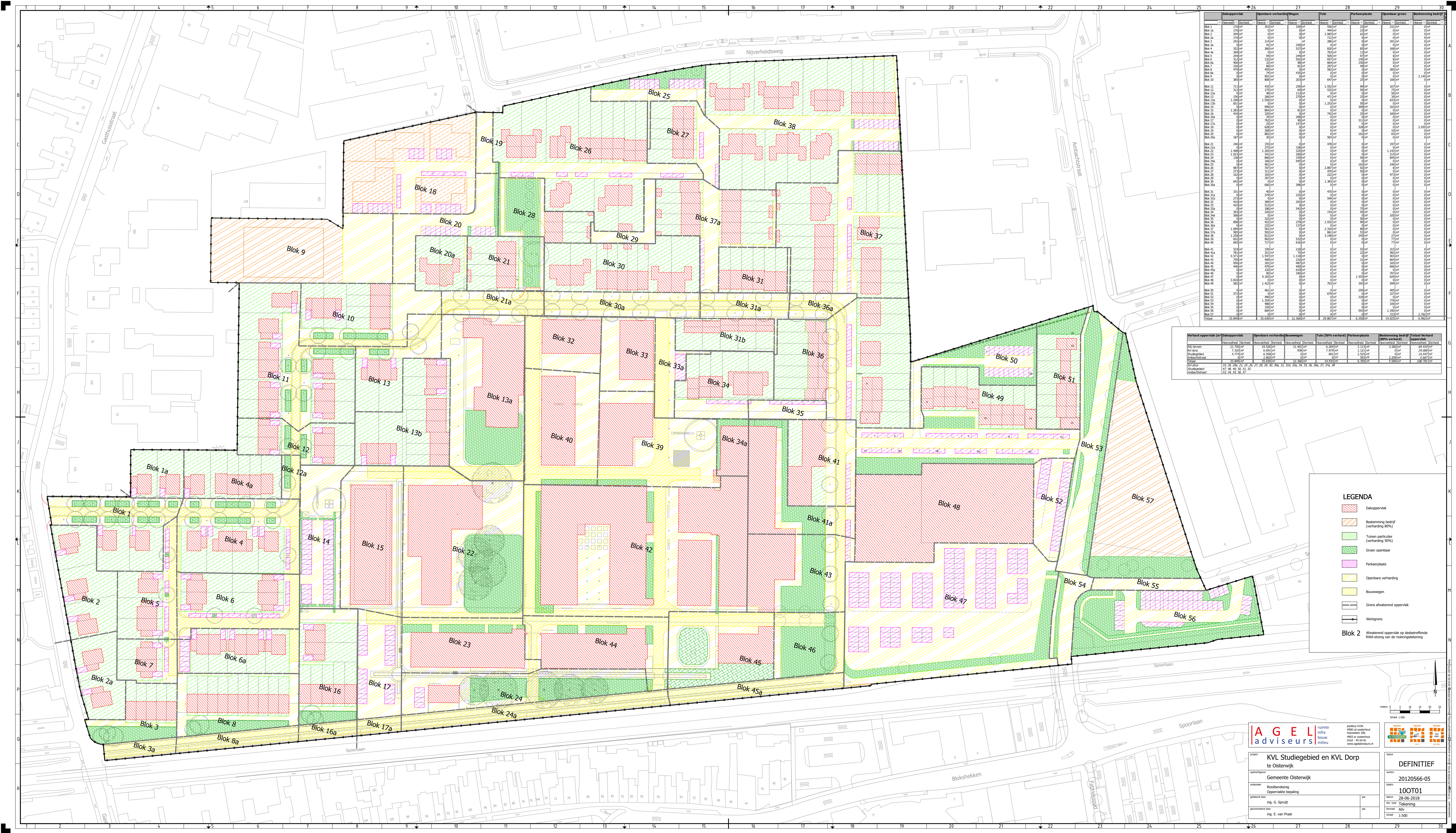
- (*Leidraad Riolering, B2100*); Leidraad Riolering, Riolering op bedrijventerreinen B2100, RIONED 2008;
- (*Leidraad Riolering C2100*); Leidraad Riolering, Rioleringsberekeningen, hydraulisch functioneren C2100, RIONED augustus 2004;
- Handboek Rioleringstechniek, Hydraulische berekeningen, OVPB 2010;
- Module 2: Ontwerp cursusboek, Basisopleiding Riolering, Wateropleidingen 2009;
- (Kwaliteitshandboek KVL); Afdeling Ruimte, 22 december 2014, Kwaliteitshandboek KVL, Gemeente Oisterwijk: Oisterwijk;
- (*Vraagspecificatie KVL-terrein*); ing. E. van Mil, 13 juli 2015. Vraagspecificatie bouwrijp maken en bodemsanering KVL-terrein te Oisterwijk, Status Definitief rapport V13, Gemeente Oisterwijk: Eindhoven: Royal Haskoning;
- (*Keur waterschap*); Algemeen bestuur, 25 februari 2015, Keur Waterschap De Dommel 2015: Boxtel: Waterschap De Dommel;
- Waterhuishoudkundig rioleringsplan KVL-terrein te Oisterwijk D02; ing. G. Spruijt, december 2015: Oosterhout, AGEL adviseurs;

Websites;

- <https://www.nieuwbouw-kvl.nl/> (13-06-2018)

BIJLAGE 1

OPPERVLAKTE TEKENING TOEKOMSTIGE SITUATIE (100T01, d.d. 28-06-2018)



BIJLAGE 2

RIOLERINGSTEKENING KVL-TERREIN TE OISTERWIJK (10RT01, d.d. 28-06-2018)

BIJLAGE 3

HWA-STELSEL BEDRIJVENTERREIN KERKHOVEN



Externe buffer (bergingshoogte 0,80m)
- Bergingscapaciteit Kerkhoven 5.450m³
- Uitbreiding t.b.v. KVL terrein: 3.000m³

Overstortput HP20
Overstorthoogte aanpassen van 8.30+ > 8.15+
Overstortlengte 6.00m handhaven

Put HP19 voorzien van rioolgemaal
richting vuilwaterstelsel

LEGENDA

- Gemeente-ruimte
- ST-ruimte
- WVA-ruimte
- DWA-ruimte

BBN	Informant	Verantwoord	Datum
Informant	Informant	Informant	16-09-2015

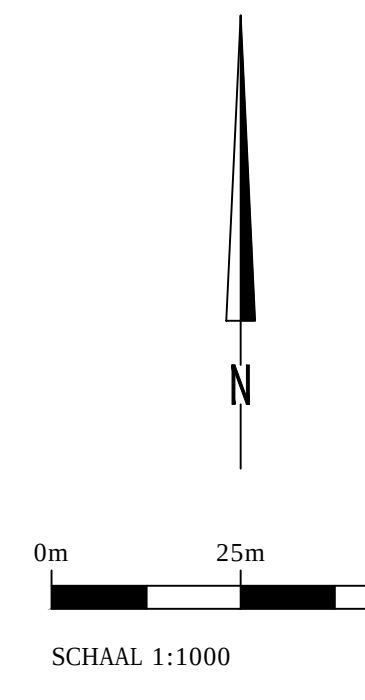
KVL TERREIN OISTERWIJK	
TE OISTERWIJK	
Reynink B.V.	20120556-02
Rooiveste	10RV01
M. vd Nouweland	12-10-2015
ing. G. Sprui	1:1000

A	B	C	D	E	F

REVISIE



Interacties 2015
0800 40 4000
postbus 4150
0162 - 45 64 81
0162 - 45 55 88
www.ageladviseurs.nl



BIJLAGE 4

BERGING HWA-STELSEL KVL-TERREIN

BERGING**HEMELWATERSTELSEL (HWA)**Verhang **naar beneden** (0) of **naar boven** (1) :

Minimale gronddekking boven streng

0
1,100 of 1
m

Overstort muur

10,30

Max waterstand inspectieputten

1,30



put begin	put eind	streng- lengte	diameter	Oppervlak te buis	bob begin	bob eind	Maaiveld	Grond- dekking boven leiding	Waarschuwing	Inhoud HWA-stelsel (m³)	Inhoud inspectieputten (m³)
		m	m 0,300	m²	m +NAP	m +NAP	m +NAP	m		560,81	110,50
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
R001	R002	55,69	0,3	0,07	9,00	9,00	10,80	1,50		3,94	
R002	R003	58,95	0,3	0,07	9,00	9,00	10,80	1,50		4,17	
R003	R004	40,31	0,3	0,07	9,00	9,00	11,10	1,80		2,85	
R004	R005	41,61	0,3	0,07	9,00	9,00	11,15	1,85		2,94	
R005	R006	55,32	0,3	0,07	9,00	9,00	11,25	1,95		3,91	
R006	R007	22,07	0,3	0,07	9,00	9,00	11,35	2,05		1,56	
R007	R022	36,77	0,6	0,28	9,00	9,00	11,15	1,55		10,40	
R022A	R022	24,58	0,3	0,07	9,00	9,00	11,00	1,70		1,74	
R022	R021	35,07	0,6	0,28	9,00	9,00	11,15	1,55		9,92	
R021	R020	28,13	0,6	0,28	9,00	9,00	11,15	1,55		7,95	
R020	R024	22,77	0,6	0,28	9,00	9,00	10,85	1,25		6,44	
R024	R024a	8,11	0,6	0,28	9,00	9,00	10,70	1,10		2,29	
R002	R029	53,51	0,3	0,07	9,00	9,00	10,80	1,50		3,78	
R029	R030	30,51	0,3	0,07	9,00	9,00	10,80	1,50		2,16	
R030	R052	28,35	0,3	0,07	9,00	9,00	10,80	1,50		2,00	
R052	R053	31,03	0,3	0,07	9,00	9,00	10,82	1,52		2,19	
R029	R031	58,75	0,3	0,07	9,00	9,00	10,80	1,50		4,15	
R031	R003	53,35	0,5	0,20	9,00	9,00	10,90	1,40		10,48	
R031	R051	51,73	0,5	0,20	9,00	9,00	10,82	1,32		10,16	
R051	R052	57,09	0,4	0,13	9,00	9,00	10,82	1,42		7,17	
R051	R050	50,79	0,7	0,38	9,00	9,00	10,82	1,12		19,55	
R050	R032	50,24	0,4	0,13	9,00	9,00	10,97	1,57		6,31	

R032	R043	70,91	0,4	0,13	9,55	9,55	11,32	1,37		8,91	
R043	R043a	19,26	0,2	0,03	9,90	9,90	11,55	1,45		0,61	
R043	R044	26,46	0,4	0,13	9,55	9,55	11,55	1,60		3,33	
R044	R045	63,19	0,4	0,13	9,55	9,55	11,50	1,55		7,94	
R045	R045b	6,47	0,4	0,13	9,65	9,65	11,50	1,45		0,81	
R045b	R045a	19,91	0,4	0,13	9,65	9,65	11,37	1,32		2,50	
R045a	R007	17,65	0,6	0,28	9,00	9,00	11,35	1,75		4,99	
R034c	R049	18,9	0,3	0,07	9,15	9,15	11,07	1,62		1,34	
R049	R050	65,79	0,7	0,38	9,00	9,00	10,97	1,27		25,32	
R032	R033	57,79	0,3	0,07	9,00	9,00	11,27	1,97		4,08	
R045a	R019	41,57	0,6	0,28	9,00	9,00	11,37	1,77		11,75	
R019	R038	42,2	0,3	0,07	9,00	9,00	11,52	2,22		2,98	
R038	R037	42,72	0,3	0,07	9,00	9,00	11,50	2,20		3,02	
R037	R034	71,54	0,3	0,07	9,00	9,00	11,27	1,97		5,06	
R034	R034a	30,84	0,3	0,07	9,00	9,00	11,27	1,97		2,18	
R034a	R034b	8,06	0,3	0,07	9,00	9,00	11,27	1,97		0,57	
R049	R048	65,93	0,7	0,38	9,00	9,00	11,07	1,37		25,37	
R048	R035	35,08	0,5	0,20	9,00	9,00	11,07	1,57		6,89	
R035	R034a	32,39	0,3	0,07	9,00	9,00	11,27	1,97		2,29	
R035a	R035	24,89	0,3	0,07	10,25	10,25	11,45	0,90	*	1,76	
R035	R036	70,25	0,5	0,20	9,00	9,00	11,45	1,95		13,79	
R036	R037	64,14	0,3	0,07	9,00	9,00	11,55	2,25		4,53	
R036	R039	33,58	0,3	0,07	9,00	9,00	11,55	2,25		2,37	
R039	R009	48,81	0,3	0,07	9,00	9,00	11,52	2,22		3,45	
R009	R019	36,04	0,3	0,07	9,00	9,00	11,52	2,22		2,55	
R020	R017	23,98	0,6	0,28	9,00	9,00	11,15	1,55		6,78	
R017	R017a	19,6	0,3	0,07	10,00	10,00	11,55	1,25		1,39	
R017	R016	59,21	0,6	0,28	9,15	9,15	11,55	1,80		16,74	
R016	R016a	32,4	0,3	0,07	10,00	10,00	11,55	1,25		2,29	

R016	R015	31,74	0,6	0,28	9,70	9,70	11,55	1,25		8,97	
R015	R014	24,82	0,6	0,28	9,70	9,70	11,50	1,20		7,02	
R014	R014a	6,34	0,3	0,07	10,10	10,10	11,50	1,10	*	0,45	
R014a	R014b	13,94	0,3	0,07	10,10	10,10	11,50	1,10	*	0,99	
R014b	R014c	43,79	0,3	0,07	10,10	10,10	11,50	1,10	*	3,10	
R014	R013	64,91	0,6	0,28	9,70	9,70	11,50	1,20		18,35	
R013	R013a	25,69	0,3	0,07	10,19	10,19	11,50	1,01	*	1,82	
R015	R010	67,51	0,3	0,07	10,16	10,16	11,55	1,09		4,77	
R010	R009	23,36	0,4	0,13	9,00	9,00	11,52	2,12		2,94	
R013	R012	66,27	0,6	0,28	9,70	9,70	11,50	1,20		18,74	
R012	R011b	26,56	0,6	0,28	9,81	9,81	11,50	1,09	*	7,51	
R011b	R011	3,12	0,8	0,50	9,00	9,00	11,50	1,70		1,57	
R011	R041	44,96	0,8	0,50	9,00	9,00	11,52	1,72		22,60	
R041	R041a	16,88	0,8	0,50	9,00	9,00	11,46	1,66		8,48	
R041a	R042	58,93	0,8	0,50	9,00	9,00	11,27	1,47		29,62	
R042	R042b	21,04	0,8	0,50	9,00	9,00	11,20	1,40		10,58	
R042b	TB	12,79	1	0,79	9,00	9,00	11,20	1,20		10,05	
R010	R011a	54,1	0,4	0,13	9,00	9,00	11,52	2,12		6,80	
R011a	R011	8,56	0,4	0,13	9,00	9,00	11,52	2,12		1,08	
R039	R040	27,58	0,3	0,07	9,86	9,86	11,55	1,39		1,95	
R040	R041	59,03	0,3	0,07	9,86	9,86	11,52	1,36		4,17	
R042a	R042	16,24	0,3	0,07	9,90	9,90	11,27	1,07		1,15	
R048	R047	45,04	0,8	0,50	9,00	9,00	11,07	1,27		22,64	
R047	R046	44,98	0,8	0,50	9,00	9,00	11,07	1,27		22,61	
R046	R042b	36,12	0,8	0,50	9,00	9,00	11,12	1,32		18,16	
TB	R115	3,95	0,5	0,20	9,00	9,00	11,00	1,50		0,78	
R115	R107	1,71	0,5	0,20	9,00	9,00	11,00	1,50		0,34	
R107	R109	17,52	0,5	0,20	8,66	8,66	11,00	1,84		3,44	

R041a	R103	38,97	0,3	0,07	9,20	9,20	11,15	1,65		2,75	
R103	R104	72,46	0,3	0,07	9,20	9,20	10,85	1,35		5,12	
R104	R107	69,66	0,3	0,07	9,20	9,20	10,85	1,35		4,92	
R101	R102	56,35	0,3	0,07	9,20	9,20	10,75	1,25		3,98	
R102	R103	41,25	0,3	0,07	9,20	9,20	11,00	1,50		2,92	
R106	R105	56,1	0,3	0,07	9,20	9,20	10,65	1,15		3,97	
R105	R104	12,99	0,3	0,07	9,20	9,20	10,65	1,15		0,92	
R111	R112	16,47	0,3	0,07	9,20	9,20	10,50	1,00		1,16	
R112	R113	52,18	0,3	0,07	9,20	9,20	10,50	1,00		3,69	
R113	R114	30,6	0,3	0,07	9,20	9,20	10,50	1,00		2,16	
R114	R115	15,94	0,3	0,07	9,20	9,20	10,65	1,15		1,13	
R108	R114	20	0,3	0,07	9,20	9,20	10,65	1,15		1,41	
Inspectieputten: 85					1000*1000		1,00	1,30			110,50

*

Streng ligt deels boven overstort niveau, niet meegenomen in bergingsberekening.