

MEMO HAALBAARHEID INFILTRATIE VOORZIENING

Betreft: ontwerp en berekening haalbaarheid infiltratievoorziening

Project: Ontwikkeling Roessel Bakel

Datum: 29-03-2023

Organisatie: ABC Vastgoed

Inhoudsopgave

MEMO HAALBAARHEID INFILTRATIE VOORZIENING	1
H1. Aanleiding	1
H2. Uitgangspunten	1
H3. Ontwerp	2
H3.2 Berekening ondergrondse infiltratievoorziening	2
H3.3 Ontwerp tekening infiltratieplan	2
H4. Conclusie	3

H1. Aanleiding

In Bakel op het nieuwe ontwikkelingsplan de Roessel in Bakel is een plan getekend voor een nieuwbouw wijk. In de memo wordt een haalbaar ontwerp toegelicht voor het toepassen van verschillende hemelwater infiltratievoorzieningen toepasbaar voor het gehele terrein.

H2. Uitgangspunten

Er zijn een aantal uitgangspunten vastgezet rondom het ontwerp en de berekening van het plan. De volgende uitgangspunten zijn gesteld bij het ontwerpen en maken van een berekening:

- | | |
|---------------------------------------|----------------------|
| • Maaiveld hoogte: | 22,5 m – 21,5 m +NAP |
| • Gemiddelde grondwaterstand (GHG) | 20,1 m +NAP |
| • Bergingseis per etmaal: | 0,06 m |
| • Gemiddelde K-waarde: | 0,6 m/dag |
| • Ledigingstijd: | 24 uur |
| • Rockwool infiltratie op eigen kavel | zie bijlage 2 |
| • Infiltratieriool WAVIN | zie bijlage 3 |

Ook zijn de onderstaande stukken gebruikt als uitgangspunt:

- Watertaken plan van Gemeente Gemert-Bakel
- Infiltratieonderzoek Roessel 2, Bakel
- Stedenbouwkundige ontwerp tekening
- Hoogte kaart (bron AHN viewer)

H3. Ontwerp

Het ontwerp is opgesteld van grof naar fijn. Hierbij is eerst een oppervlakte bepaling gemaakt en zijn de infiltratie methodieken met een grove bepaling van locaties van voorzieningen, overstorten en hoogte indelingen gemaakt.

Verhard oppervlak totaal (m2)	5676	m2
Woningen + bestrating eigen kavel	4189	m2
Openbare verharding excl. parkeren en toegang	1042	m2
Toegang openbare verharding	445	m2

Hierbij is het concept dat het hemelwater wat valt op het bebouwd en verhard oppervlak (inrit) van de woningen op eigen kavel geïnfiltreerd wordt middels een ondergrondse infiltratievoorziening met een overstort naar de openbare verharding. De openbare verharding van de ontsluitingswegen worden middels een infiltratie riool verwerkt met een overstort naar de ingetekende wadi voorziening. De toegangswegen naar de parkeerpleinen zijn verhard met afschot naar de parkeerplaatsen. De parkeerplaatsen zelf worden uitgevoerd met waterdoorlatende bestrating.

H3.2 Berekening ondergrondse infiltratievoorziening

In bijlage 1 staat de berekening voor infiltratie van hemelwater op eigen kavel van één woningtype. De hoeveelheid compensatie wordt bepaald door het verhard oppervlak per kavel te vermenigvuldigen met de bergingseis van 60mm (0,06 m1). Dit wil zeggen dat er één keer per 24 uur (etmaal) 60mm regen kan vallen en direct kan worden opgeslagen in ondergrondse voorziening. Ook moet de gehele voorziening binnen één etmaal leeg zijn voor een volgende regenbui. Dit wordt berekend door het infiltrerend oppervlak van de voorziening te vermenigvuldigen met de K-waarde per dag. De volledige berekening staat in bijlage met tussen aanhalingstekens de achterliggende formule. Hierin is woningtype 4 als voorbeeld en is dit voor de overige woningen doorberekend en in de tekening legenda aangegeven.

Er is gekozen voor een rockflow systeem omdat deze onder bestrating kan worden toegepast en het de hoogste aantal m2 infiltrerend oppervlak heeft (50% wand en 100% bodem) en daarom een lagere leegloop tijd heeft dan andere ondergrondse systemen. De onderkant voorziening ligt boven het GHG met een overstort constructie, bladscheiders op HWA's en een zandvangput. Bij regenval boven de theoretische rekenwaarde (meer dan 60mm) wordt een overstort constructie naar de openbare weg ontworpen.

Ook staat de berekening voor infiltratie van openbare verharding in bijlage 1. De benodigde compensatie wordt gelijkwaardig berekend en gedeeld door de bruto inhoud van het infiltratie riool systeem (WAVIN infiltratieriool 600mm). Het aantal m1 infiltratie riool kan gerealiseerd worden onder de ontsluitingswegen met een dekking van 80cm.

H3.3 Ontwerp tekening infiltratieplan

In bijlage 3 staat de ontwerp tekening van het gehele infiltratie plan. Hierin staan de woningen per type in een kleur gearceerd met aantal m2 verhard oppervlak en de benodigde aantal m3 hemelwaterinfiltratie voorziening (deze worden aangegeven in rood onder de inrit of in de achtertuin). Verder staan de parkeervakken (groen vak met een kruis) en de openbare wegverharding gearceerd (klinker grijs) met een schematische weergave van het infiltratie riool met de stroom richtingen. Zoals zichtbaar op tekening gaan beide stroom richtingen met een overstort richting de wadi voorzieningen in het laagst gelegen stuk van het ontwikkelingsgebied.

H4. Conclusie

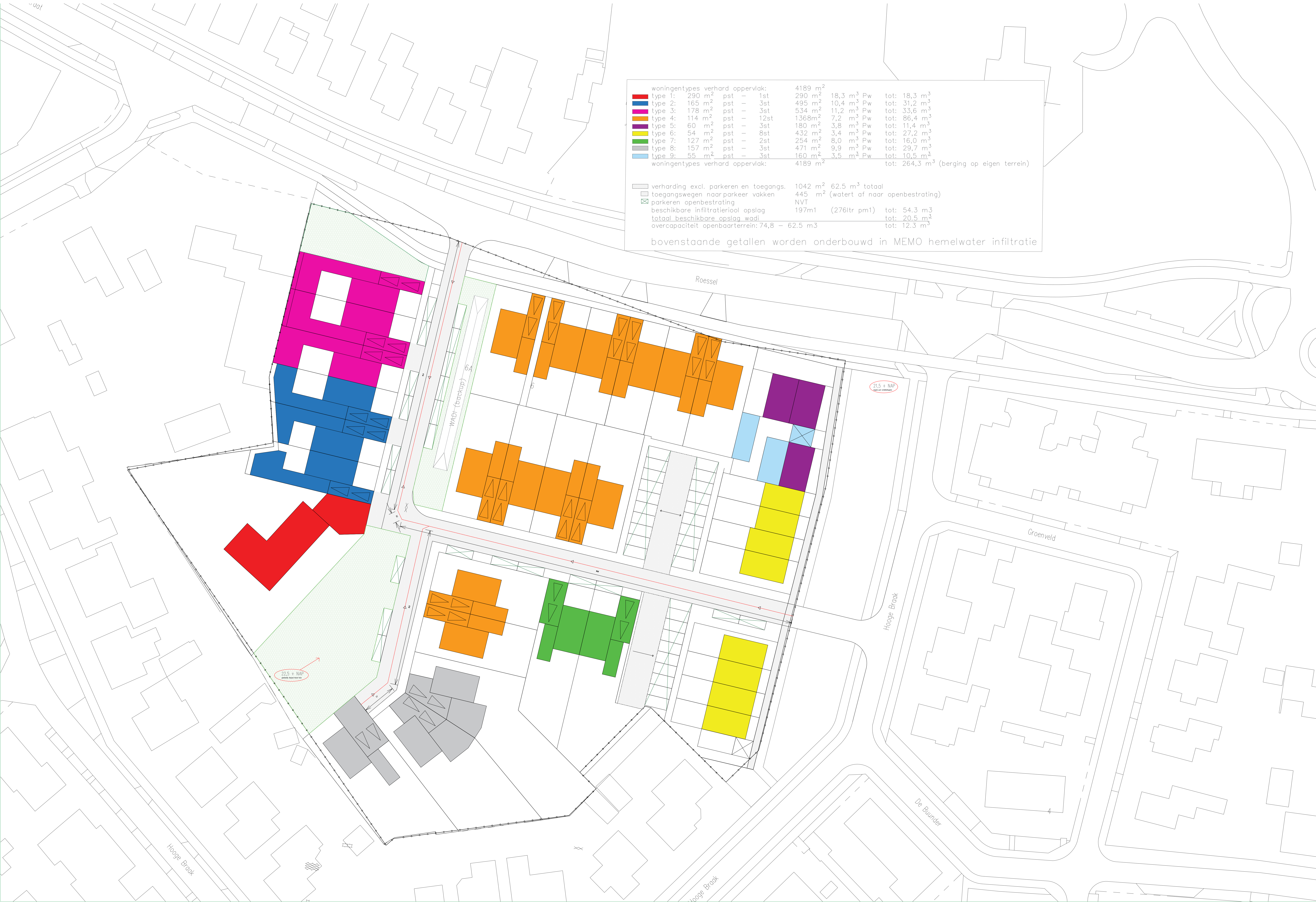
Samengevat wordt het hemelwater op de volgende manier verwerkt en geïnfiltreerd in de bodem

- Verhard oppervlak woningen: het hemelwater wordt op eigen terrein met een ondergrondse voorziening geïnfiltreerd met een overstort naar de openbare verharding. De overstort zou in theorie met een regenintensiteit van 60mm per etmaal niet van toepassing zijn.
- Openbare verharding: Het hemelwater van de ontsluitingswegen worden middels een infiltratie riool verwerkt met een overstort naar de wadi's. De overstort zou in theorie met een regenintensiteit van 60mm per etmaal niet van toepassing zijn. De toegangswegen naar de parkeerterreinen worden met afschot naar de parkeervakken, de parkeervakken worden gemaakt met waterdoorlatende bestrating.

De conclusie uit de berekeningen is dat het voldoet aan de gestelde eisen en al het hemelwater van zowel woningen als openbare verharding kan op eigen terrein verwerkt worden waardoor de wadi feitelijke dient als back-up voorziening bij nog extremere neerslag dan de gestelde eis. In theorie zal de wadi altijd droog staan.

REKENMODEL INFILTRATIESYSTEEM		BIJLAGE 1	
betreft: berekening en ontwerp infiltratie voorziening		ABC-vastgoed	
project: Roessel Bakel		0492-345049	
datum: 29-03-2023		zand 1 Bakel	
WONINGTYPE 4			
UITGANGSPUNTEN		hoeveelheid	ehd
totaal verhard oppervlak (bebouwing + verharding)		114	m2
bergingseis in m1/etmaal		0,06	m1
benodigde compensatie (netto)		6,84	m3
gemiddelde K-waarde in m/dag		0,6	m/dag
maaiveld hoogte (volgens infiltratie onderzoek)		21,5	m +NAP
gemiddeld hoogste grondwaterstand GHG (volgens infiltratieonderzoek)		20,1	m +NAP
ledigingstijd 24 uur (etmaal)		24	uur
gemiddelde opslagcapaciteit van ondergrondse infiltratie systemen 95%		7,182	m3
LEEGLOOP			
breedte rockwool plaat (0,15m1)		1,5	m1
lengte rockwool plaat (1,2m1)		4,8	m1
hoogte rockwool plaat (1m1)		1	m1
bruto inhoud rockwool systeem		7,2	m3
infiltratie oppervlak (wanden 50% en vloer 100% opgeteld)		13,5	m2
leegloop per dag (K-waarde vermenigvuldigd met infiltratie opp)		8,10	m3/dag
leegloop per uur (leeglooptijd per dag delen door 24 uur/etmaal)		0,34	m3/uur
leeglooptijd infiltratie voorziening (vrij volume gedeeld door leegloop per uur)		20,27	uur
OPENBARE VERHARDING:			
totaal verhard oppervlak (bebouwing + verharding)		1042	m2
bergingseis in m1/etmaal		0,06	m1
benodigde compensatie (netto)		62,52	m3
gemiddelde K-waarde in m/dag		0,6	m/dag
maaiveld hoogte (volgens infiltratie onderzoek)		21,5	m +NAP
gemiddeld hoogste grondwaterstand GHG (volgens infiltratieonderzoek)		20,1	m +NAP
ledigingstijd 24 uur (etmaal)		24	uur
LEEGLOOP			
benodigde aantal m1 infiltratie riool 276 ltr per m1		226,52	m1
infiltratie oppervlak (50% van omtrek infiltratie riool)		213,38	m2
leegloop per dag (K-waarde vermenigvuldigd met infiltratie opp)		128,03	m3/dag
leegloop per uur (leeglooptijd per dag delen door 24 uur/etmaal)		5,33	m3/uur
leeglooptijd infiltratie voorziening (vrij volume gedeeld door leegloop per uur)		11,72	uur

woningtypes verhard oppervlak:				4189 m ²				
■ type 1:	290 m ²	pst	— 1st	290 m ²	18,3 m ³	Pw	tot: 18,3 m ³	
■ type 2:	165 m ²	pst	— 3st	495 m ²	10,4 m ³	Pw	tot: 31,2 m ³	
■ type 3:	178 m ²	pst	— 3st	534 m ²	11,2 m ³	Pw	tot: 33,6 m ³	
■ type 4:	114 m ²	pst	— 12st	1368 m ²	7,2 m ³	Pw	tot: 86,4 m ³	
■ type 5:	60 m ²	pst	— 3st	180 m ²	3,8 m ³	Pw	tot: 11,4 m ³	
■ type 6:	54 m ²	pst	— 8st	432 m ²	3,4 m ³	Pw	tot: 27,2 m ³	
■ type 7:	127 m ²	pst	— 2st	254 m ²	8,0 m ³	Pw	tot: 16,0 m ³	
■ type 8:	157 m ²	pst	— 3st	471 m ²	9,9 m ³	Pw	tot: 29,7 m ³	
■ type 9:	55 m ²	pst	— 3st	160 m ²	3,5 m ³	Pw	tot: 10,5 m ³	
woningtypes verhard oppervlak:				4189 m ²			tot: 264,3 m ³ (berging op eigen terrein)	
■ verharding excl. parkeren en toegangs.	1042 m ²	62,5 m ³	totaal					
■ toegangswegen naar parkeer vakken	445 m ²	(watert af naar openbestrating)						
■ parkeren openbestrating	NVT							
beschikbare infiltratieriool opslag				197m1	(276ltr pm1)		tot: 54,3 m ³	
totaal beschikbare opslag wadi							tot: 20,5 m ³	
overcapaciteit openbaarterrein: 74,8 – 62,5 m ³							tot: 12,3 m ³	
bovenstaande getallen worden onderbouwd in MEMO hemelwater infiltratie								



Wavin IT-buis

infiltratie en transport van regenwater



Mexichem.
Building & Infrastructure



CONNECT TO BETTER

infiltratie en transport van regenwater

Voordelen:

- Groot contactoppervlak door ribbenstructuur
- Inspecteerbaar
- Reinigbaar
- Aan te leggen als normaal gescheiden stelsel
- Innovatief mofontwerp halveert benodigde insteekkracht
- Lange levensduur
- Minimaal onderhoud
- Nauwelijks kans op verstopping

Eigenschappen:

- Kleur: groen
- Hoge stijfheidsklasse
- Gladde binnenwand
- Geprofileerde buis
- Groot aantal hulpstukken
- Breed portfolio fittingen en gereedschappen
- Gepatenteerde mofverbinding
- Functies: infiltreren, transporteren, bufferen, draineren, irrigeren

Inlaten

Inlaten	Buisdiameter						
	200	250	300	400	500	600	800
125	x	x	x	x			
160		x	x	x	x	x	x

Capaciteit - buizen l = 6 m'

Diameter	Inhoud per m' in liters
200	30
250	47
300	68
400	121
500	196
600	276
800	485

Wavin IT-buis te leggen in combinatie met:

- Tegra bezinkputten
- Save kolken
- Infiltratie units
- Smart-Drain
- Q-Bic



Bijzonder groot contactoppervlak. Dit beperkt de kans op verstopping. Sleuven liggen vrij van omliggende grond.

Installatievoorschriften Wavin IT-buis:

- Minimale dekking van 80 cm
- Aanbrengen van de inlaten conform de instructies in de verpakking.
- Gebruik de knevelinlaat bij plaatsingen tussen 0 en 45° ten opzichte van de hartlijn van de buis, gebruik de putwandinlaat tussen 45 en 90° ten opzichte van de hartlijn van de buis.
- IT-buis dient binnen 2 maanden verwerkt te worden (zie UV-bestendigheid geotextiel).
- Afkorten van Wavin IT-buizen is mogelijk, houd voldoende overlap van het geotextiel.
- Bij aansluiting van IT-buis op Tegra put, houd voldoende overlap van het geotextiel.

Bestekteksten:

Wavin IT-buis

Wavin IT-buis met aangevormde mof diameter 200, 250, 300, 400, 500, 600 en 800 mm, inwendig glad, uitwendig voorzien van ribben. Gesleufd.

Kleur: groen (RAL 6024).

Omwikkeld met geotextiel PP/PE BRL 52250.

Kleur: grijs. Stis buis 8 kN/m².

Wavin Nederland BV | J.C. Kellerlaan 8 | Postbus 5 | 7770 AA Hardenberg

T. +31 (0)523 288 165 | F. +31 (0)523 288 587 | info@wavin.nl | Connect to better op www.wavin.nl

Mexichem
Building & Infrastructure

wavin
CONNECT TO BETTER

Rockflow van Lapinus

Watermanagement voor de stedelijke omgeving.



Rockflow

by  **Lapinus**[®]

Het innovatieve
watermanagementsysteem

Het klimaat verandert: hoe vangen we extreme regenval op?

Er valt niet alleen méér regen als gevolg van de klimaatverandering; de buien zijn met name vaker extreem. Dat betekent dat in korte tijd heel veel water moet worden opgevangen en afgevoerd. Op het platteland is dat meestal niet zo'n probleem, maar in de groeiende stedelijke omgeving des te meer. Steeds meer oppervlak is bestraat of verhard, waardoor het water niet meer in de bodem kan en via de riolering moet worden afgevoerd. Dat systeem is niet berekend op extreme buien, met als gevolg ondergelopen straten en kelders en andere wateroverlast voor de burgers. De enige manier om die overlast te voorkomen, is zorgen dat het water sneller en beter wordt opgevangen en afgevoerd of gebruikt.

Precies dat is wat Rockflow van Lapinus doet.

Duurzaam watermanagement

Rockflow is een innovatief watermanagementsysteem dat de neerslag van extreem zware regenbuien snel en effectief buffert om het daarna gedoseerd te infiltreren in de bodem of af te voeren naar het rioolsysteem. De basis van het Rockflow-systeem zijn duurzame steenwolelementen met een extreem groot vermogen om water te absorberen en te bufferen.

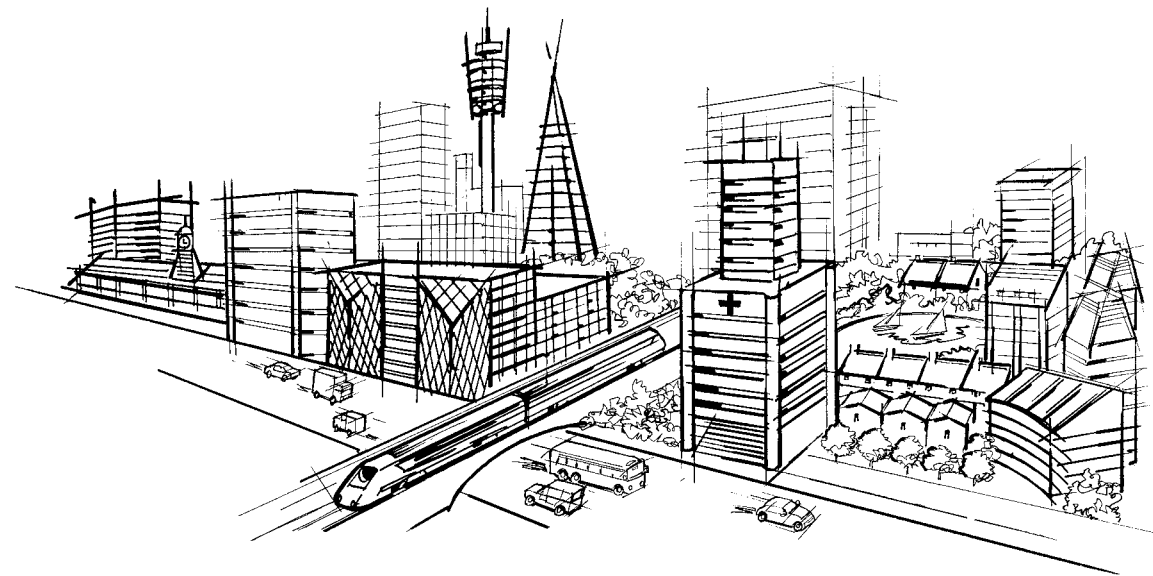
De Rockflow-steenwolelementen hebben een vrij volume van 95%. Dat betekent dat vrijwel het gehele volume van de elementen beschikbaar is voor de opvang van water.

Het Rockflow-systeem wordt toegepast onder wegen, straten, pleinen, parken, industrieterreinen, wadi's of andere plekken waar wateroverlast kan optreden.

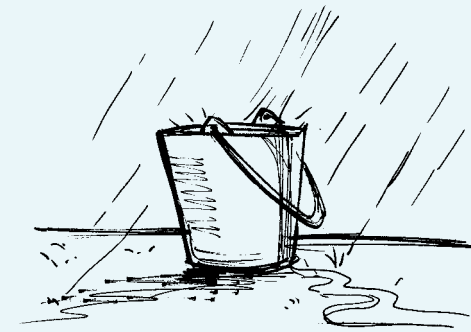
Het systeem buffert het water van zelfs de zwaarste buien, terwijl de functionaliteit van de bovengrondse voorzieningen volledig intact blijft. Auto's kunnen bovenop het systeem blijven rijden of parkeren, begroeiing blijft floreren. Je merkt pas iets van Rockflow als het nodig is. Doordat met het toepassen van Rockflow wateroverlast wordt voorkomen, blijft de stad vitaal en toekomstbestendig. Waterschade aan woningen, winkels en bedrijven wordt voorkomen. Zelfs bij de meest extreme regenval.

De Rockflow elementen bufferen het water en geven het gedoseerd af aan de bodem, waardoor een optimale waterbalans ontstaat.

'Je merkt pas iets van Rockflow als het nodig is'



Rockflow kan op verschillende plaatsen worden toegepast...



Watermanagement met Rockflow

Watermanagementsystemen met Rockflow vormen een duurzame oplossing bij wateroverlast als gevolg van extreme regenval in stedelijk gebied. Rockflow wordt onder meer toegepast bij wateroverlast in straten, op pleinen en in wijken, bij de afkoppeling van gebieden van het rioleringsnet, en bij de (her)inrichting van wadi's.

Hoge afwaterings- en buffer-capaciteit

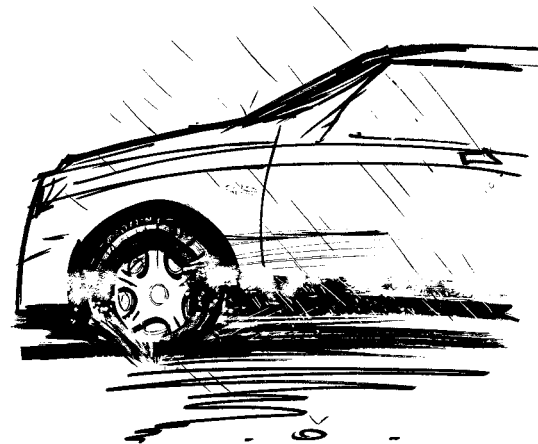
Rockflow steenwol elementen kunnen in zeer korte tijd 95% van hun volume aan water opnemen en hebben een doorvoersnelheid van 200 meter per dag.

Geen verlies van stedelijke ruimte

Het basismateriaal is steenwol en dat heeft alle eigenschappen van steen. Auto's kunnen bovenop het systeem parkeren zonder dat de elementen hun vorm verliezen of aan functionaliteit inboeten. Alle stedelijke functies blijven gewoon gehandhaafd.

Zelffilterend

De structuur van de steenwol-elementen filtert eventuele vervuiling uit het instromende water, waardoor het systeem niet verstopt raakt. Het systeem blijft aan de onderzijde infiltreren, zelfs zonder gebruik van geotextiel. Bovendien kunnen steenwolfiltercassettes worden toegepast voor de invoer in het systeem of in filterputten.



Maatwerk

De steenwolelementen zijn eenvoudig en zonder verlies van eigenschappen tijdens en na de installatie aan te passen (zonder afbreuk te doen aan kwaliteit en prestaties), zodat eventuele leidingen of andere obstakels in de bodem geen beletsel vormen.

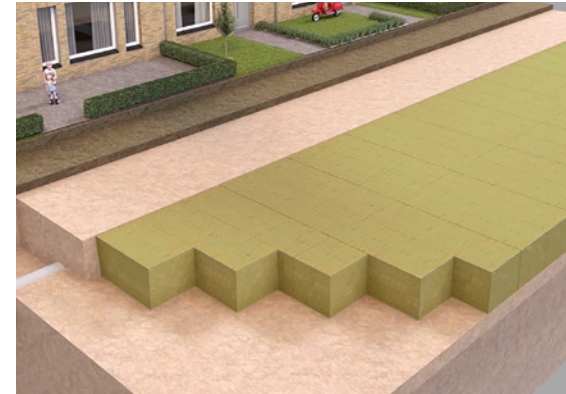
Duurzaam

Steenwol is een natuurlijk materiaal (gemaakt van natuurlijk gesteente) dat op een duurzame manier wordt geproduceerd door ROCKWOOL. Steenwol is 100% recyclebaar.

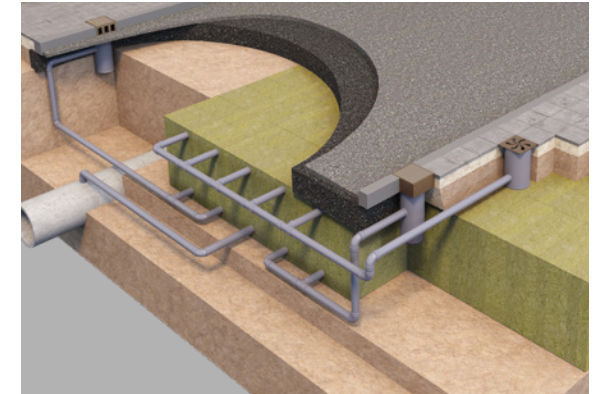
Zo werkt het

In stedelijk gebied met onvoldoende buffer- en infiltratiecapaciteit zorgt Rockflow van Lapinus voor gereguleerde wateropvang en -afvoer. Het systeem wordt volledig ondergronds ingericht waardoor de bovengrondse functionaliteit intact blijft.

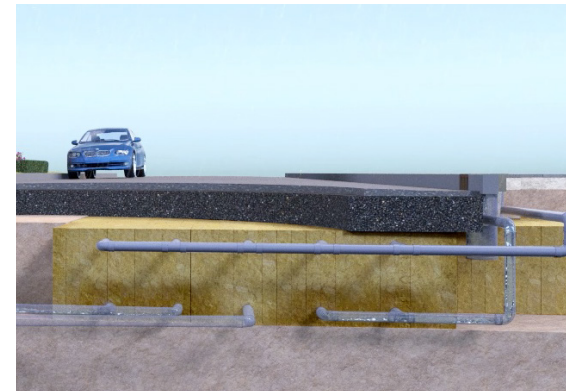
Zo zorgt Rockflow voor een natuurlijke vertraging van het regenwater.



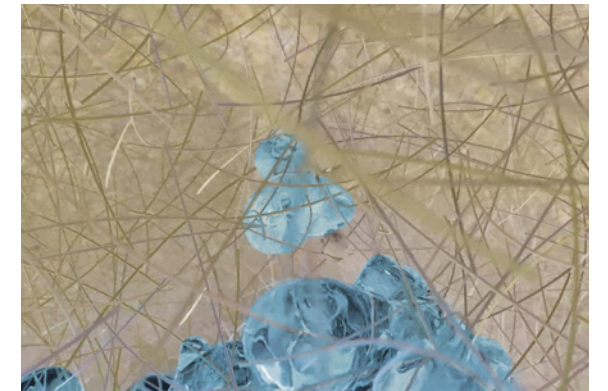
1 Modulaire Rockflow **steenwolelementen** worden aangebracht onder het maaiveld.



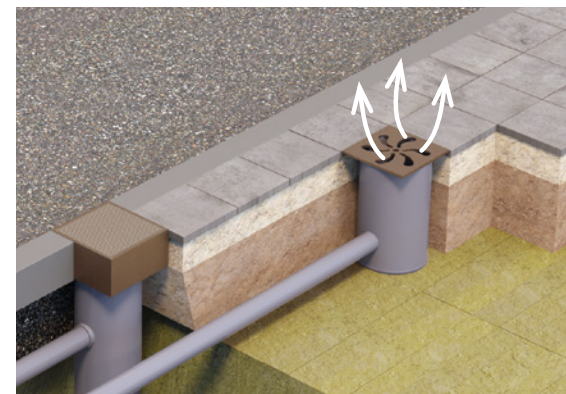
2 Een **buisensysteem** brengt het hemelwater snel in het Rockflow pakket.



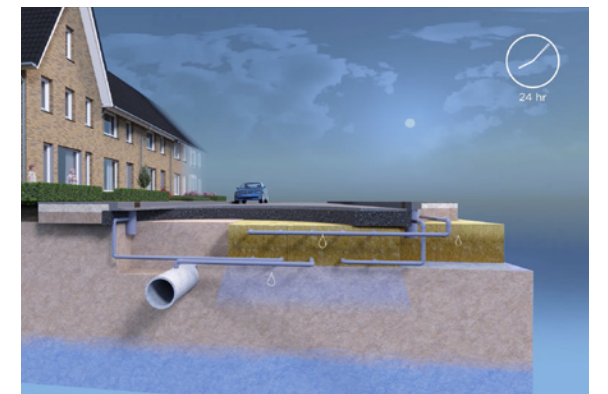
3 Als het regent stroomt het water via de straatkolken naar het **onderste deel** van het steenwol pakket.



4 De **holle ruimte** tussen de steenwol vezels worden vervolgens geheel gevuld met water. De Rockflow elementen kunnen tot **95%** van hun volume aan water opnemen.



5 Terwijl de Rockflow elementen van onderaf gevuld worden met water, wordt de lucht bovenin via het **ontluchtingskanaal** verdreven. Zo kan de buffer zich altijd snel genoeg vullen.



6 Het systeem kan zo worden ingericht dat het **volume binnen 24 uur weer volledig beschikbaar** is. Dat kan via infiltratie, overstort naar het riool of een combinatie van beide.

Rockflow is maatwerk

Slim watermanagement met Rockflow van Lapinus is altijd maatwerk. In de eenvoudigste vorm bestaat het uit ingegraven en afgedekte steenwolelementen die het gebufferde water gedoseerd infiltreren in de bodem. Bij complexere problematiek, bijvoorbeeld in dichtbebouwd stedelijk gebied, of onder wegen of industrieterreinen, wordt het systeem ontworpen, gedimensioneerd en berekend in samenwerking met ingenieursbureaus. In dat geval worden de steenwolelementen aangesloten op een zorgvuldig ontworpen stelsel van buizen, drains, kolken en (steenwol)filtercassettes.

Rockflow in de stedenbouwkundige praktijk

Case Schimmert

In het Zuid-Limburgse dorp Schimmert, gelegen in het Heuvelland, stonden straten met regelmaat blank na weer een van die hevige regenbuien die de laatste jaren steeds vaker voorkomen. Dat probleem is opgelost sinds Lapinus in 2017 in samenwerking met ingenieursbureau Royal Haskoning een Rockflow watermanagementsysteem aanlegde onder een plein in het centrum.

Het hemelwater van de daken van de belendende school, gymzaal en dat van de speelplaats wordt opgevangen met Rockflow. In feite een ondergrondse 'koffer' van door Lapinus geleverde steenwolplaten met bijbehorende aansluitingen. Hierin kan ruim 500.000 liter (500 kuub) water worden opgevangen om het vervolgens vertraagd aan de riolering af te geven.

Rockflow van Lapinus wordt toegepast voor:

- het voorkomen of verminderen van plaatselijke wateroverlast
- het verminderen van piekafvoer in het rioleringsysteem
- het reduceren van operationele kosten



Lapinus verrijkt het moderne leven

Lapinus is een innovatieve partner met duurzame oplossingen op basis van steenwol. Wereldwijd identificeren we trends en uitdagingen en we ontwikkelen producten en systemen om daaraan tegemoet te komen.

We ontwerpen oplossingen die een positieve invloed hebben op levenskwaliteit door het verhogen van veiligheid, het verlagen van emissies, geluid en trillingen en het optimaliseren van stedelijk watermanagement.

Lapinus beschikt over een uitgebreide researchafdeling met eigen laboratoria waar innovatief vermogen en klantgerichtheid samengaan. We delen onze kennis en expertise en dragen wereldwijd bij aan het oplossen van de problemen van onze klanten en relaties.

Lapinus maakt deel uit van de ROCKWOOL Group

De ROCKWOOL Group is met meer dan 11.000 medewerkers in 39 landen marktleider in steenwol-oplossingen voor de brandveilige isolatie van zowel residentiële als niet-residentiële bouw, de proces- en petrochemische industrie en marine en offshore industrie. Daarnaast ontwikkelt en produceert de groep gevelbekleding, akoestische plafondsysteem, groeisubstraatsystemen voor de tuinbouw en verzeloplossingen voor het dempen van geluid en trilling.

Rockflow

by  Lapinus®

Lapinus
ROCKWOOL B.V.
P.O. Box 1160, 6040 KD
Roermond, The Netherlands
Tel: +31 475 35 35 55
Fax: +31 475 35 36 77
E-mail: info@lapinus.com

lapinus.com/rockflow

All lapinus products are biosoluble
and safe for human and environment



© ROCKWOOL B.V. 2018. All rights reserved. - Reference: April 2018
ROCKWOOL, Lapinus, Rockdelta and Noistop are registered trademarks of ROCKWOOL International A/S. The information contained herein is based upon data considered to be accurate. However, no warranty is expressed or implied regarding the accuracy of this data or the results that will be obtained from the use thereof, or that any such use will not infringe on any patent. This information is furnished as a guide only and on condition that those receiving it shall carry out appropriate tests to determine the accuracy and suitability for the intended purpose.