

Geohydrologisch onderzoek Velp-Zuid

Notitie

Documentnummer: N01-D01-41133203-lwf
Status en datum: Definitief/01 7 januari 2021
Auteur: ing. L.C. van der Werf
Opdrachtgever: BJZ.nu
Twentepoort Oost 16a
7609 RG Almelo

BIJLAGEN

- I. Berekening k-waarde boring K1
 - II. Berekening infiltratiekrachten
-

Inleiding

Stichting Vivare is van plan om in de Dr. Schaepmanstraat in Velp 35 grondgebonden woningen te slopen en hier 38 nieuwe woningen te bouwen. De gemeente Rheden vraagt om in een geohydrologisch onderzoek aan te geven op welke manier het Hemelwater in de nieuwe situatie kan worden afgevoerd of geïnfiltreerd. In de bestaande situatie ligt er een gemengd rioolstelsel waarop vuilwater en hemelwater samen worden afgevoerd. Het beleid is erop gericht dat bij nieuwbouw of herbouw geen nieuwe verharde oppervlakken meer mogen worden aangesloten op het gemengde rioolstelsel. In de nieuwe situatie zal het Hemelwater wat valt op verhard oppervlak daarom op een alternatieve manier moeten afvoeren naar de bodem of naar het oppervlaktewater.

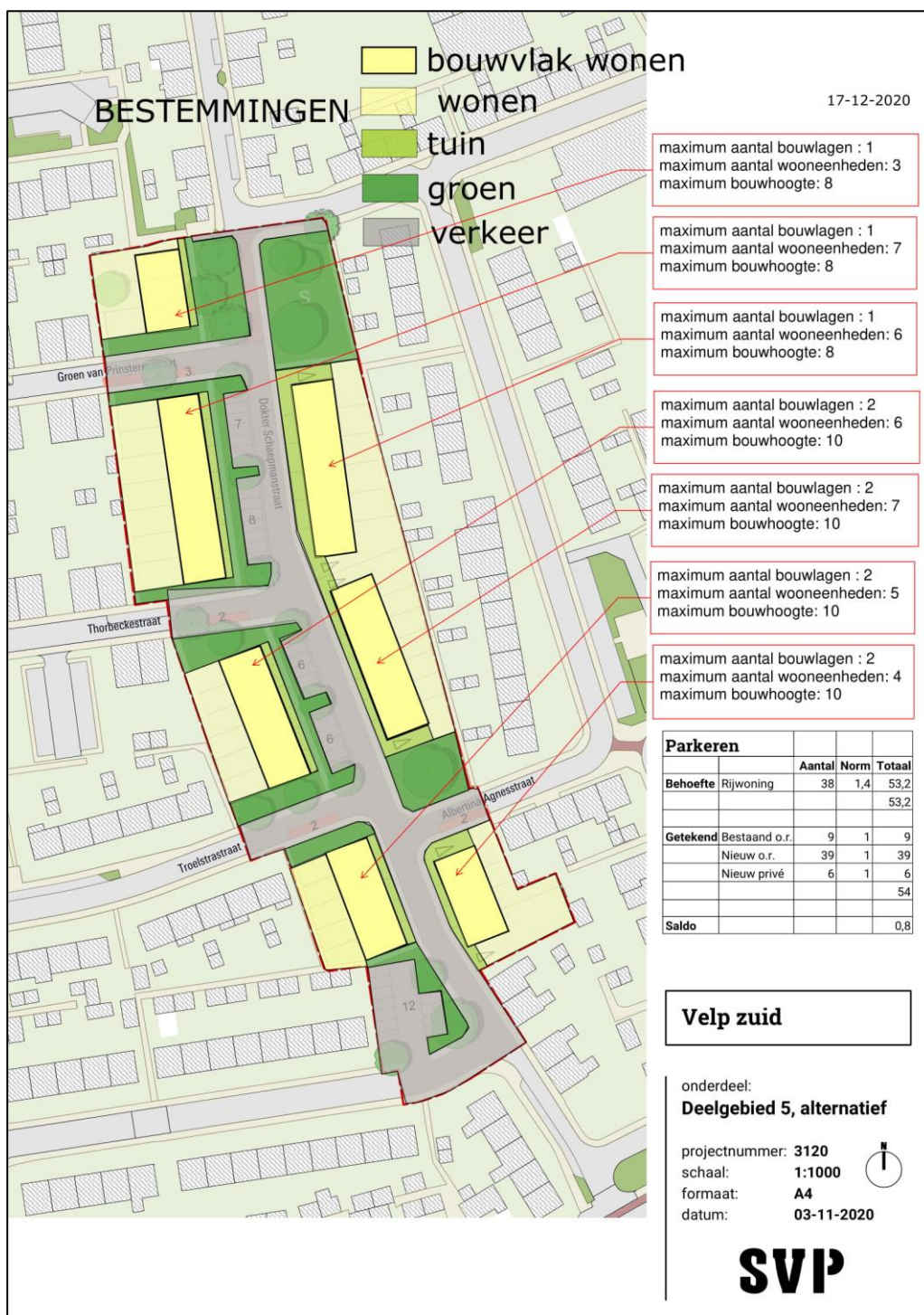
In voorliggende notitie worden de gebruikte gegevens en uitgangspunten besproken, wordt het plangebied toegelicht en wordt aangegeven op welke manier het afvalwater en hemelwater in de nieuwe situatie kan worden afgevoerd.

Plangebied

In afbeelding 1 is de concept verbeelding weergegeven van de voorgenomen situatie. De Dr. Schaepmanstraat ligt in Velp-Zuid. Het betreft het stuk Dr. Schaepmanstraat tussen de Charlottestraat en de Titus Brandsmastraat. Het betreft een vrij smalle straat waar de voorkant van de woning direct aan het trottoir grenst, zonder voortuinen. Een deel van de woningen heeft aan de voorzijde een heel klein tuintje van circa 1-1,5 m diepte. In afbeelding 1 is te zien dat de woningen in de nieuwe situatie een klein stukje groen aan de voorzijde krijgen.

Het plan betreft deelgebied 5 ontwikkeld door SVP Architectuur en Stedenbouw.

Door de gemeente Rheden is aangegeven dat de openbare ruimte door de gemeente wordt heringericht. Hierbij wordt door de gemeente bekeken welke verharding van de openbare ruimte wordt afgekoppeld en op welke manier. Voorliggende notitie betreft derhalve uitsluiten de daken van de nieuwe woningen.



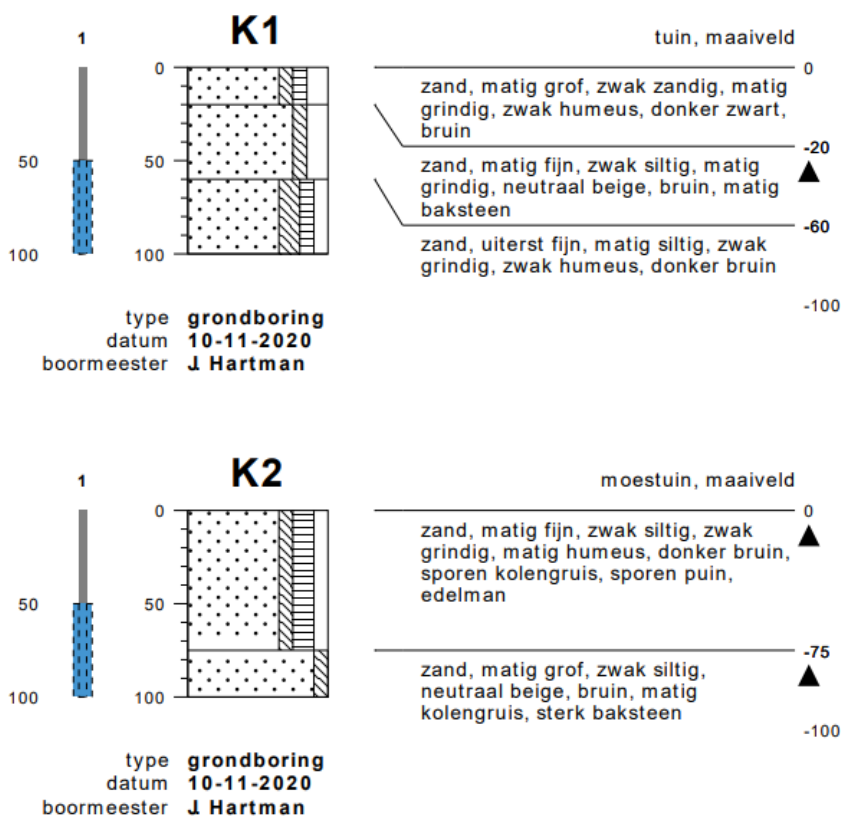
Afbeelding 1: Concept verbeelding

Ondergrond

Begin november 2020 zijn door Kruse Milieu en Advies diverse boringen uitgevoerd en is op twee plaatsen de doorlatendheid degemeten. Hieruit blijkt dat de ondergrond matig doorlatend is, namelijk 0,90 m/dag (conform uiterst fijn zand). Tijdens het grondonderzoek begin november 2020 werd in de buizen een grondwaterstand aangetroffen op circa 3 m beneden maaiveld, en bij de ondiepe boringen werd geen grondwaterpeil aangetroffen. Dit betreft uiteraard een momentopname na een droge zomer en is derhalve niet representatief voor een gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG).

Uitgevoerde boringen

De grond is tot plaatselijk 1,5 m-mv geroerd en bevat veelal bodemvreemd materiaal (met name puin en kolengruis). De laag van 0,5 tot 1,0 m-mv ter plaatse van boring K1 is matig siltig hetgeen de doorlatendheid niet bevordert (gemiddelde doorlatendheid is 0,90 m/dag). In K2 is de doorlatendheid gemiddeld 3,50 m/dag. Met name het puin kan een gunstige invloed hebben op de doorlatendheid in deze boring. De grond lijkt ook minder siltig.



Afbeelding 2: Resultaten bodemonderzoek (Bron Kruse Milieu en Advies)

Omdat de doorlatendheid bij K2 is beïnvloed door de aanwezigheid van puin, wordt deze niet als maatgevend beschouwd.

In 2012 is door MWH bodemonderzoek uitgevoerd in de Willemstraat, bij huisnummer 22. Dit ligt circa 250 ten noorden van het plangebied. In de Willemstraat werd een doorlatendheid van 1,00 m/dag vastgesteld. De bodem bestaat uit fijn zand. Ook hier werd puin aangetroffen.

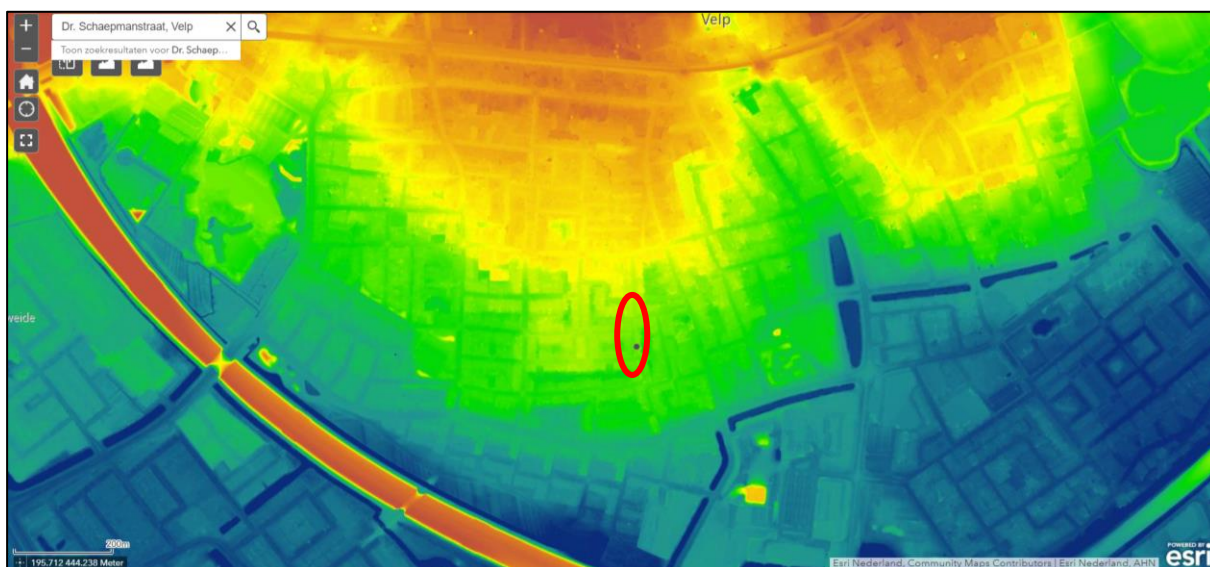
Bij de dimensionering van de infiltratiekratten wordt de 'worst-case' van 0,90 m/dag aangehouden.

Oppervlaktewater

In Velp-Zuid is in de nabije omgeving van het plan geen oppervlaktewater aanwezig. Langs de zuidelijke gelegen Waterstaat ligt een watergang en ten oosten ligt langs de President Kennedylaan een vijverpartij. Hierop lozen ook enkele overstorten van het gemengde rioolstelsel en komen de afgekoppelde oppervlakten op een HWA-riool in de Sophiastreet uit. In afbeelding 3 is het laaggelegen oppervlaktewater zichtbaar.

Hoogteligging projectgebied

Uit de AHN3 is onderstaande afbeelding van de hoogteligging van Velp-Zuid. In afbeelding 4 is de hoogteligging te zien van het projectgebied Dr. Schaepmanstraat. Te zien is dat aan de noordkant het maaiveld op circa NAP + 13,60 m ligt en aan de zuidkant op NAP + 12,90 m. Velp-Zuid ligt in hellend gebied. Bij de spoorlijn aan de noordkant bedraagt het maaiveld circa NAP + 15 m en bij de A12 aan de zuidkant circa NAP + 10 m.



Afbeelding 3: Hoogteligging Velp-Zuid (bron: AHN3)



Afbeelding 4: Hoogteligging Dr. Schaepmanstraat (bron: AHN3)

Bergingseis

Door de gemeente Rheden is aangegeven dat er rekening gehouden dient te worden met een bergingseis waarbij een bui van 35,7 mm in 45 minuten moet kunnen worden geborgen. Dat komt overeen met bui 10 (T=10) uit de Leidraad Riolerig (Kennisbank) van Stichting RIONED.

Verhard oppervlak daken

In afbeelding 1 is te zien dat er verschillende typen woningen zijn. Er is onderscheid gemaakt tussen woningen met een dakoppervlak van 55 m² en woningen met een dakoppervlak van 75 m².

Infiltratie hemelwater van daken

Voor de daken van de nieuwe woningen wordt ervan uitgegaan dat het Hemelwater infiltreert in de ondergrond. Omdat aan de straatkant van de woningen geen ruimte is voor infiltratie, worden de regenpijpen van de voorzijde van de woningen onder de woning door naar achteren geleid. In de achtertuin wordt onder het terras bij de woning een krattenveld aangelegd, waarop de regenpijpen van voor- en achterzijde worden aangesloten.



Afbeelding 5: Voorbeeld infiltratiekrat

Bij een dakoppervlak van 55 m² dient er circa 2,0 m³ berging gerealiseerd te worden en bij een dakoppervlak van 75 m² dient er circa 2,7 m³ berging gerealiseerd te worden.

Uitgaande van een infiltratiekrat van een hoogte van 0,40 m, een lengte van 1,20 m, een breedte van 0,60 m en een effectieve inhoud van 95% (conform AquaCell van Wavin) bedraagt de inhoud per krat 274 L. Voor het dak van 75 m² zijn dus 10 kratten nodig en voor het dak van 55 m² zijn 8 kratten nodig.

Bij een minimale dekking op de kratten van 0,30 m en een hoogte van 0,40 m wordt aangenomen dat de infiltratiekratten boven de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) liggen. Aangenomen wordt dat de GHG op 0,90 m-mv of lager ligt. Deze aanname is gebaseerd op de reeds aangelegde infiltratiekratten ter hoogte van het Van Kolplein.

De kratten dienen minimaal 1 meter uit de gevel gelegd te worden. Dit heeft te maken met de reikwijdte van de infiltratiekratten in relatie tot de fundering van de woningen.

Bij de woning van 75 m² dakoppervlak ontstaat dan een krattenveld van 6,00 * 1,20 * 0,40 m (l*b*h). Bij woningen met een dakoppervlak van 55 m² is dit 4,80 * 1,20 * 0,40 m (l*b*h).

In bijlage II is de berekening van de kratten bijgevoegd. Berekend is dat de op deze manier vormgegeven infiltratievoorzieningen binnen 24 uur geledigd zijn in de ondergrond.

De infiltratievoorzieningen dienen een overloop te krijgen op maaiveldniveau om in geval van extreme neerslag (buien zwaarder dan 36,5 mm in 45 minuten) te kunnen overlopen in de tuin.

Voorzieningen infiltratiekrat

Op de infiltratiekratten dient een ontluchting te worden aangebracht conform de installatievoorschriften van de leverancier. Tevens dient er in de regenpijpen een bladvanger te worden aangebracht om te voorkomen dat bladeren in de infiltratievoorziening terecht komen en daar voor dichtslibben en verstopping zorgen. Wellicht kan de ontluchting gecombineerd worden met de overloopconstructie en zandvang in de vorm van een zandvangput (conform installatievoorschriften).

Hemelwater in de tuinen

Het Hemelwater wat valt in de tuinen dient in de tuin zelf verwerkt te worden. Dat betekent dat het geheel verhard van de achtertuinen niet moet worden toegestaan. Er dient een deel onverhard te blijven voor de infiltratie van Hemelwater.

Afvoer afvalwater

De woningen komen op dezelfde hoogte te liggen als de bestaande bebouwing. De nieuwe woningen kunnen derhalve zonder problemen onder vrijverval aangesloten worden op het bestaande rioolstelsel in de straat. Hierop mogen dan alleen de afvoeren van toiletten, keuken en badkamer worden aangesloten, dus de afvoeren van vuilwater. Er mag geen Hemelwater meer op het rioolstelsel worden aangesloten.

Ontluchting gemengd riool

Bij een gemengd rioolstelsel vindt de ontluchting van het riool plaats via de regenpijpen van de woningen. Omdat er geen Hemelwater meer op het rioolstelsel wordt aangesloten, dient de ontluchting op een ander wijze plaats te vinden. Dat kan bijvoorbeeld via de standpijpen van de woningen, met een ontluchting op het dak van de woningen. In oudere woningen was een standleiding veelal niet aanwezig. Deze manier van ontluchting stelt zwaardere eisen aan de standpijp.

I. Berekening k-waarde boring K1

Omgekeerde Boorgatmethode

Project: 20060316

Datum: 10 november 2020

Bepaling K-waarde van grondlagen

Boring K1 - Meting 1

meting	diameter boorgat [m]	boorgat-diepte [m'] D'	waterstand meting 1 [m'] h'(t1)	waterstand meting 2 [m'] h'(tn)	tijdstip 1 [sec.] t1	D tijd	tijdstip 2 [sec.] tn	K-waarde [m/s]	K-waarde [m/etm]
1	0,03	1,00	0,00	0,01	0	5	5	0,00002	1,4
2	0,03	1,00	0,01	0,01	5	10	10	0,00000	0,0
3	0,03	1,00	0,01	0,02	10	20	20	0,00001	0,7
4	0,03	1,00	0,02	0,03	20	20	30	0,00001	0,7
5	0,03	1,00	0,03	0,04	30	30	40	0,00001	0,7
6	0,03	1,00	0,04	0,05	40	40	50	0,00001	0,7
7	0,03	1,00	0,05	0,05	50	60	60	0,00000	0,0
8	0,03	1,00	0,05	0,06	60	90	90	0,00000	0,2
9	0,03	1,00	0,06	0,09	90	120	120	0,00001	0,8
10	0,03	1,00	0,09	0,12	120	150	150	0,00001	0,8
11	0,03	1,00	0,12	0,22	150	180	180	0,00003	2,8
12	0,03	1,00	0,22	0,28	180	210	210	0,00002	1,9
13	0,03	1,00	0,28	0,34	210	300	300	0,00001	0,7
14	0,03	1,00	0,34	0,54	300	600	600	0,00001	0,8
15									
gemiddelde k-waarde deze boring								0,00001	0,9

Boring K1 - Meting 2

meting	diameter boorgat [m]	boorgat-diepte [m'] D'	waterstand meting 1 [m'] h'(t1)	waterstand meting 2 [m'] h'(tn)	tijdstip 1 [sec.] t1	D tijd	tijdstip 2 [sec.] tn	K-waarde [m/s]	K-waarde [m/etm]
1	0,03	1,00	0,00	0,05	0	5	5	0,00008	7,2
2	0,03	1,00	0,05	0,08	5	10	10	0,00005	4,5
3	0,03	1,00	0,08	0,08	10	20	20	0,00000	0,0
4	0,03	1,00	0,08	0,08	20	20	30	0,00000	0,0
5	0,03	1,00	0,08	0,08	30	30	40	0,00000	0,0
6	0,03	1,00	0,08	0,09	40	40	50	0,00001	0,8
7	0,03	1,00	0,09	0,09	50	60	60	0,00000	0,0
8	0,03	1,00	0,09	0,11	60	90	90	0,00001	0,5
9	0,03	1,00	0,11	0,15	90	120	120	0,00001	1,1
10	0,03	1,00	0,15	0,19	120	150	150	0,00001	1,1
11	0,03	1,00	0,19	0,23	150	180	180	0,00001	1,2
12	0,03	1,00	0,23	0,25	180	210	210	0,00001	0,6
13	0,03	1,00	0,25	0,30	210	240	240	0,00002	1,6
14	0,03	1,00	0,30	0,50	240	600	600	0,00001	0,7
15									
gemiddelde k-waarde deze boring								0,00001	0,9

II. Berekening infiltratiekratten

Berekening infiltratiekratten woningen 55 m2			
dimensies infiltratiekrat			
lengte	1,20	m	Uitgangspunt: AquaCell Wavin
breedte	0,60	m	
hoogte	0,40	m	
inhoud	0,29	m3	
effectieve inhoud	95	%	
	0,274	m3	
	274	L	
benodigd aantal infiltratiekratten			
afvoerend oppervlak	55	m2	
bergingseis	35,7	mm	
te realiseren berging	1,96	m3	
aantal infiltratiekratten	8		
aantal kratten hoogte	1		
aantal kratten lengte	1		
aantal kratten breedte	8,00		
positionering infiltratiekratten			
aantal kratten lengte	1,00		
afstand kratten lengte	1,20	m	
aantal kratten breedte	8,00		
afstand kratten breedte	4,80	m	
aantal kratten hoogte	1,00		
afstand kratten hoogte	0,40	m	
aantal kratten	8		
toetsing aantal kratten	voldoet		
leeglooptijd infiltratiekrat naar ondergrond			
gemiddelde vulling krat	60	%	
oppervlak zijanten	4,80	m2	
effectief oppervlak zijanten	2,88	m2	
doorlatendheid ondergrond	0,90	m/dag	
	0,04	m/uur	
leegloopcapaciteit	0,11	m3/uur	
leeglooptijd	18,18	uur	
toetsing leeglooptijd	voldoet		
toetsing grondwaterstand			
dekking op infiltratiekrat	0,30	m	Uitgangspunt: AquaCell Wavin
maximale grondwaterstand	0,70	m-mv	
gemiddelde hoogste grondwaterstand	> 0.90	m-mv	Uitgangspunt: aangelegde infiltratiekratten Van Kolplein
toetsing grondwaterstand	voldoet		

Berekening infiltratiekratten woningen 75 m2			
<u>dimensies infiltratiekrat</u>			
lengte	1,20	m	Uitgangspunt: AquaCell Wavin
breedte	0,60	m	
hoogte	0,40	m	
inhoud	0,29	m3	
effectieve inhoud	95	%	
	0,274	m3	
	274	L	
<u>benodigd aantal infiltratiekratten</u>			
afvoerend oppervlak	75	m2	
bergingsis	35,7	mm	
te realiseren berging	2,68	m3	
aantal infiltratiekratten	10		
aantal kratten hoogte	1		
aantal kratten lengte	1		
aantal kratten breedte	10,00		
<u>positionering infiltratiekratten</u>			
aantal kratten lengte	1,00		
afstand kratten lengte	1,20	m	
aantal kratten breedte	10,00		
afstand kratten breedte	6,00	m	
aantal kratten hoogte	1,00		
afstand kratten hoogte	0,40	m	
aantal kratten	10		
toetsing aantal kratten	voldoet		
<u>leeglooptijd infiltratiekrat naar ondergrond</u>			
gemiddelde vulling krat	60	%	
oppervlak zijanten	5,76	m2	
effectief oppervlak zijanten	3,46	m2	
doorlatendheid ondergrond	0,90	m/dag	
	0,04	m/uur	
leegloopcapaciteit	0,13	m3/uur	
leeglooptijd	20,66	uur	
toetsing leeglooptijd	voldoet		
<u>toetsing grondwaterstand</u>			
dekking op infiltratiekrat	0,30	m	Uitgangspunt: AquaCell Wavin
maximale grondwaterstand	0,70	m-mv	
gemiddelde hoogste grondwaterstand	> 0,90	m-mv	Uitgangspunt: aangelegde infiltratiekratten Van Kolplein
toetsing grondwaterstand	voldoet		