

# Samen bouwen aan waterbewuste steden

Een blueprint  
van ROCKWOOL  
Rainwater Systems



# Inhoud

<b>Inleiding</b> .....	<b>1</b>
<b>Stedelijk waterbeheer in Nederland in vogelvlucht</b> .....	<b>2</b>
Waterdoelen in Nederland .....	4
<b>Waterkwaliteit en wetgeving anno nu</b> .....	<b>7</b>
<b>ROCKWOOL Rainwater Systems denkt mee</b> .....	<b>10</b>
Hoe werkt filteren met steenwol .....	11
Een Rockflow systeem in het kort .....	12
Rockflow in de praktijk .....	18
Filtratie met Rockflow – een op maat gemaakte oplossing .....	22
Samen de uitdaging aan. Doe je mee? .....	23

# Inleiding

Nederland is een waterland, met veel regenval en oppervlaktewater. Daarnaast zijn we een van de meest dichtbevolkte landen ter wereld. De steden waarin bijna al die mensen wonen, onderbreken de natuurlijke watercyclus. Door verharding kan het gevallen hemelwater niet ter plaatse de grond in infiltreren, met een scala aan gevolgen van dien: wateroverlast op sommige momenten, droogte op andere, en daarnaast het hele jaar door potentiële nadelige effecten op de waterkwaliteit door vervuiling.

Bij ROCKWOOL Rainwater Systems maken we ons hard voor zachtere steden: sponssteden, waar het regenwater ter plaatse geabsorbeerd wordt en bijdraagt aan een aangename leefklimaat met meer stedelijk groen.

Onze expertise is in steenwol, een sterk, licht materiaal met veel holle ruimte tussen de vezels.

Onze Rockflow-regenwaterbuffers bieden unieke kansen voor stedelijk waterbeheer: ze zijn volledig circulair, kunnen ondergronds ingebouwd worden (zelfs onder gebouwen, wegen, parkeerplaatsen en parken), hebben een enorme opslagcapaciteit en kunnen flexibel vormgegeven worden. Zo wordt het hemelwater zonder overlast vastgehouden en daar waar het valt teruggegeven aan de bodem, wat goed is voor een robuustere grondwaterspiegel. Daarnaast kunnen Rockflow systemen bijdragen aan het verbeteren van de waterkwaliteit. Steenwol heeft unieke eigenschappen waardoor veel verschillende soorten watervervuiling afgevangen kunnen worden. In deze bluepaper gaan we dieper in op die eigenschappen, ons onderzoek en de toepassingsmogelijkheden.

## Onze ambitie:

### **Geen wateroverlast:**

Droge voeten tijdens zware regenbuien, verminderen van wateroverlast en voorkomen van riooloverstort.

### **Schoon water:**

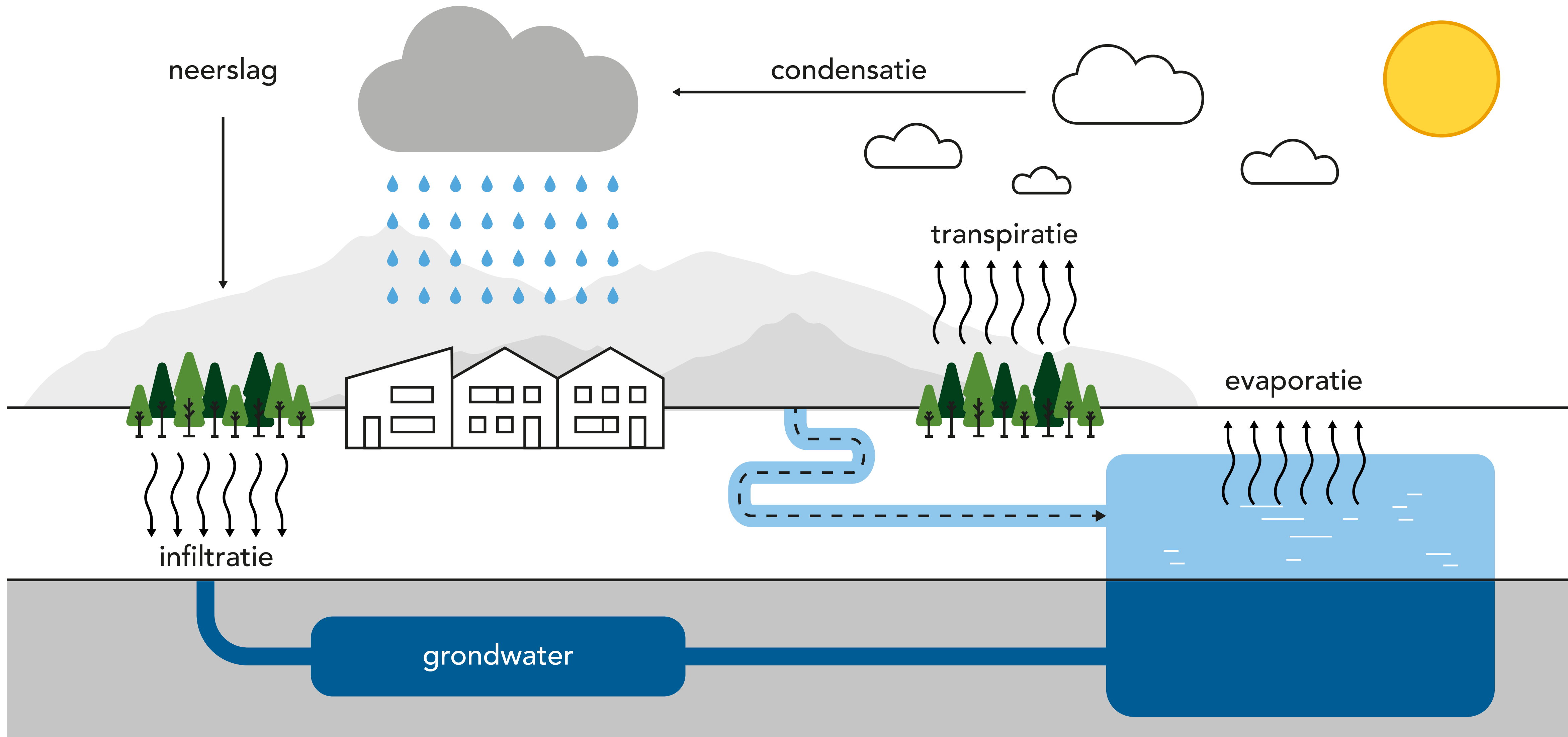
Afstromend water reinigen, voor een gezonde leefomgeving en schoner grond- en oppervlaktewater.

### **Een natuurlijke watercyclus:**

Water teruggeven aan de bodem, waar het ten goede komt aan begroeiing in het versteende gebied en een koeler stadsklimaat.

## Stedelijk waterbeheer in Nederland in vogelvlucht

Waterbeheer in steden heeft te kampen met een aantal uitdagingen. De belangrijkste daarvan is landgebruik. Onze groeiende steden moeten steeds meer mensen huisvesten, waardoor er druk ontstaat om de beschikbare ruimte steeds efficiënter te bebouwen met woningen, bedrijven en infrastructuur. Geen van deze elementen heeft een goede doorlaatbaarheid voor water. Nederland geniet een robuust rioleringsstelsel, dat wateroverlast in veel gevallen voorkomt. Maar een volwassen waterbeheeraanpak kijkt verder dan dat: wat zouden we graag willen voor ons land? Van watertransport naar waterabsorberende sponssteden, en van overlast beperken tot bloeiende steden in een veranderend klimaat.



Figuur 1: Bij ROCKWOOL Rainwater Systems werken we aan het beschermen van de natuurlijke watercyclus in stedelijk gebied.

# Waterdoelen in Nederland



## Een aangenaam leefklimaat in de zomer

Door klimaatverandering worden de zomers steeds heter, met langere perioden van droogte. Plaatselijk vasthouden en infiltreren van regenwater gedurende het hele

jaar houdt de grondwaterstand op peil en houdt bomen en groene gebieden vitaal. Investeren in klimaatadaptatie gaat het ontstaan van hitte-eilanden tegen en maakt de stad een aangename, gezonde woonplaats voor mens en dier.



## De stad veilig en schoon houden tijdens regenbuien

Door grootschalige verharding heeft een stad slechts beperkte capaciteit om regen te infiltreren in de bodem, en ook aan de capaciteit van het rioolsysteem

zitten grenzen. Daarnaast wordt, wederom door klimaatverandering, de kans op zware buien steeds groter. Plaatselijk bufferen van water zorgt ervoor dat die hevige regenval in goede banen geleid wordt. Door het snel opslaan van water, wat later beschikbaar komt voor beplanting en geïnfiltreerd wordt, wordt wateroverlast of overstrooming van vervuild rioolwater voorkomen. De beste plaats voor deze buffers? Bijna overal! Zo ontstaan er echte sponssteden.



## **Bijdragen aan een gezonde waterkwaliteit**

Vallend regenwater in Nederland is vrij schoon. Maar dat is niet meer zo als het eenmaal in de goot belandt: dan spoelen ongewenste en schadelijke stoffen

van daken, auto's en straten met het water mee. Door goede voorfiltratie wordt het mogelijk de concentraties van deze stoffen te verlagen, zodat we het regenwater veilig kunnen hergebruiken, in het oppervlaktewater kunnen laten stromen of laten infiltreren in de bodem.

## **Een stad die op de toekomst is voorbereid**

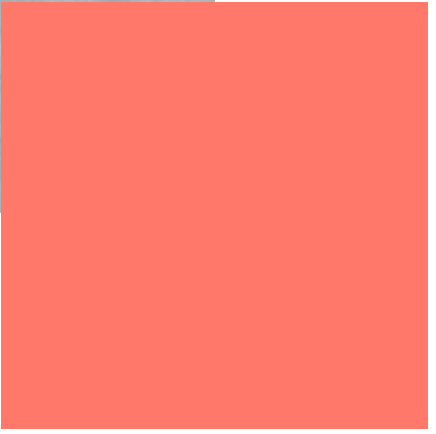
Wie geeft om waterbeheer, kijkt verder dan de uitdagingen van vandaag. De constructie van het rioolsysteem in Nederland is een belangrijke historische verworvenheid, en biedt veiligheid en gezondheid. Droogte, hitte en wateroverlast zijn de uitdagingen van het klimaat van nu.

En morgen? De bevolkingsdichtheid in steden zal toe blijven nemen. Ook met de gevolgen van nog verdergaande klimaatverandering moeten we nu al rekening houden. En vanaf 2027 moeten we belangrijke resultaten laten zien op gebied van waterkwaliteit – dat is vastgelegd in de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) en de Grondwaterrichtlijn (GWR). Daarom is er geen beter moment dan nu om voor te sorteren op de stad van de toekomst.

## De touwtjes in eigen handen

'Think global, act local', dat is ook hier van toepassing. Het Nederlandse bestuurslandschap is complex, en op veel verschillende overheidsniveaus worden plannen en regelingen gesmeed over hetzelfde onderwerp. Daarom is het zo belangrijk dat er innovatieve oplossingen komen die niet afhankelijk zijn van beslissingen van hogerhand.

Rockflow is zo'n oplossing: op ieder moment kan een gemeente, provincie, waterschap, organisatie of zelfs particulier het initiatief nemen om op een bepaalde locatie iets te doen aan klimaatadaptatie, waterberging en waterkwaliteit. Als iedereen de ogen openhoudt voor dit soort kansen, bouwen we samen aan de sponssteden van de toekomst.

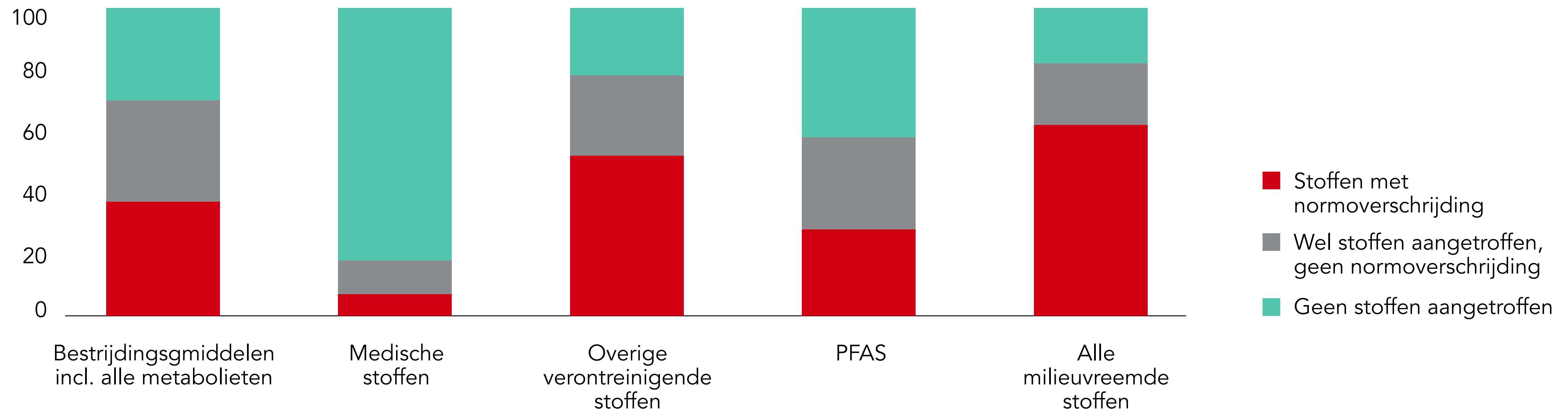




# Waterkwaliteit en wetgeving anno nu

Hoe staan we er op dit moment voor in Nederland op het gebied van waterkwaliteit? En hoe ziet de nabije toekomst eruit? Voor een land dat internationaal bekend staat om zijn grote hoeveelheden water én zijn vaardigheden om

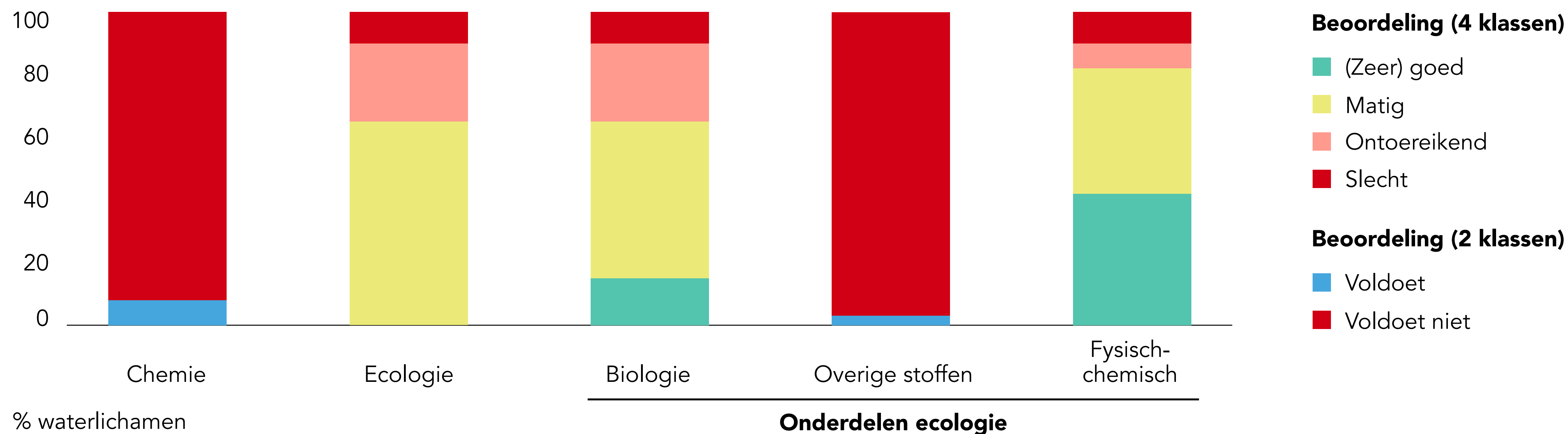
ermee te werken, is de Nederlandse waterkwaliteit nog niet in orde. De Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) stelt dat Nederland in 2027 een goede chemische en ecologische waterkwaliteit moet hebben bereikt in grond- en oppervlaktewater.



Figuur 2: Waterkwaliteit grondwater vs. KRW-richtlijnen in 2021, uitgedrukt als percentage van het aantal meetlocaties. Met behulp van ondiepe grondwatermonsters (5-10m onder het maaiveld) is gekeken naar verschillende categorieën van stoffen, die in meer of mindere mate aanwezig zijn in het grondwater.

Uit de meetronde uit 2021 blijkt dat in 84% van alle ondiepe grondwatermetingen stoffen zijn aangetroffen die 'milieuvreemd' zijn – die er dus niet horen. Wat betreft de oppervlaktewateren is de chemische kwaliteit in slechts ca. 10% van de gevallen

voldoende, en de ecologische kwaliteit – waaronder ook milieuvreemde stoffen vallen – eigenlijk nergens. In totaal schrijft de KRW een maximumconcentratie voor van 160 verschillende stoffen, en stelt daarnaast eisen op gebied van waterleven.



Figuur 3: Waterkwaliteit oppervlaktewater vs. KRW-richtlijnen in 2021, uitgedrukt als percentage van het aantal gemeten waterlichamen. Er is gekeken naar chemische en ecologische kwaliteit van het oppervlaktewater, waarbij ecologische kwaliteit uit verschillende onderdelen bestaat.

Bron: IHW (Waterschappen; RWS); bewerking PBL.

Landbouw en industrie zijn belangrijke en bekende bronnen van watervervuiling. Die dragen zowel sterk gelokaliseerd (als puntbron) als meer diffuus bij aan een verminderde waterkwaliteit. De kwaliteit van afstromend hemelwater daarentegen, is een onderbelicht aspect van waterkwaliteit. Bij het beheren van hemelwater wordt voornamelijk gekeken naar de hoeveelheden ervan, maar ook aan de kwaliteit ervan zou meer aandacht besteed moeten worden. De gemeten concentraties van vervuilende stoffen in Nederlands afstromend regenwater liggen vaak boven de Nederlandse norm, vooral voor nutriënten, koper en zink (Bogaard et al, 2015). Het afstromend regenwater zou, als het mogelijk de kwaliteit van het ontvangende waterlichaam zou verslechteren, dus niet zomaar in het oppervlaktewater of grondwater mogen stromen.

Op gebied van wetgeving is de eerdergenoemde EU Kaderrichtlijn Water een van de belangrijkste juridische bepalingen rondom waterkwaliteit in Nederland. Maar ook in andere wetgeving wordt gekeken naar waterkwaliteit. Denk aan de European Green Deal, duurzaamheids-, biodiversiteits- en klimaatdoelen vanuit de EU, en nog veel meer. Binnen Nederland wordt daarnaast op verschillende overheidsniveaus – landelijk, provinciaal en gemeentelijk – over watermanagement en -kwaliteit nagedacht. Ook weten we dat er toekomstige wetgeving in de maak is, die gebaseerd wordt op nieuwe inzichten uit de wetenschap en nieuwe meetmethoden, bedoeld om de waterkwaliteit nog nauwkeuriger en in meer detail in kaart te brengen en de omvang van het probleem vast te stellen. Al met al voldoende redenen – en voldoende draagvlak – om vandaag al na te denken over lokale aanpak van waterkwaliteit.

# ROCKWOOL Rainwater Systems denkt mee

De complexe uitdagingen rond waterkwaliteit en sponssteden bieden veel kansen. Iedereen die iets wil betekenen voor klimaatadaptatie en verbetering van onze oppervlaktewateren kan nu al zijn of haar handen uit de mouwen steken. Bij ROCKWOOL hebben we decennialange ervaring met steenwol. Voornamelijk in de bouw, maar ook in watermanagement. Sinds 2017 zetten we deze kennis in voor klimaatadaptatie. Wij stellen onze oplossingen en expertise graag ten dienst van gemeenten, waterbeheerders, provincies, civiel ingenieurs, bedrijven en iedereen die een project voor ogen heeft waar klimaatadaptatie een rol kan spelen. Met inmiddels honderden uitgevoerde projecten dragen we dagelijks bij aan een waterrobuuste leefomgeving.



## Hoe werkt filteren met steenwol

Watervervuiling is een complex fenomeen. Er zijn verschillende stoffen die ons water vervuilen, en die stoffen zijn niet allemaal op dezelfde manier aanwezig in het water. Sommige vervuiling lost volledig op in water, terwijl andere als grotere of kleinere zwevende deeltjes met het water mee beweegt.

Steenwol heeft een bijzondere structuur die van zichzelf filterende eigenschappen heeft. Het is gemaakt van gesteente, en bestaat uit microscopisch kleine minerale vezels die alle richtingen op wijzen. Deze kleine, dunne vezels vormen samen een enorm groot beschikbaar filteroppervlak. Deze eigenschappen verklaren waarom steenwol het zo goed doet als filter:

- Een dicht netwerk van vezels in alle richtingen is slecht doordringbaar voor vaste deeltjes.
- Deze gevangen vaste deeltjes hopen zich op rondom de steenwol, en vormen daarmee zelf

ook een soort van filter, waarin veel kleinere vaste deeltjes ook gevangen kunnen worden. Dit wordt ook 'filtercake' genoemd.

- In een structuur met veel beschikbaar actief oppervlak (zowel de minerale vezels zelf als de opgebouwde filtercake), kunnen opgeloste chemische stoffen veel aanhechtingspunten vinden, waardoor ze uit het water verdwijnen.

### Testresultaten Rockflow

De vezelstructuur houdt zwevende deeltjes en veelvoorkomende opgeloste vervuilingen in stedelijk hemelwater effectief tegen. In de praktijk zien we dat Rockflow gemiddeld ongeveer 80% van de vaste deeltjes en 50% van de veel voorkomende chemische vervuiling tegenhoudt.

**Vaste deeltjes**

**~80%**

**Chemische vervuiling**

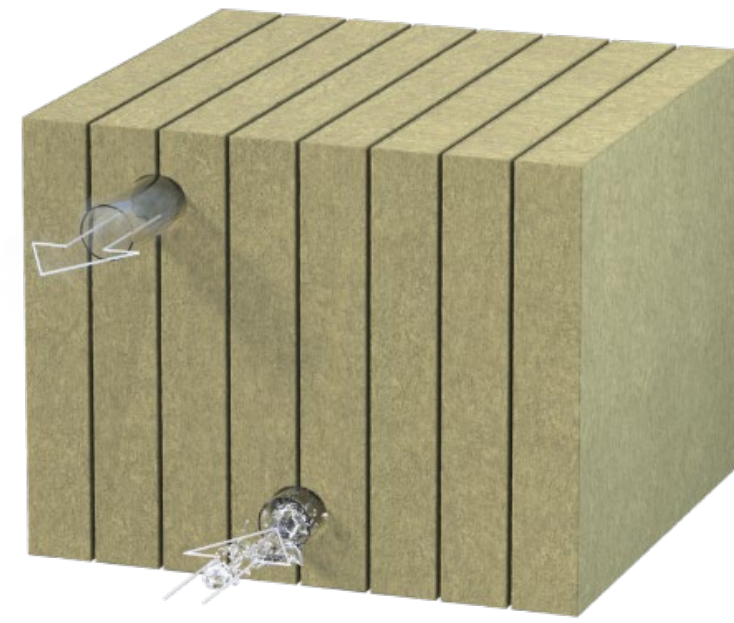
**~50%**

## Een Rockflow systeem in het kort

Een Rockflow systeem wordt modulair opgebouwd uit elementen steenwol, die ondergronds tegen elkaar geplaatst worden. Hoe groot deze elementen zijn en hoeveel men er plaatst, hangt af van lokale omstandigheden zoals de beschikbare ruimte, de grondwaterstand, de verwachte verkeersbelasting en natuurlijk de gewenste buffercapaciteit.



Figuur 4: Rockflow steenwolelementen in verschillende hoogtes.



Figuur 5: Een Rockflow regenwaterbuffer bestaat uit steenwolelementen met een waterkanaal en een ontluchtingskanaal.

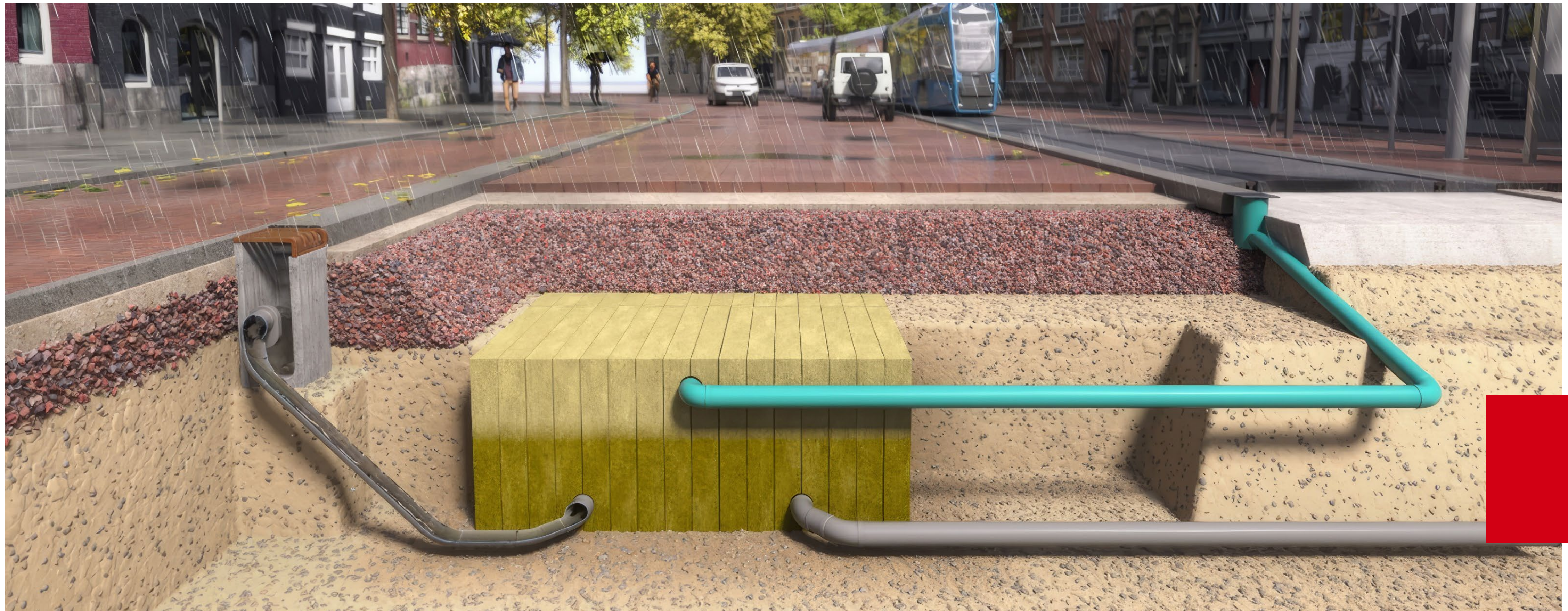
Door de steenwolelementen lopen waterkanalen. Het regenwater verzamelt zich eerst in de goot en wordt vervolgens via een kolk naar deze waterkanalen gevoerd. Aangezien de steenwol tot 95% uit holle ruimte bestaat, kan deze zich snel vullen met water. Dit is ideaal voor het opvangen van piekbuien. Normaal gesproken ontwerpen we een Rockflow systeem zo dat het binnen 10 minuten geheel gevuld kan worden en dat het binnen 24 uur weer beschikbaar is voor een volgende bui. Meestal is het water tegen die tijd volledig in de grond geïnfiltreerd. Maar ook als het wenselijk is om het water eerst snel op te slaan om vervolgens te hergebruiken, is een Rockflow systeem geschikt. Dan zorgen we er simpelweg voor dat de steenwolelementen niet in aanraking komen met de omliggende aarde en dat het systeem wordt voorzien van een overloop.



Figuur 6: Schematische weergave van een Rockflow systeem onder een weg, met wateraanvoer vanuit een straatkolk (grijs) en een ontluchtingskolk (groen).

Rockflow steenwol heeft zonder extra ontwerp-elementen een filterende werking. Daarnaast is het mogelijk om het ontwerp voor filteren te optimaliseren. Het basisprincipe werkt als volgt:

1. Afstromend hemelwater wordt opgevangen via bijvoorbeeld een straatkolk.





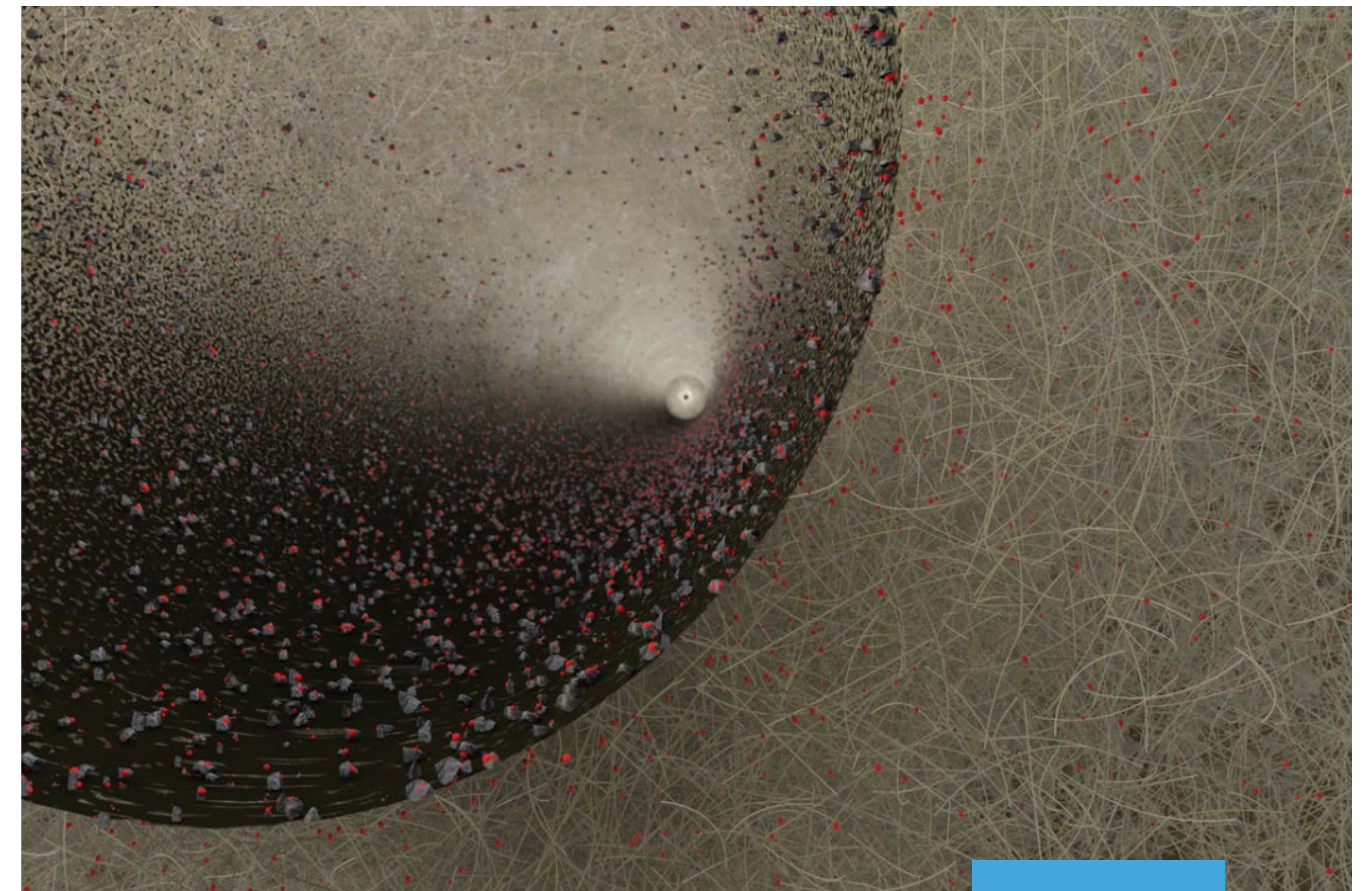
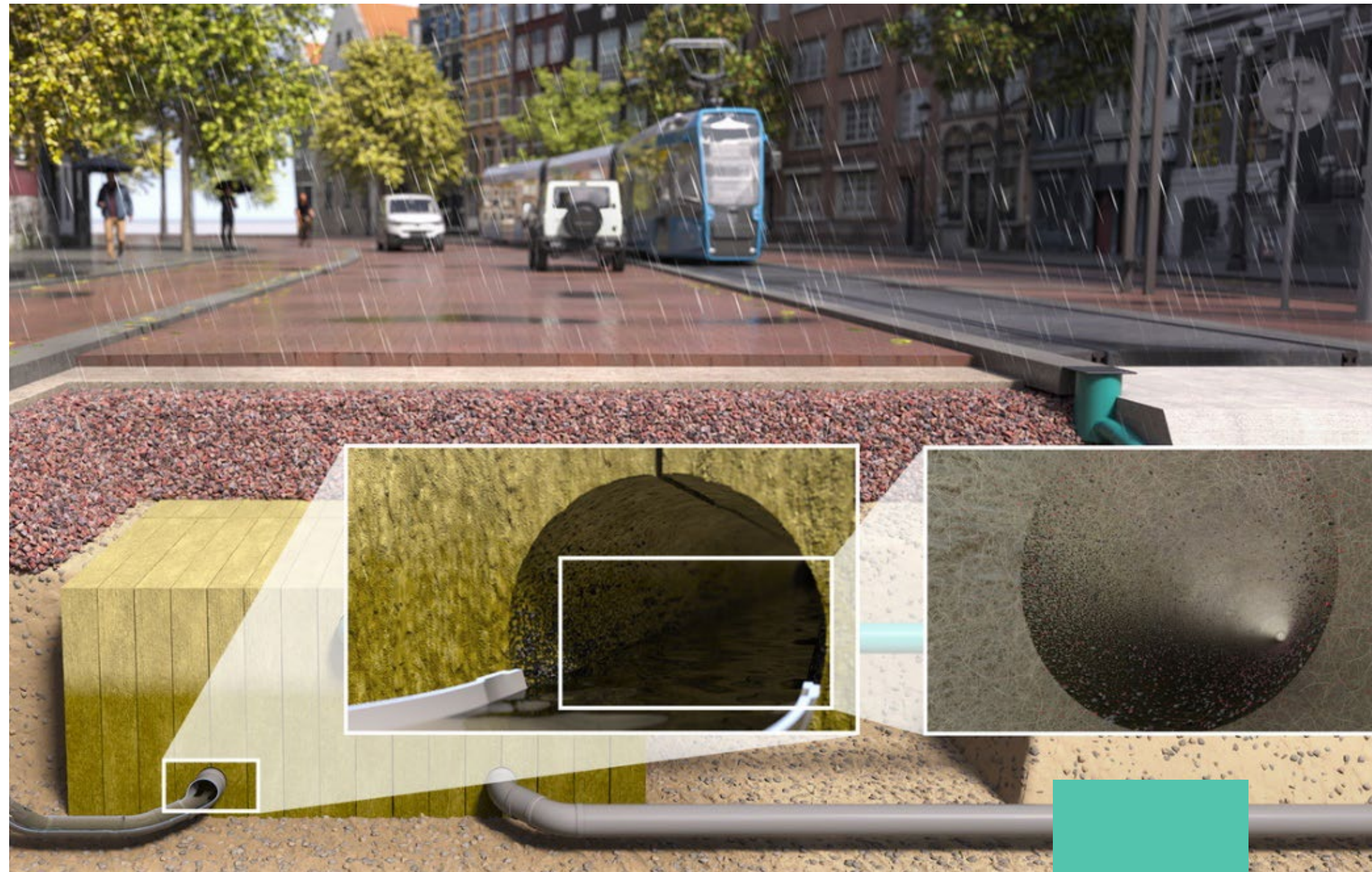
**2.** Het water komt via de watertoevoerkanalen in contact met de steenwol.



**3.** Het steenwolpakket houdt het overgrote deel van de zwevende deeltjes tegen.



4. Opgeloste vervuiling (rood weergegeven) bindt zich aan de verschillende beschikbare hechtingsplaatsen: zowel op de filtercake als op vezels van de steenwol.



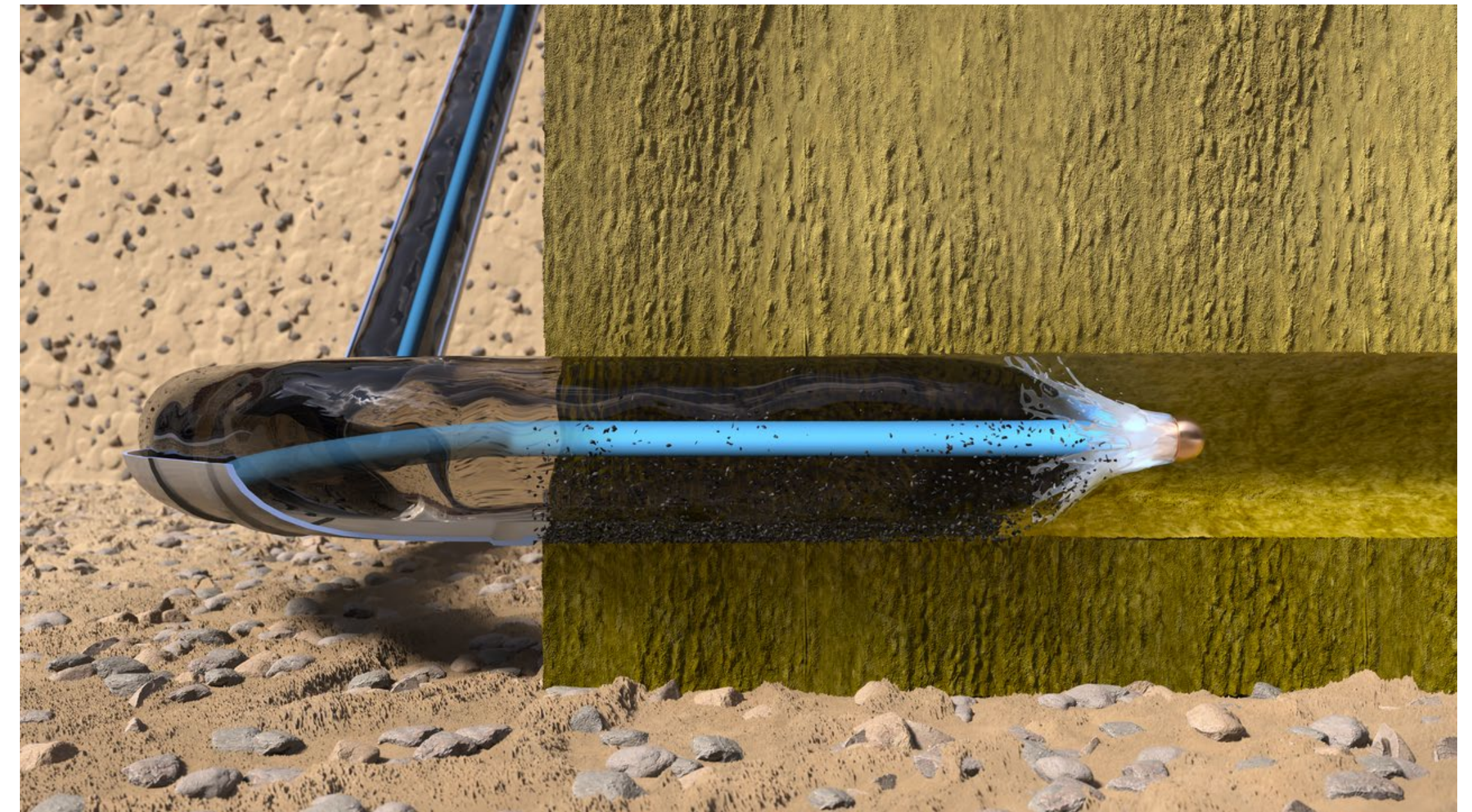
5. Het water dat het steenwolpakket uitstroomt is gefilterd, met een flinke vermindering van de vervuilingsgraad tot gevolg.

Door de filterende werking van de steenwol hopen de uitgefilterde vaste deeltjes zich na verloop van tijd op in de waterkanalen van het Rockflow systeem.



Figuur 7: Inspectie en onderhoud van de waterkanalen via bv. een inspectieput. Hierbij wordt de vervuiling uit de kanalen teruggespoeld naar de put.

Bij een Rockflow systeem zijn deze kanalen gemakkelijk te inspecteren en te reinigen, waardoor vervuiling verwijderd kan worden. Hierdoor blijft de buffercapaciteit van het systeem in stand.



Figuur 8: Door middel van waterdruk en een terugspuitende sproeikop worden de kanalen gereinigd.

## Rockflow in de praktijk

Rockflow systemen zijn op honderden plaatsen in ons land en daarbuiten te vinden. De projecten zijn allemaal toegespitst op hun omgeving, en laten daarmee mooi de veelzijdigheid zien van het basisprincipe. Ons onderzoek naar het inzetten van Rockflow voor een betere waterkwaliteit is een interessante nieuwe dimensie in onze expertise van het opvangen, bergen en infiltreren van water. Net als het hergebruiken van het opgevangen water voor stedelijk groen.



## Casus 1: Groen-blauwe wadi in Zoeterwoude

In Zoeterwoude is Rockflow aangelegd onder wadi met vaste planten. In dit project werkt onze steenwol zowel als buffer om water te laten infiltreren tijdens zware regenbuien én als waterreservoir. Het project ondersteunt Zoeterwoude in hun ambitie een klimaatadaptieve gemeente te zijn.

Eerst werd er een Rockflowpakket ontworpen met voldoende waterbergende capaciteit. Dat pakket ligt op een ondergrond van zand, wat een capillaire werking heeft dat het water zo snel mogelijk helpt infiltreren. Om planten te laten groeien, zou hier eigenlijk een dikke laag aarde op moeten komen, maar vanwege de hoge grondwaterstand was dat niet mogelijk. Dus is er op het Rockflowpakket een laag grind aangebracht met daarop wéér een laagje Rockflow. Het grind heeft geen zuigende werking, waardoor de dunne laag steenwol het water juist langer vasthoudt als reservoir voor de planten. Met deze extra waterhoudende

laag zouden de planten in de zomer 4 weken aaneengesloten droogte moeten kunnen weerstaan. De buffercapaciteit zorgt ervoor dat de wijk droge voeten houdt tijdens hevige regenval.



## Casus 2: Rockflow voor hoge belasting – onder de trambaan in Amsterdam

Ook in dichtbebouwde steden met veel verkeer is het mogelijk om maatregelen te nemen. Amsterdam heeft de 'Amsterdam Rainproof'-norm, die voorschrijft dat er ook bij uitzonderlijk zware regenval geen schade mag ontstaan. De Nieuwezijds Voorburgwal bleek een knelpunt: een krappe straat in een drukke binnenstad, met veel kritieke infrastructuur. Tijdens een herinrichtingsproject van gevel tot gevel is ook de regenwaterberging aangepakt. Alleen onder de trambaan was nog ruimte in de ondergrond, dus er was een oplossing nodig met voldoende draagkracht voor de zware trams. Na grondig doorrekenen bleek dat het risico op raildoorbuiging slechts minimaal verschilde met de bestaande ondergrond. Op basis daarvan kregen we groen licht van de trambaanbeheerder. Het bijzondere bij dit project is dat er beton is gestort direct op de steenwolelementen. Dit verdeelt de druk goed over de elementen.



### Casus 3: Zuiveren van de first flush in Katwijk

Als het een tijdje niet geregend heeft, spoelt een eerste regenbui de nodige verontreiniging mee, vooral in de eerste millimeters regenwater of de 'first flush'. Denk aan stoffen voor wegenonderhoud zoals pesticiden en ijsbestrijding, maar ook residuen van uitstoot van verbrandingsmotoren, slijtage van voertuigen (banden, remmen en metalen onderdelen) en poly-aromatische koolwaterstoffen (PAKs). Voordat dit afstromende regenwater geloosd mag worden in oppervlaktewateren, is filteren noodzakelijk.

In Katwijk hebben we een speciaal filtersysteem van steenwol aangelegd: bij geplande lozing op het oppervlaktewater wordt het hemelwater eerst door een systeem van Rockflow elementen geleid, om een groot deel van de vervuiling te verwijderen.



## Filtratie met Rockflow – een op maat gemaakte oplossing

Waterkwaliteit en -filtratie is een belangrijk onderwerp, zowel nu als in de toekomst. Wij blijven investeren in verder onderzoek naar de effectiviteit en mogelijkheden van een Rockflow systeem voor waterfiltratie.



En ook nu wegen we filtratie al mee bij het komen tot een ontwerp. Hierbij nemen we een hele reeks aan factoren mee in onze berekening.

- Locatie
- Voorspelde regenfrequentie en -intensiteit
- Verwachte hoeveelheid vervuiling
- Type vervuiling
- Doorlaatbaarheid van de bodem
- Is er ook buffering nodig, of alleen een voorfilter

Ook kijken we naar de verwachte prestaties over de levensduur van het systeem, vooral gecombineerd met reinigingsfrequentie. Met deze informatie kunnen we een Rockflow ontwerp maken dat zoveel mogelijk aansluit bij de wensen en mogelijkheden binnen het project.



## Samen de uitdaging aan. Doe je mee?

Deel jij onze visie voor een waterbewuste toekomst en de ambitie om steden te transformeren in duurzame, leefbare omgevingen? Wij geloven in samenwerking met partners om tot creatieve én uitvoerbare oplossingen te komen. Steenwol is al 80 jaar een beproefd product dat uitstekend dienst doet in stedelijk waterbeheer.

Onze oproep is daarom ook aan iedereen die verantwoordelijk is voor klimaatadaptatie, water en groen: durf nieuwe wegen te bewandelen en ga in gesprek met elkaar; en maak gebruik van de innovatiekracht in de markt. Samen kunnen we onze toolbox voor klimaatadaptatie en een leefbare buitenruimte zo groot mogelijk maken. En voor regenwaterbeheer met steenwol?

Neem graag contact met ons op! →



[rain.rockwool.com](https://rain.rockwool.com)



*Bezoekersadres*

**ROCKWOOL Rainwater Systems**

Delfstoffenweg 2  
6045 JH Roermond  
The Netherlands

Tel: +31 4 75 35 35 55

Email: [rain@rockwool.com](mailto:rain@rockwool.com)

[rain.rockwool.com](http://rain.rockwool.com)

*Postadres*

**ROCKWOOL Rainwater Systems**

P.O. Box 1160  
6040 KD Roermond  
The Netherlands

ROCKWOOL Group is wereldleider op het gebied van steenwolproducten, van isolatie in gebouwen tot akoestische plafonds, van gevelbekledingsystemen tot tuinbouwoplossingen, van technische vezels voor industrieel gebruik tot isolatie voor de procesindustrie en marine & offshore.

Wij streven ernaar om het leven te verrijken van iedereen die onze producten en diensten ervaart, en om klanten en leefgemeenschappen te helpen met de grootste uitdagingen op het gebied van duurzaamheid en ontwikkeling, zoals energieverbruik, geluidsoverlast, brandbestendigheid, waterschaarste, stedelijke overstromingen en nog veel meer.

