



Rioolontwerp
Kruiswin 1 + 2

Ontwerp hemelwaterafvoer
en droogweerafvoer



PROMMENZ

Rioolontwerp Kruiswin 1 + 2

Ontwerp hemelwaterafvoer
en droogweerafvoer



Colofon

opdrachtgever	Gemeente Den Helder
document	19055.06.03.R2
versie	Concept
datum	10-09-2020
auteur	ing. M. (Mirjam) Lakeman
controle	Ing. M. (Maarten) Buurmans

Overzichtskaart



Afbeelding 1: Projectgebied Kruiswin 1 + 2 in rood (bron: <https://streetsmart.cyclomedia.com>)

Inhoudsopgave

1 Inleiding	4
1.1 Aanleiding en doel	4
1.2 Ligging projectlocatie.....	4
1.3 Huidige situatie.....	4
2 Uitgangspunten ontwerp.....	5
2.1 Toekomstige situatie droogweerafvoer	5
2.2 Wijze van afwatering hemelwater.....	5
2.3 Brongegevens	6
2.4 Technische ontwerpuitgangspunten	7
2.5 Kabels en leidingen.....	10
3 Ontwerp hemelwaterafvoer.....	11
3.1 Hydraulische afvoercapaciteit HWA-stelsel	11
3.2 Systeemontwerp	12
3.3 Berekeningsresultaten.....	13
4 Ontwerp droogweerafvoer.....	14
4.1 Controle vullingsgraad	14
4.2 Bergend vermogen systeem.....	15
5 Conclusie en aanbeveling.....	16
5.1 Algemeen	16
5.2 Hemelwaterstelsel.....	16
5.3 Droogweerafvoer	17
5.4 Vergunningen	17
Bijlage I	18
Bijlage II	22
Bijlage III	26
Bijlage IV	28

1

Inleiding

1.1 Aanleiding en doel

In Kruiswin 1 + 2 is een gescheiden rioolstelsel aanwezig. De gemeente heeft naar aanleiding van de inspectiedata bepaald dat de technische staat van het betonnen riool (zeer) slecht is en vervangen dient te worden.

Onderhavige rapportage weergeeft de uitgangspunten en berekeningsresultaten van de hemelwaterafvoer en de droogweerafvoer.

1.2 Ligging projectlocatie

De scope van Prommenz betreft het ontwerp van riolering en infrastructuur in de straten:

- Kruiswin 11
- Kruiswin 12
- Kruiswin 13
- Kruiswin 21
- Kruiswin 22
- Kruiswin 23

De engineering van het pompgemaal DWA inclusief bijbehorende infrastructuur valt buiten de scope van het project.

1.3 Huidige situatie

In de huidige situatie is een gescheiden riool aanwezig. Van het gebied zijn bij de gemeente geen meldingen ontvangen van wateroverlast.

Wel zijn er gegevens bekend van wateroverlast in de Kruiswin 11, 12 en 13.

2

Uitgangspunten ontwerp

2.1 Toekomstige situatie droogweerafvoer

De gemeente is voornemens niet alleen het riool van Kruiswin 1 + 2 te vervangen maar ook van Kruiswin 3 t/m 5. De droogweerafvoer van Kruiswin wordt verzameld op een centrale locatie en middels een nieuw aan te leggen gemaal aangesloten op het persleidingsysteem. De gemeente verzorgt de engineering van het gemaal en heeft aangedragen waar de pompput moet komen, dit betreft het groenvak tegenover Kruiswin 2302.

2.2 Wijze van afwatering hemelwater

Vanuit het oogpunt duurzaam waterbeheer en toekomstbestendigheid wordt een aantal maatregelen getroffen. De voorgestelde maatregelen binnen de scopegrenzen van de rioolvervanging zijn:

- nieuwe / extra parkeerplaatsen worden uitgevoerd in waterpasserende verharding, conform tekening 191113_VO_KZ_1_2_aantekeningen.
- Indien bij Bui 10 water op straat optreedt, wordt dit waar mogelijk geleid naar openbaar groen.

Het hemelwater wordt ingezameld en rechtstreeks afgevoerd naar open water, zonder zuiverende voorziening. Het gebied valt waterhuishoudkundig onder de Koegraspolder en heeft een dynamisch peilbeheer tussen NAP -0,45m en NAP -0,60m NAP. In de berekening is een maatgevende waterstand van NAP -0,40m gehanteerd, uitgaande van 0,05m opstuwing bij winterpeil.

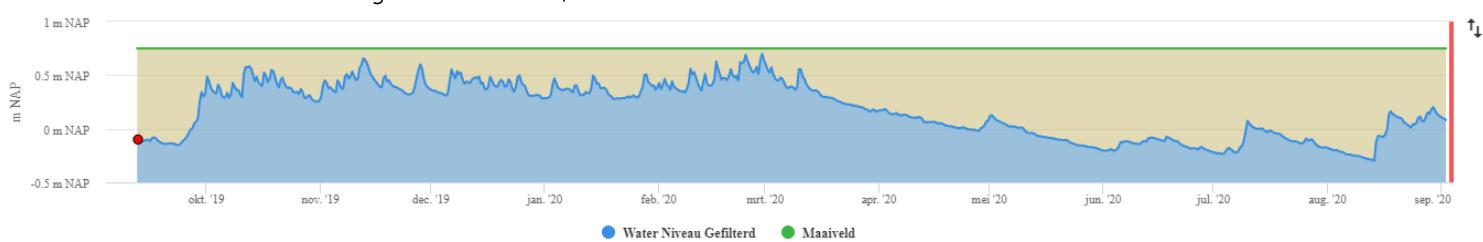
In de huidige situatie is een betonnen leiding aanwezig voor het hemelwater, het is mogelijk dat door schades het betonnen riool een (licht) drainerende werking heeft. De mate waarin dit het geval is, is vooraf niet exact te voorspellen. De LIOR van gemeente Den Helder geeft aan dat een geperforeerd riool aangebracht dient te worden. Een geperforeerd riool zal door middel van capillaire werking de waterstand in het weg- en rioolcunet en de drainerende werking invloed kunnen hebben in de grondwaterstand. De mate van de drainerende werking is afhankelijk van de lokale bodemgesteldheid.

Voor de aanleg van IT / DT-riool is het belangrijk dat de geperforeerde leiding boven de grondwaterstand ligt om te voorkomen dat er door de interactie tussen grondwater en lucht ijzervlokken ontstaan, die ervoor kunnen zorgen dat de leidingen verstopt raken. Een drainagelijning dient om dezelfde reden volledig onder de grondwaterstand aangelegd te worden. Daarnaast is het belangrijk om 1,2 meter

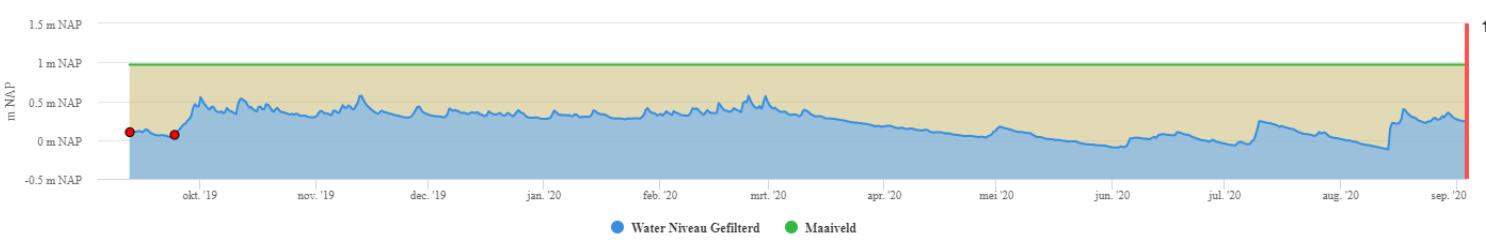
dekking boven de leiding te behouden zodat de leiding onder andere geen schade oploopt door belasting van het wegverkeer.

De gemeente heeft meetgegevens van de grondwaterstanden ter beschikking gesteld, maar deze heeft een kort tijdsbestek (minder dan 1 jaar) en zijn daarmee niet voor 100% representatief voor de vaststelling van de gemiddeld hoogste en laagste grondwaterstand. Indien in de overstortputten een overstortwand wordt aangebracht op NAP -0,40m kan fluctuatie van de waterstand in de leiding beperkt worden en een DT-riool toegepast worden. Een bijkomend voordeel is dat in de droge periode water aan de leiding ontrokken kan worden door bomen. Door één van de overstortputten te voorzien van een in hoogte verstelbare drempel kan het waterpeil in de leiding gewisseld worden.

Gegevens Wareco, meetpunt PB2.03, Kruiswin 1116
Gemiddelde waterstand NAP +0,07 m, laagste gemeten NAP -0,30m, hoogst gemeten NAP +0,70m.



Gegevens Wareco, meetpunt PB2.02, Kruiswin 1256
Gemiddelde waterstand NAP +0,26 m laagste gemeten NAP -0,12 m, hoogst gemeten NAP+0,60m



2.3 Brongegevens

Voor het opstellen van de berekeningen en bepalen van het verhard oppervlak is gebruik gemaakt van de volgende brongegevens:

- vlakkenkaart: gegevens van de BAG en BGT;
- inmeting Prommenz;
- 191113_VO_KZ_1_2_aantekeningen;
- Ontwerptekening riolering 19055_DO_301 t/m 306.

2.4 Technische ontwerpuitgangspunten

Uitgangspunten en richtlijnen rioolontwerp - algemeen

- berekeningen conform Kennisbank Stedelijk Water (voorheen Leidraad Riolerings) Stichting Rioned;
- KES versie 3.0, d.d. 19-06-2020;
- LIOR gemeente Den Helder, versie V0.3, concept, juli 2019;
- ontwerp straatpeil riolering bij aanleg wijk: NAP +0,75m;
- maatgevend polderpeil voor berekening NAP -0,40m);
- leidingen worden gefaseerd vervangen waarbij het nieuwe riool wordt aangebracht op de huidige locatie van de riolering. Tijdens de aanleg wordt het afvalwater overgepompt naar de eerstvolgende passend inspectieput middels een tijdelijke pompinstallatie.

Ontwerpbu hemelwater

Met behulp van het hydrodynamische rekenpakket Infoworks wordt het HWA-stelsel voor het plangebied hydraulisch getoetst met bui 08 en bui 10 uit de Kennisbank stedelijk water.

Bij de dynamische ontwerpberkeningen van de hemelwaterafvoer wordt uitgegaan van de volgende buien:

1. De HWA riolering wordt gedimensioneerd voor omstandigheden met bui 08 uit de kennisbank stedelijk Water. Deze bui heeft een herhalingstijd van 2 jaar. De minimale eis die gesteld is aan de wacking tijdens bui 08 bedraagt 0,20m.
2. Het ontworpen stelsel wordt getoetst met bui 10 uit de kennisbank stedelijk water. Deze bui heeft een herhalingstijd van statisch 1x per 10 jaar. Inzicht wordt gegeven op welke locaties hoeveel water op het maaiveld te verwachten is. Volgende stap is te kijken (o.a. op basis van hoogte van mv en vloerpeilen) of dit water overlast en of schade gaat veroorzaken.

Ontwerpuitgangspunten Hemelwaterafvoer

De volgende ontwerpuitgangspunten zijn gehanteerd bij het opstellen van de berekeningen:

- In de berekening wordt er vanuit gegaan dat alle daken en wegen voor 100% afvoeren naar het hemelwaterstelsel. In de berekeningen zijn geen aansluitingen/koppelingen voorzien in HWA leidingen Kruiswin 3, 4 en/of 5.
- uitgangspunt minimale diameter leidingen: 315mm;
- afschot aanbrengen van 1:1000 boven de grondwaterstand en onder grondwaterstand leiding vlak leggen. Voor dit project resulteert dit in een vlakke leiding;
- de buiten bovenkant van de buis dient minimaal 0,20m onder de gemiddelde grondwaterstand aangelegd te worden bij DT-riool;
- eis maximale strenglengte: 70m;
- minimale dekking op leiding: 1,20m;
- materiaal leiding HWA: (geperforeerde) PVC buis, Klasse SN 8, klasse 34, kleur groen RAL 7037. Leidingdiameters \geq 400mm uitvoeren in beton, conform de KES;
- DT/IT riool uitvoeren in PVC SN 8. Buis met aangevormde mof met rubber ring. Minimaal 30% gerecycled materiaal. Gaten minimaal 10 en maximaal 12 mm en h.o.h. 100mm rondom. Buis omhuld met kunststof doek met O 90 PP 450;
- inspectieputten zonder zandvang, met prefab stroomprofiel, inwendig minimaal 800mm. De inwendige afmeting van de inspectieputten dienen te zijn afgestemd met de aansluitende diameter van de rioolleiding waarbij de put inwendig 0,20m groter is;
- eis conform LIOR minimale onderliggende afstand tussen twee kruisende leidingen: 0,30m;
- h.o.h. afstand tussen twee rioolleidingen dient conform eisen LIOR ten minste 1,5m te bedragen. Bij de riolervervanging wordt van put tot put gewerkt in het bestaande tracé. De huidige h.o.h. afstand is hiermee leidend;
- conform KES bij het uitstroompunt een put plaatsen met de mogelijkheid de overstorthoogte in te kunnen stellen. Voorgesteld wordt om in een put de gemetselde overstortwand te voorzien van een in hoogte verstelbare RvS overstortmes;
- controleputten/erfgrenspetten conform LIOR uitvoeren in PVC rond 315mm. Ontstopplingsstukken ook op openbaar gebied vervangen;
- op particulier terrein is een groot deel verhard, in de berekening is rekening gehouden met een toeslag voor verharding particulier terrein van 30% t.o.v. de hellende daken;
- alle verhardingen in de openbare ruimte worden voor 100% als verhard oppervlakte meegenomen in de dynamische berekeningen, m.u.v. waterpasserende verhardingen;
- nieuwe parkeerplaatsen worden uitgevoerd in waterdoorlatende verharding. Onder de verharding wordt voorzien in een drain, welke wordt aangesloten op het hemelwaterriool. In verband met vertraagde afvoer worden de waterdoorlatende parkeerplaatsen voor 50% verharding meegerekend.

Ontwerpuitgangspunten Droogweerafvoer

De volgende ontwerpuitgangspunten zijn gehanteerd bij het opstellen van de berekeningen:

- uitgangspunt minimale diameter leidingen DWA: 250mm;
- het DWA stelsel wordt statische doorgerekend;
- eis afschot conform concept LIOR:
 - 1^{ste} streng: 4%
 - 2^{de} streng: 3%
 - 3^{de} streng en meer: 2%
- eis maximale strenglengte: 70meter
- minimale dekking op leiding: 1,20m;
- gemiddeld maaiveldniveau NAP +0,75m;
- voorstel maximale vullingsgraad hanteren van maximaal 50%.
Toelichting vullingsgraad: Bij het ontwerp van het vuilwaterstelsel is de wenselijke vullingsgraad 30 tot 50%. De werkelijke capaciteit van de riolen is bij volle vulling, uitgaande van een vullingsgraad van 50%, het dubbele van de ontwerpcapaciteit. Deze marge wordt aangehouden om eventualiteiten het hoofd te kunnen bieden. Daarbij moet worden gedacht aan een aanvankelijk niet voorziene uitbreiding van de wijk die naar het stelsel aflatert, het tijdelijk niet functioneren van een pompput en in het bijzonder het opvangen van regenwater dat als gevolg van een foute aansluiting op het vuilwaterstelsel wordt geloosd;
- voorstel afvoerend debiet maximaal 12 liter/uur (120l p.p.p.d.);
- eis gesteld door gemeente: gemiddeld 3 inwoners per woning;
- indien mogelijk één kolk aansluiten op de laatste inspectieput van een eindstreng t.b.v. doorstroming in de buis;
- eis materiaal leiding DWA: PVC buis, Klasse SN 8, klasse 34, kleur bruin RAL 8026 bij \leq 400mm. Groter dan 400: beton;
- inspectieputten met prefab stroomprofiel, inwendig minimaal 800mm;
- eis conform LIOR minimale onderliggende afstand tussen twee kruisende leidingen: 0,30m;
- h.o.h. afstand tussen twee rioolleidingen dient conform eisen LIOR ten minste 1,5m te bedragen;
- controleputten/erfgrensputton conform LIOR uitvoeren in PVC rond 315mm.

Uitgangspunten drainage

- de drainagelijning wordt aangesloten op een watergang of (DT)-hemelwaterriool;
- minimale dekking op drainage: 1,0m; voorstel b.o.b. NAP -0,50m;
- conform KES op kruisingen van drainagelijningen of om de 80m drainagedoorschijnspunten PVC Ø315 aanbrengen. Putten boven het maaiveld afwerken met een Nebo putafdekking beton/gietijzer type N352 NB-R-BERM "centerfix" o.g.;
- voorgestelde materialisatie KES: diameter drain rond PVC Ø160, SN 8/ Buis met aangevormde mof met rubber ring. Minimaal 30% gerecycled materiaal. Gaten minimaal 10mm en maximaal 12 mm en h.o.h. 100mm rondom. Buis omhuld met kunststof doek met O 90 PP450.

2.5 Kabels en leidingen

Voor dit project is op 03-06-2019 een oriëntatiemelding gedaan 19O046346. Vanuit de melding is 1 aandachtspunt ontvangen:

Eisvoorzorgsmaatregel(en)

Deze levering bevat een Eisvoorzorgsmaatregel bij onderstaande netbeheerder(s) en thema('s).

Netbeheerder	Thema	Bijlage met Eisvoorzorgsmaatregel
PWN afd. Klicbeheer	water	nl.imkl-KL1100_19O046346.EV_O_water.pdf

Voor het afronden van het DO wordt nog een nieuwe oriëntatiemelding gedaan en achterhaald of de desbetreffende leiding invloed heeft op het ontwerp. De verwachting is dat dit geen invloed heeft aangezien er geen transportleiding te verwachten is in de wijken 1+2, maar dit wordt onderzocht.

3

Ontwerp hemelwaterafvoer

3.1 Hydraulische afvoercapaciteit HWA-stelsel

Met behulp van het hydrodynamische rekenpakket Infoworks is het HWA-stelsel voor het plangebied hydraulisch ontworpen op bui 08 en gecontroleerd met bui 10 uit de Kennisbank stedelijk water.



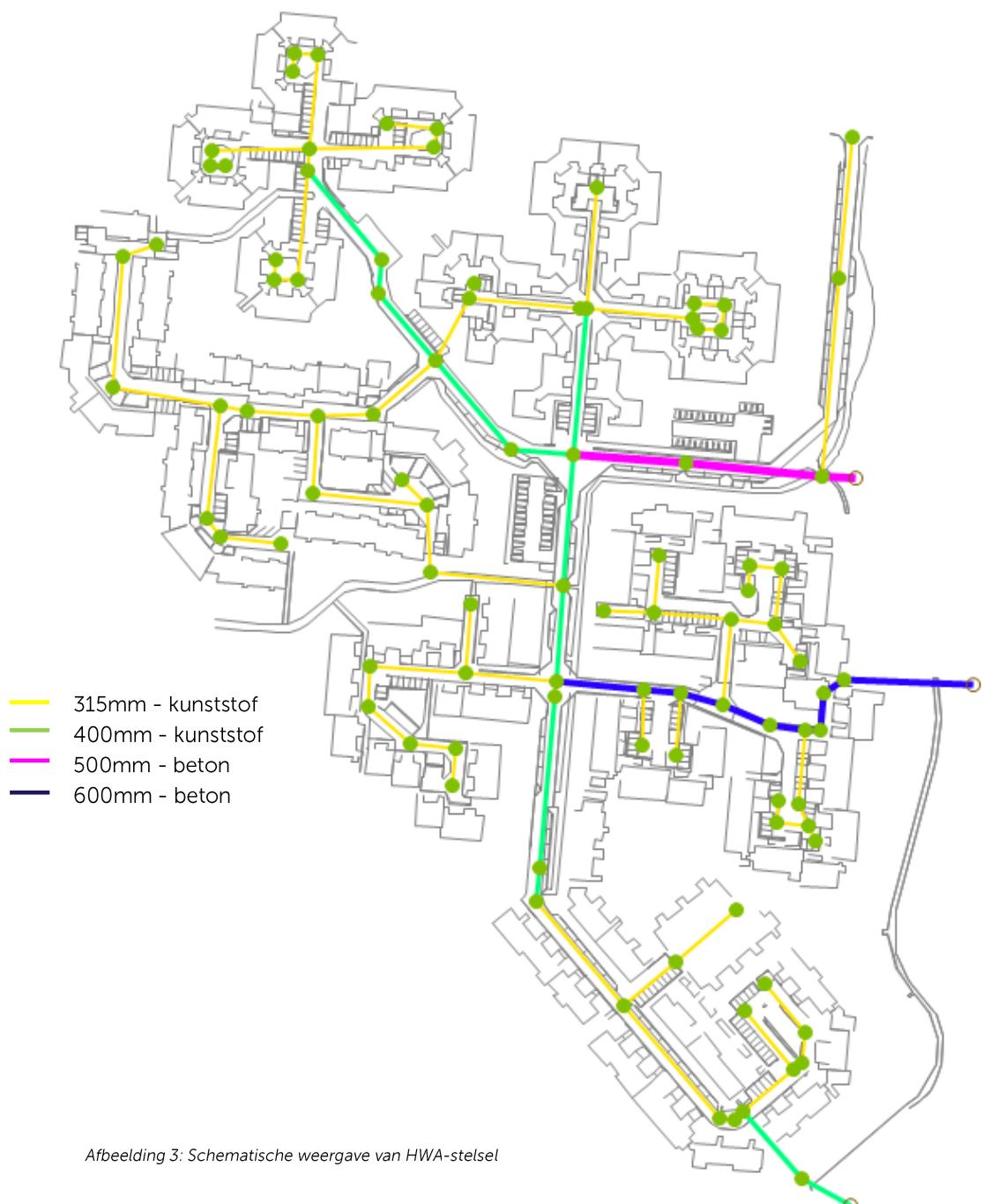
Afbeelding 2 is een weergave van ingevoerd afvoerend oppervlak:

- 100% dakoppervlak hellende daken;
- 100% vlakke daken;
- 30% van dakoppervlak hellende daken voor verhardingen op particulier terrein;
- 100% voor wegen verhard met betonstraatstenen;
- 50% voor wegen verhard met waterdoorlatende bestrating.

Afbeelding 2: Schematische weergave aangesloten verhard oppervlak in dynamische berekening

3.2 Systeemontwerp

Het hemelwater wordt afgevoerd middels een nieuw stelsel van leidingen met een diameter 315mm, 400mm, 500mm en 600mm. In afbeelding 3 is een schematische weergave van het stelsel opgenomen. In bijlage I en II zijn de berekeningsresultaten vanuit het programma Infoworks opgenomen.



3.3 Berekeningsresultaten

3.3.1 *Toetsing bui 08*

Uitgangspunt bij regenbui 08 ($T=2$) uit de kennisbank stedelijk water is dat geen water op straat mag optreden. Tevens dient het stelsel minimaal 0,20m wacking te hebben. Deze bui heeft een theoretische herhalingsperiode van één keer per twee jaar.

Bij bui 08 bedraagt de minimale wacking 0,47 m en gemiddeld 0,69 m in het projectgebied. Hiermee voldoet het stelsel aan de uitgangspunten.

3.3.2 *Controle bui 10*

Het ontworpen stelsel is getoetst op bui 10 ($T=10$) uit de kennisbank stedelijk water. In bijlage II is inzicht gegeven in de locaties waar water op straat te verwachten is, met een vermelding van de hoeveelheid per inspectieput.

4

Ontwerp droogweerafvoer

De droogweerafvoer is berekend met behulp van een statische berekening, welke opgenomen is in bijlage III. De vullingsgraad is bepalend voor de diameter DWA afvoer.

De berekening gaat er vanuit dat het DWA systeem in Kruiswin 22 ongewijzigd blijft. Uit de berekening volgt dat het tracé voor 88% uitgevoerd wordt in een buis 250mm (1421), het overige deel in 315mm (91m) en 400mm (96m).

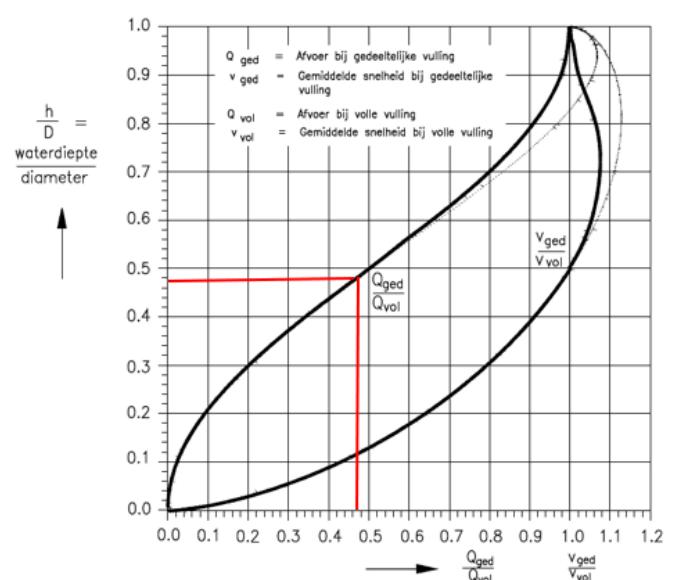
4.1 Controle vullingsgraad

In de onderstaande berekening is een control uitgevoerd van de vullingsgraad. Bij een einddiameter van 400mm bedraagt de vullingsgraad ca. 50% en voldoet hiermee aan de eisen. Het uitgangspunt van de berekening is dat op iedere eindstreng DWA een kolk is aangesloten om de doorstroming te bevorderen.

In bijlage IV is een controle uitgevoerd bij een buisdiameter 315mm. Deze bedraagt (zonder foutieve aansluitingen 73%).

(In de rekensheet in bijlage III is tevens de vullingsgraad berekend).

Aantal woningen	513	[st]
Aantal inwoners per woning	3	[st/woning]
DWA	0,012	[m³/(inw*h)]
Afvalwaterproductie	18,47	[m³/h]
Aanname aansluiting kolken	20	[st] - 120m² per kolk
Intensiteit max bui 10	160	[l/s.ha]
Debit kolken	38,40	[l/s]
Debit Q_{ged}	43,5	[l/s]
Diameter D	0,377	[m]
Bodemverhang Lb	0,002	[-]
Wandruwheid k	0,0004	[m]
Nat oppervlak A	0,1116	[m²]
Natte omtrek O	1,1844	[m]
Hydraulische straal R	0,0943	[m]
Chezy-coeff C	62,125	[m ^{1/2s}]
Debit Qvol	95,213	[l/s]
Q_{ged}/Q_{vol}	0,4572	[-]
h/D (aflezen)	0,48	[-]
Waterdiepte h	0,181	[m]
Vullingsgraad	48	[%]



4.2 Bergend vermogen systeem

In de LIOR en KES zijn geen eisen gesteld aan het bergend vermogen van het leidingstelsel. De onderstaande berekening geeft inzicht in het beschikbare bergend vermogen van het stelsel.

De totale globale inhoud van (KZ 1 + 2):

nieuwe leidingen:	80m ³
inhoud putten (62st)	50m ³
Aanname berging in stelsel 22	30m ³
	----- +
	160m ³

Vrijkomend debiet DWA: 18 m³/h

Bergend vermogen stelsel tijdens droog weer: 11 uur

5

Conclusie en aanbeveling

5.1 Algemeen

Op basis van rioolinspecties door de gemeente is geconcludeerd dat het huidige betonnen gescheiden rielstelsel op diverse locaties erg slecht is. De gemeente is voornemens alle leidingen in Kruiswin 1 + 2 te vervangen voor een nieuw gescheiden stelsel.

Ten behoeve van deze riolervervanging is een nieuw hemelwater- en droogweerafvoerstelsel ontworpen. Het verhard oppervlak is gebaseerd op gegevens van de BAG, de BGT, het definitieve ontwerp en inmeting.

5.2 Hemelwaterstelsel

De hemelwaterafvoer is met behulp van het dynamische softwarepakket Infoworks berekend met bui 08 en getoetst met bui 10.

Het stelsel bestaat uit een riool van kunststof ø250 t/m 400mm; de 500mm en 600mm leiding worden uitgevoerd in beton. Het systeem is voorzien van drie overlaten. Minimaal 1 overlaat wordt uitgevoerd met een rvs overstortmes om de hoogte instelbaar te maken. De berekende minimale wacking in het nieuwe stelsel bedraagt 0,47m bij bui 08 en de gemiddelde wacking bij bui 08 bedraagt 0,69 m.

Bij bui 10 komt er maximaal 13m³ vrij op maaiveld. De locaties waar water op maaiveld te verwachten is, zijn zichtbaar gemaakt in bijlage II.

Voorstel voor klimaatadaptieve maatregelen om wateroverlast te voorkomen:

1. onder de waterpasserende verharding in het hofje Kruiswin 12 granulaat met gradatie 8-32 toepassen welke het vrijkomende water tijdelijk kan bufferen.
2. daarnaast wordt geadviseerd om een waterbuffer aan te brengen in de vorm van een wadi naast het fietspad t.h.v. Kruiswin 1224 (ID Knoop 94) en in Kruiswin 12 (ID Knoop 0020 – 0026). Om wateroverlast bij bui 10 te voorkomen ca. 13m³.

In de berekening is uitgegaan van een voorlopig aanlegniveau van b.o.b. NAP -1,00m. Bij een polderpeil van NAP -0,40m betekent dit dat de leiding altijd volledig onder water staat. Indien het toepassen van een DT-riool wenselijk is, dient een overstortdremel aangebracht te worden in de uitstroomputten op NAP -0,40m.

Een DT-riool heeft als voordeel dat het leidingstelsel in de zomermaanden de grondwaterstand enigszins kan reguleren en verdroging van de beplanting tegen kan gaan.

Lokaal zal het hemelwaterriool gezinkerd worden (door middel van een zinkerput aan beide kanten van de DWA) om de droogweerafvoer te passeren.

5.3 Droogweerafvoer

De gemeente is voornemens niet alleen het riool van Kruiswin 1 + 2 te vervangen maar ook van Kruiswin 3 t/m 5. Het DWA afvoer van Kruiswin wordt verzameld op een centrale locatie (groenvak tegenover Kruiswin 2302) en middels een nieuw aan te leggen gemaal aangesloten op het persleidingsysteem.

De leidingen naar het pompgemaal toe worden uitgevoerd in een PVC 400mm leiding. De overige leidingen dienen uitgevoerd te worden in PVC 250mm en twee strengen in 315mm.

5.4 Vergunningen

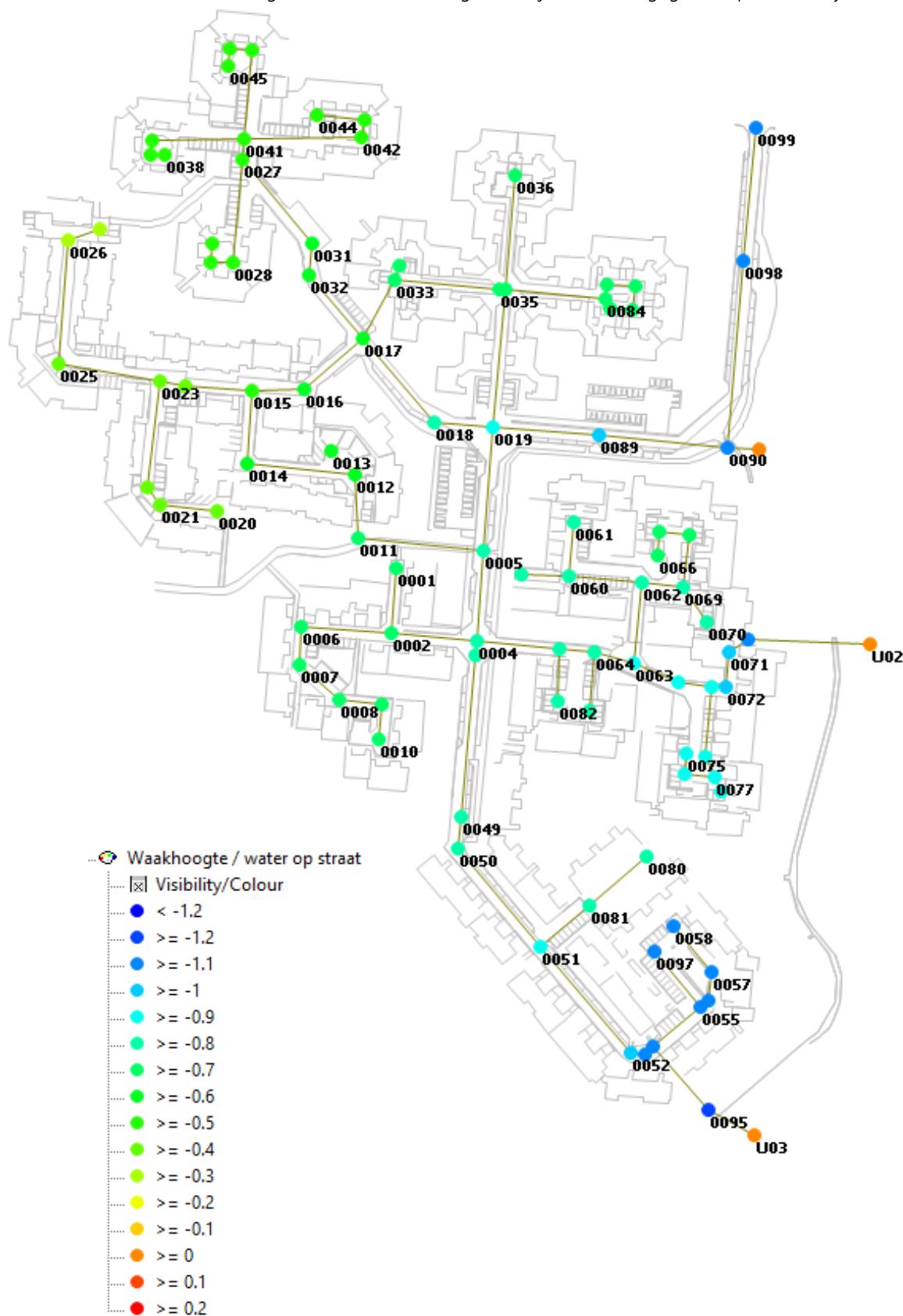
Voor aanvang van de werkzaamheden dient een watervergunning aangevraagd te worden. De doorlooptijd hiervoor bedraagt maximaal 8 weken, aangevuld met 6 weken ter inzage. De watervergunning dient aangevraagd te worden bij Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier en voor deze aanvraag is legeskosten verschuldigd.

De afvoer van het vuilwater in het plangebied wordt aangesloten op een nieuw pompgemaal. Hiervoor is een aanlegvergunning benodigd.

Bijlage I

Berekeningsresultaten
Hemelwaterafvoer bui 08

In de onderstaande afbeelding is de minimale waking in het systeem weergegeven optredend bij bui 08



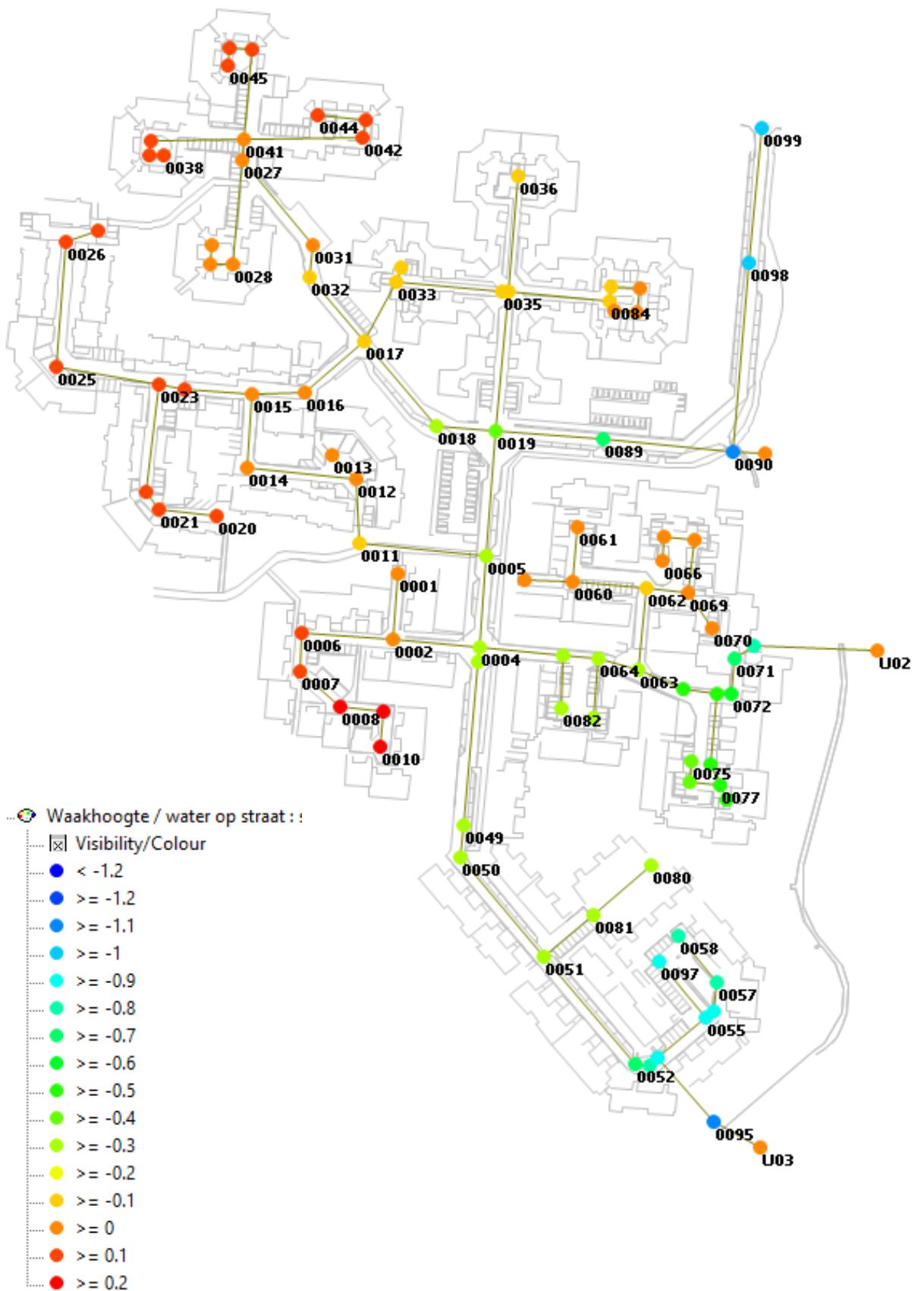
Knoop ID	Waking t.o.v. bk put (m)	Knoop ID	Waking t.o.v. bk put (m)
1	-0,692	51	-0,803
2	-0,693	52	-0,979
4	-0,77	53	-1,015
5	-0,768	54	-1,038
6	-0,646	55	-1,025
7	-0,633	56	-1,024
8	-0,623	57	-1,022
9	-0,62	58	-1,021
10	-0,619	59	-0,711
11	-0,644	60	-0,711
12	-0,576	61	-0,708
13	-0,575	62	-0,725
14	-0,512	63	-0,810
15	-0,492	64	-0,795
16	-0,534	65	-0,786
17	-0,6	66	-0,695
18	-0,728	67	-0,695
19	-0,806	68	-0,698
20	-0,326	69	-0,707
21	-0,327	70	-0,706
22	-0,328	71	-0,963
23	-0,348	72	-0,909
24	-0,385	73	-0,885
25	-0,311	74	-0,853
26	-0,295	75	-0,860
27	-0,473	76	-0,861
28	-0,464	77	-0,863
29	-0,462	78	-0,863
30	-0,462	79	-0,865
31	-0,53	80	-0,793
32	-0,55	81	-0,797
33	-0,613	82	-0,783
34	-0,612	83	-0,794
35	-0,667	84	-0,646
36	-0,656	85	-0,645
37	-0,673	86	-0,639
38	-0,437	87	-0,637
39	-0,437	88	-0,636
40	-0,438	89	-0,936
41	-0,448	90	-1,099
42	-0,429	U01	

43 -0,427 92 -1,000

Knoop ID	Waking t.o.v. bk put (m)	Knoop ID	Waking t.o.v. bk put (m)
44	-0,425	U02	
45	-0,438	94	-0,295
46	-0,439	95	-1,105
47	-0,44	U03	
48	-0,769	97	-1,024
49	-0,77	98	-1,079
50	-0,771	99	-1,079

Bijlage II

Berekeningsresultaten
Bui 10



Knoop ID	Waking t.o.v. bkg [m]	Max Overstromings-volume (m³)	Knoop ID	Waking t.o.v. bkg [m]	Max Overstromings-volume (m³)
1	-	0.0	51	-0.263	-
2	-	0.0	52	-0.694	-
4	-0.225	-	53	-0.787	-
5	-0.236	-	54	-0.847	-
6	-	0.4	55	-0.805	-
7	-	0.6	56	-0.802	-
8	-	0.8	57	-0.796	-
9	-	0.9	58	-0.793	-
10	-	0.9	59	-	0.0
11	-0.083		60	-	0.0
12	-	0.0	61	-	0.1
13	-	0.0	62	-0.035	-
14	-	0.6	63	-0.299	-
15	-	0.7	64	-0.270	-
16	-	0.0	65	-0.252	-
17	-0.053	-	66	-	0.6
18	-0.252	-	67	-	0.6
19	-0.376	-	68	-	0.4
20	-	10.1	69	-	0.0
21	-	9.9	70	-	0.1
22	-	9.8	71	-0.667	-
23	-	8.1	72	-0.532	-
24	-	5.5	73	-0.476	-
25	-	11.4	74	-0.402	-
26	-	12.7	75	-0.397	-
27	-	1.6	76	-0.400	-
28	-	2.8	77	-0.406	-
29	-	3.0	78	-0.405	-
30	-	3.1	79	-0.413	-
31	-	0.1	80	-0.230	-
32	-0.003	-	81	-0.244	-
33	-0.054	-	82	-0.244	-
34	-0.052	-	83	-0.265	-
35	-0.091	-	84	-0.010	-
36	-0.041	-	85	-0.004	-
37	-0.095	-	86	0.014	-
38	-	5.0	87	-	0.1
39	-	4.9	88	-	0.1
40	-	4.8	89	-0.655	-
41	-	3.6	90	-1.024	-
42	-	6.1	U01	-	-
43	-	6.3	92	-0.756	-

Knoop ID	Waking t.o.v. bk	Max Overstromings-put [m]	Knoop ID	Waking t.o.v. bk	Max Overstromings-put [m]
44	-	6.6	U02	-	-
45	-	4.9	94	-	12.7
46	-	4.8	95	-1.027	-
47	-	4.6	U03	-	-
48	-0.221	-	97	-0.802	-
49	-0.215	-	98	-0.961	-
50	-0.216	-	99	-0.960	-

Bovenkant put = NAP +0,75m'

Bijlage III

Statische berekening DWA

19055 Kruiswin 1 + 2 Julianadorp

Opsteller: M. Lakeman
 Onderwerp: Statische berekening droogweerafvoer
 Datum: donderdag 3 september 2020



Aantal inwoners per woning 3 stuks
 Aansluiting HWA alleen op eindstreg DWA, 1 kolk á 120m² - berekend op bui 160 l/s.ha

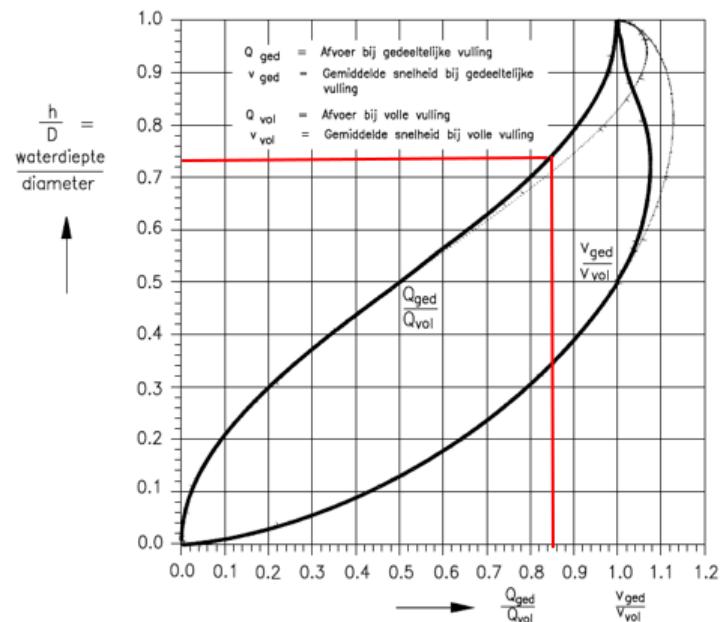
Kruiswin	Strengnr.	Putnummer		maaiveld [m NAP]	aantal kolken	B.O.B.		dekking	Lengte [m]	HWA [l/s]	aangesloten	DWA + HWA [l/s]	Rioolbuizen			Buis- verhang	Vvol [m³]	Max. debiet DWA [l/s]	Vullings- graad [%]	stroom- snelheid [m/s]	controle
		begin [m NAP]	eind [m NAP]			woningen	cummulatief						uitwendig [mm]	materiaal	ontwerp						
		van	naar																		
13	1	84555	84554	0,75	1	-0,70	-0,72	1,20	6	1,9	6	1,980	250	2	PVC	4,0	0,90	39,03	14	0,48	voldoet
13	2	84554	84112	0,75	0	-0,72	-0,75	1,22	7	0,0	4	2,020	250	2	PVC	3,0	0,78	33,81	15	0,43	voldoet
13	3	84112	84113	0,75	0	-0,75	-0,82	1,25	35	0,0	3	3,050	250	2	PVC	2,0	0,63	27,59	21	0,42	voldoet
13	4	84523	84522	0,75	1	-0,70	-0,73	1,20	8	1,3	6	1,380	250	2	PVC	4,0	0,90	39,03	12	0,43	voldoet
13	5	84522	84521	0,75	0	-0,73	-0,76	1,23	8	0,0	4	1,420	250	2	PVC	3,0	0,78	33,81	12	0,39	voldoet
13	6	84521	84113	0,75	0	-0,76	-0,83	1,26	39	0,0	4	1,460	250	2	PVC	2,0	0,63	27,59	14	0,34	voldoet
13	7	84116	84115	0,75	1	-0,70	-0,77	1,20	17	1,9	8	2,000	250	2	PVC	4,0	0,90	39,03	14	0,48	voldoet
13	8	84115	84114	0,75	0	-0,77	-0,78	1,27	5	0,0	5	2,050	250	2	PVC	3,0	0,78	33,81	15	0,44	voldoet
13	9	84114	84113	0,75	0	-0,78	-0,88	1,28	50	0,0	7	2,120	250	2	PVC	2,0	0,63	27,59	17	0,38	voldoet
13	10	84113	84119	0,75	0	-0,88	-0,91	1,38	11	0,0	0	6,630	250	2	PVC	2,0	0,63	27,59	31	0,53	voldoet
13	11	84558	84557	0,75	1	-0,70	-0,72	1,20	6	1,9	6	1,980	250	2	PVC	4,0	0,90	39,03	14	0,48	voldoet
13	12	84557	84553	0,75	0	-0,72	-0,75	1,22	7	0,0	4	2,020	250	2	PVC	3,0	0,78	33,81	15	0,43	voldoet
13	13	84553	84119	0,75	0	-0,75	-0,83	1,25	42	0,0	4	2,060	250	2	PVC	2,0	0,63	27,59	17	0,37	voldoet
hoofdtracé	14	84119	84120	0,75	0	-0,91	-1,00	1,41	46	0,0	0	8,690	250	2	PVC	2,0	0,63	27,59	36	0,56	voldoet
hoofdtracé	15	84120	84121	0,75	0	-1,00	-1,03	1,50	14	0,0	0	8,690	250	2	PVC	2,0	0,63	27,59	36	0,56	voldoet
hoofdtracé	16	84121	84122	0,75	0	-1,03	-1,10	1,53	37	0,0	0	8,690	250	2	PVC	2,0	0,63	27,59	36	0,56	voldoet
12	17	84526	84528	0,75	1	-0,70	-0,92	1,20	54	1,9	21	2,130	250	2	PVC	4,0	0,90	39,03	14	0,48	voldoet
12	18	84528	84529	0,75	0	-0,92	-1,05	1,42	46	0,0	5	2,180	250	2	PVC	3,0	0,78	33,81	15	0,44	voldoet
12	19	84529	84531	0,75	0	-1,05	-1,07	1,55	10	0,0	2	2,200	250	2	PVC	2,0	0,63	27,59	17	0,38	voldoet
12	20	84531	84124	0,75	0	-1,07	-1,13	1,57	30	0,0	8	4,380	250	2	PVC	2,0	0,63	27,59	24	0,47	voldoet
12	20	84124	84123	0,75	0	-1,13	-1,18	1,63	21	0,0	6	6,540	250	2	PVC	2,0	0,63	27,59	30	0,52	voldoet
12	21	84123	84122	0,75	0	-1,18	-1,24	1,68	32	0,0	1	6,550	250	2	PVC	2,0	0,63	27,59	30	0,52	voldoet
12	22	84561	84560	0,75	1	-0,70	-0,79	1,20	22	1,9	5	1,970	250	2	PVC	4,0	0,90	39,03	14	0,48	voldoet
12	23	84560	84016	0,75	0	-0,79	-0,82	1,29	9	0,0	4	2,010	250	2	PVC	3,0	0,78	33,81	15	0,43	voldoet
12	24	84016	84529	0,75	0	-0,82	-0,90	1,32	44	0,0	9	2,100	250	2	PVC	2,0	0,63	27,59	17	0,38	voldoet
12	25	84400	84128	0,75	1	-0,70	-0,76	1,20	15	1,9	6	1,980	250	2	PVC	4,0	0,90	39,03	14	0,48	voldoet
12	26	84128	84127	0,75	0	-0,76	-0,81	1,26	16	0,0	4	2,020	250	2	PVC	3,0	0,78	33,81	15	0,43	voldoet
12	27	84127	84126	0,75	0	-0,81	-0,83	1,31	10	0,0	0	2,020	250	2	PVC	2,0	0,63	27,59	17	0,37	voldoet
12	28	84126	84125	0,75	0	-0,83	-0,89	1,33	31	0,0	8	2,100	250	2	PVC	2,0	0,63	27,59	17	0,38	voldoet
12	29	84125	84124	0,75	0	-0,89	-0,95	1,39	29	0,0	0	2,100	250	2	PVC	2,0	0,63	27,59	17	0,38	voldoet
11	30	84133	84132	0,75	1	-0,70	-0,90	1,20	51	1,9	22	2,140	250	2	PVC	4,0	0,90	39,03	14	0,48	voldoet
11	31	84670	84131	0,75	1	-0,70	-0,73	1,20	8	1,9	6	1,980	250	2	PVC	4,0	0,90	39,03	14	0,48	voldoet
11	32	84131	84132	0,75	0	-0,73	-0,87	1,23	46	0,0	12	2,100	250	2	PVC	3,0	0,78	33,81	15	0,44	voldoet
11	33	84666	84667	0,75	1	-0,70	-0,73	1,20	7	1,9	6	1,980	250	2	PVC	4,0	0,90	39,03	14	0,48	voldoet
11	34	84667	84402	0,75	0	-0,73	-0,75	1,23	6	0,0	6	2,040	250	2	PVC	3,0	0,78	33,81	15	0,44	voldoet
11	35	84402	84132	0,75	0	-0,75	-0,85	1,25	54	0,0	14	2,180	250	2	PVC	2,0	0,63	27,59	17	0,38	voldoet
11	36	84132	84135	0,75	0	-0,90	-1,02	1,40	59	0,0	12	6,540	250	2	PVC	2,0	0,63	27,59	30	0,52	voldoet
hoofdtracé	37	84122	84136	0,75	0	-1,24	-1,33	1,74	46	0,0	0	15,240	250	2	PVC	2,0	0,63	27,59	50	0,65	voldoet
hoofdtracé	38	84136	84135	0,75	0	-1,33	-1,38	1,83	25	0,0	0	15,240	250	2	PVC	2,0	0,63	27,59	50	0,65	voldoet
hoofdtracé	39	84135	84403	0,75	0	-1,38	-1,50	1,82	57	0,0	0	21,780	315	2	PVC	2,0	0,73	50,69	42	0,70	voldoet
hoofdtracé	40	84403	84190	0,75	0	-1,50	-1,56	1,93	34	0,0	0	21,780	315	2	PVC	2,0	0,73	50,69	42	0,70	voldoet
21	41	84196	84195	0,75	1	-0,70	-0,77	1,20	15	1,9	9	2,010	250	2	PVC	4,5	0,95	41,42	13	0,49	voldoet
21	42	84195	84194	0,75	0	-0,77	-0,83	1,27	20	0,0	2	2,030	250	2	PVC	3,0	0,78	33,81	15	0,44	voldoet
21	43	84194	84193	0,75	0	-0,83	-0,87	1,33	22	0,0	6	2,090	250	2	PVC	2,0	0,63	27,59	17	0,38	voldoet
21	44	84193	84192	0,75	0	-0,87	-0,91	1,37	15	0,0	5	2,140	250	2	PVC	2,6	0,72	31,47	16	0,42	voldoet
21	44	84192	84191	0,75	0	-0,91	-0,98	1,41	36	0,0	9	2,230	250	2	PVC	2,0	0,63	27,59	18	0,39	voldoet
21	45	84191	84190	0,75	0	-0,98	-1,05	1,48	36	0,0	10	2,330	250	2	PVC	2,0	0,63	27,59	18	0,39	voldoet
hoofdtracé	46	84190	84189	0,75	0	-1,56	-1,68	1,91	60	0,0	96	39,370	400	2	PVC	2,0	0,85	94,95	42	0,81	voldoet
hoofdtracé	56	84189	pompput	0,75	0	-1,68	-1,70	2,03	10	0,0	0	43,930	400	2	PVC	2,0	0,85	94,95	45	0,84	voldoet
23	47	84177	84178	0,75	1	-0,70	-0,81	1,20	28	1,9	6	1,980	250	2	PVC	4,0	0,90	39,03	14	0,48	voldoet
23	48	84178	84179	0,75	0	-0,81	-0,85	1,31	13	0,0	4	2,020	250	2	PVC	3,0	0,78	33,81	15	0,43	voldoet
23	49	84179	84180	0,75	0	-0,85	-0,92	1,35	36	0,0	7	2,090	250	2	PVC	2,0	0,63	27,59	17	0,38	voldoet
23	50	84180	84181	0,75	0	-0,92</															

Bijlage IV

Controle vullingsgraad
DWA – 315mm

Controleberekening vullingsgraad bij buis 315mm

Aantal woningen	513	[st]
Aantal inwoners per woning	3	[st/woning]
DWA	0,012	[m³/(inw*h)]
Afvalwaterproductie	18,468	[m³/h]
Aanname aansluiting kolken	20	[st] - 120m² per kolk
Intensiteit max bui 08	160	[l/s.ha]
Debiet kolken	38	[l/s]
Debiet Q_{ged}	43,5	[l/s]
Diameter D	0,297	[m]
Bodemverhang Lb	0,002	[-]
Wandruwheid k	0,0004	[m]
Nat oppervlak A	0,0693	[m²]
Natte omtrek O	0,9331	[m]
Hydraulische straal R	0,0743	[m]
Chezy-coeff C	60,261	[m ^{1/2s}]
Debiet Qvol	50,875	[l/s]
Qged/Qvol	0,8556	[-]
h/D (aflezen)	0,73	[-]
Waterdiepte h	0,2168	[m]
Vullingsgraad	73	[%]





PROMMENZ

Harmenkaag 11
1741 LA SCHAGEN
0224-299346

info@prommenz.nl
www.prommenz.nl