



# HEMELWATER OPVANGEN OF GESCHEIDEN AFVOEREN

Inspiratie voor inwoners,  
projectontwikkelaars en hoveniers



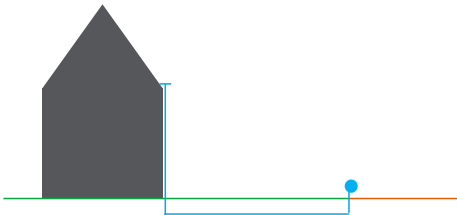
AFVOER  
NAAR  
STRAAT



# Ondergronds naar de erfgrens: Waterspuwer



**R**egenwater van daken afkoppelen en laten uitstromen naar de gewenste afvoerlocatie. Waterspuwers geven hier een leuke en mooie draai aan.



Nadeel: het water moet eerst weer een stukje omhoog voor het het perceel verlaat.

Aandachtspunten hierbij :

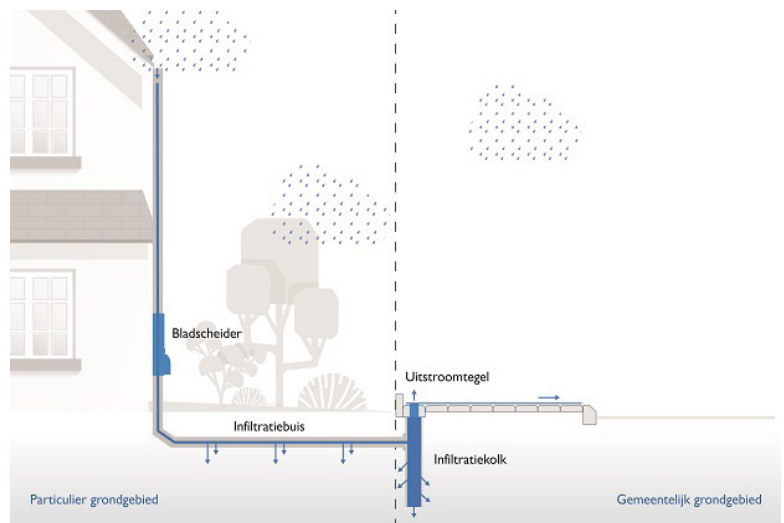
- Opvoerhoogte heeft zijn weerslag op vullings- en ledigingsgedrag van ondergrondse bergingsvoorzieningen. Aandacht voor hoogteligging is nodig!
- Bij een volledig gevuld systeem is de kans op vorstschade reëel: zorg er voor dat de aanvoerende leiding naar de waterspuwer naar de bodem kan infiltreren, ook een kleine infiltratiecapaciteit zorgt voor een leeglopende leiding en beperkt de kans op vorstschade.
- Probeer een vorm van zandvang in het systeem aan te brengen: vuil wat in de leidingen komt kan niet worden afgevoerd via de spuer.

## Ondergronds naar de erfgrrens: Well-O-Well



Afkoppelen in combinatie met een uitstroomtegel die bij een hoge neerslagintensiteit kan overlopen. De tegel op eigen perceel (bijvoorbeeld in de oprit) aanleggen.

Infiltratiekolk voorkomt vorstschade als benoemd bij de waterspuwer en fungeert tevens als zandvang. In vergelijking met de waterspuwer is de opvoerhoogte hier een kleiner issue.



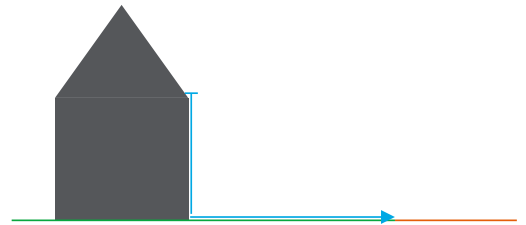


# Bovengronds naar de erfgrrens: goot



**K**an in vrijwel elke situatie toegepast worden. Ook voor afvoer naar een voorziening in de achtertuin.

Gedeeltelijke ondergrondse afvoer is (afhankelijk van hoogteligging) een optie. Bijvoorbeeld een kolk in de goot kan een verbinding zijn met een ondergrondse waterberging op eigen terrein. Een "afslag" in de goot kan een bovengrondse berging (wadi, infiltratievijver etc) voeden.

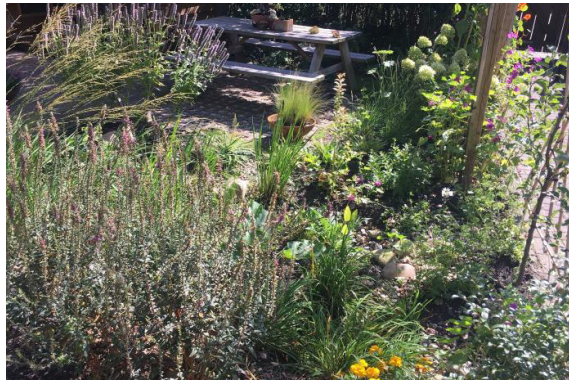




BOVENGRONDSE  
BERGING



# Berging in de tuin

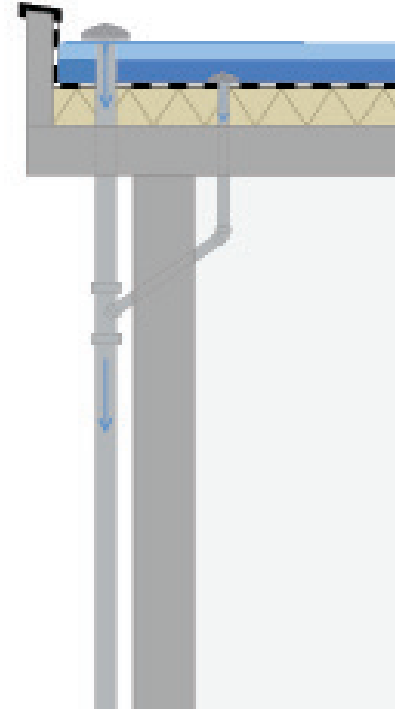


**B**erging in de tuin kan op verschillende manieren vormgegeven worden, denk bijvoorbeeld aan:

- multifunctioneel gebruik zitkuil (accepteer waterberging bij hevige neerslag)
- berging in een laagte bijvoorbeeld door gazon of border een paar centimeter aan te leggen
- berging onder een trampoline
- berging in een overloopzone van een vijver
- Berging in een beplante wadi
- Kan in principe ook door om de hele tuin bijvoorbeeld een opsluitband van 5 cm boven maaiveld te plaatsen

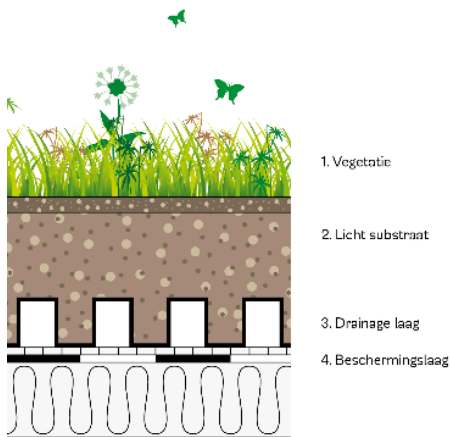
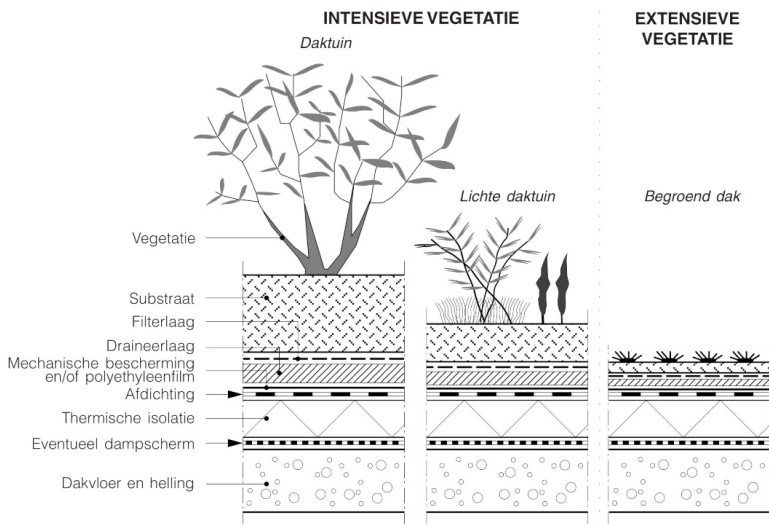
**Aandachtspunt:** zorg dat het water niet naar de burens af kan stromen en wel in de bodem kan infiltreren.

# Waterbergend dak



**W**aterberging realiseren op het dak in combinatie met een vertraagde afvoer. Naast berging kan dit ook zorgen voor afkoeling van het gebouw (op het moment dat er water beschikbaar is). Kan echter alleen op platte daken, de dakconstructie moet hierop worden getoetst.





## Groen dak

Vergelijkbaar met waterbergend dak, maar in plaats van een holle berging een bodemlaag met daarop vegetatie. Creëert berging en verkoeling van het gebouw, heeft toegevoegde waarde voor de biodiversiteit. Kan ook op hellende daken worden aangelegd, de dakconstructie moet hier wel geschikt voor zijn.



<https://nl.urbangreenbluegrids.com/measures/green-roofs/>



# Waterschutting (Rainwinner of soortgelijk)

**W**aterberging realiseren in wanden van bijvoorbeeld schuttingen. Hierin zit een reservoir dat gevuld kan worden en via een leiding weer vertraagd kan worden afgevoerd.





## Slimme regenton

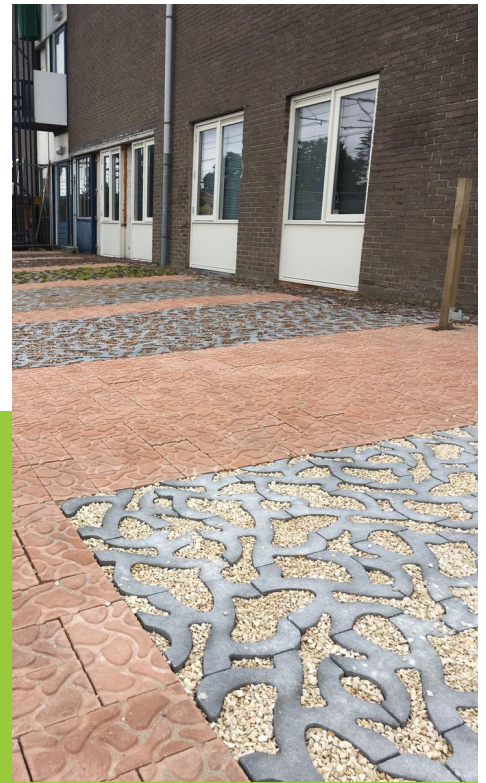
**R**egenwater vanaf daken opvangen in een slimme regenton en dit op een later moment afvoeren naar groenstroken of HWA. Dit water zou ook gebruikt kunnen worden in droge periodes en slimme regentonnen kunnen mogelijk met weersvoorspellingen gekoppeld worden om te bepalen wanneer ze moeten legen om zoveel mogelijk buffer te creëren.

<https://slimmeregenton.nl/> <https://waterwindow.nl/casus/extreme-neerslag-en-lange-droogtes>





# Rain(a)way Flood/Ebb tegels



**R**egenwater kan geborgen worden in de tegels en langzaam infiltreren. De tegels kunnen worden geplaatst om water af te voeren en/of om te infiltreren. Bij infiltratie en een bovenlaag uit klei, moet u dit combineren met grondverbetering.

<https://waterwindow.nl/casus/hevige-regenval-steden>  
<https://rainaway.nl/>



The background of the slide features a complex, abstract pattern of overlapping, semi-transparent blue shapes. These shapes, which include triangles and polygons, are arranged in a way that creates a sense of depth and movement. The colors range from a deep, dark navy blue to a lighter, medium blue. The overall effect is a modern, geometric aesthetic. The text is centered within this patterned area.

# ONDERGRONDSE BERGING

# Zandkoffer



**W**aterberging realiseren in de tuin of in een strook door de wijk waar water op afstroomt. Hier kan water snel in infiltreren en vastgehouden worden en in drogere periodes infiltreren of draineren naar andere locaties.

Bij voorkeur is het zandpakket verbonden met een dieper liggende zandlaag t.b.v. infiltratie. Alternatief hiervoor is aanleg van een drain in het pakket met (vertraagde) afvoer naar bv. oppervlaktewater.

<https://waterwindow.nl/casus/watertekort-0>

<https://aquaflow.nl/meer-neerslag-de-bodem-in-met-flowsand/>



# Grindkoffer

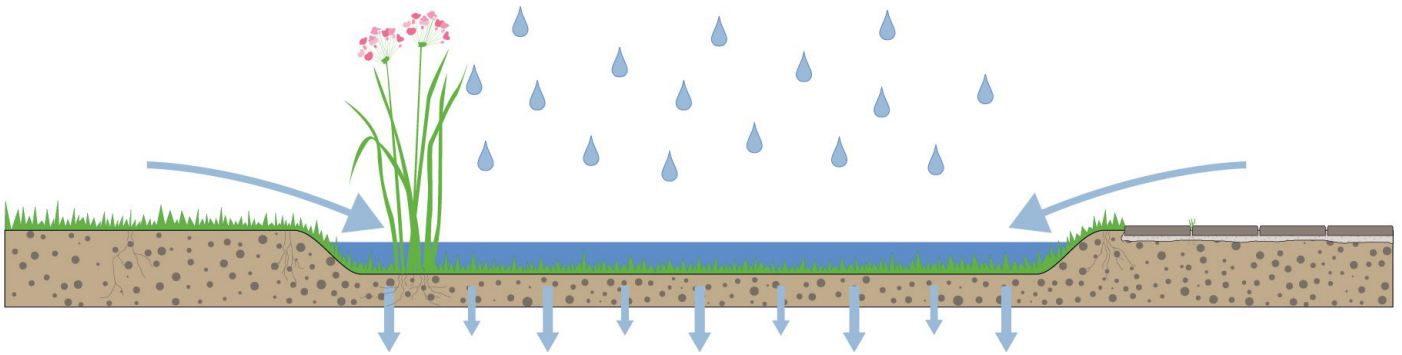


Het zelfde principe als de zandkoffer, maar dan uitgevoerd met een in doek verpakte grindlaag.

Voeding kan ondergronds via een leiding of bovengronds via een infiltrerende verbinding. Waar bij een zandkoffer met circa 10% holle ruimte gerekend kan worden, kan een grindkoffer tot circa 40% holle ruimte hebben.



# Watervertragende groenstrook



**W**ater bergen in een groenstrook die het water deels infiltreert en de rest vertraagd afvoert naar bijvoorbeeld oppervlaktewater of de riolering. Hierbij zal wel zand moeten worden gebruikt aangezien de kleilaag de infiltratie belemmert.

<https://waterwindow.nl/casus/regenwaterafvoer>

<https://www.rainproof.nl/toolbox/maatregelen/watervertragende-groenstroken>



# Watertable of watershells



**W**aterberging realiseren ondergronds met een waterdichte bovenzijde. Dit principe kan gecombineerd worden met de waterspuwers, aangezien het water niet omhoog kan worden geduwd en kwel vanuit deze berging niet zal plaatsvinden. Qua berging en infiltratie vergelijkbaar met infiltratiekratten.

<https://waterwindow.nl/casus/hemelwateroverlast-62>

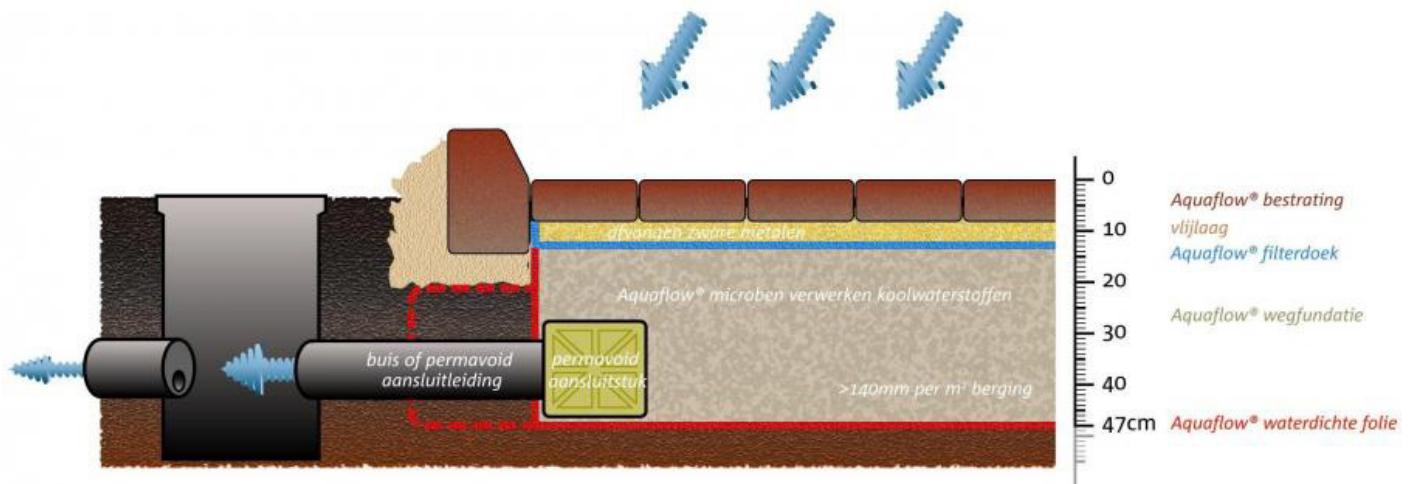
[https://trewatin.nl/trewatin\\_watertable](https://trewatin.nl/trewatin_watertable)

<https://waterwindow.nl/casus/bergingstekort>

<https://www.waterblock.nl/>



# Waterbuffer in verhard oppervlak (oprit of terras)



**W**aterberging onder verharding waarvandaan het kan infiltreren in de bodem of vertraagd kan worden afgevoerd naar het oppervlaktewater. Dit principe kan ook prima onder opritten worden toegepast.

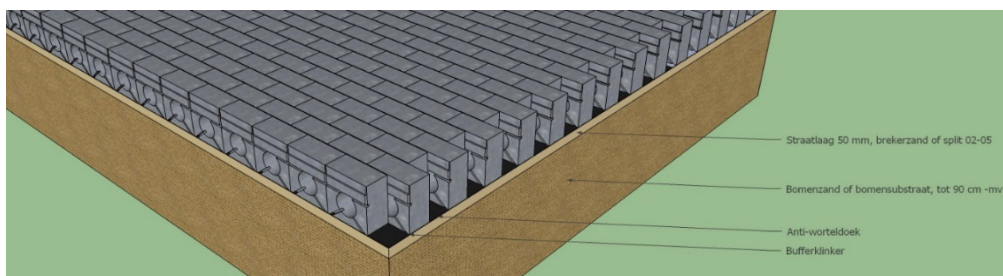
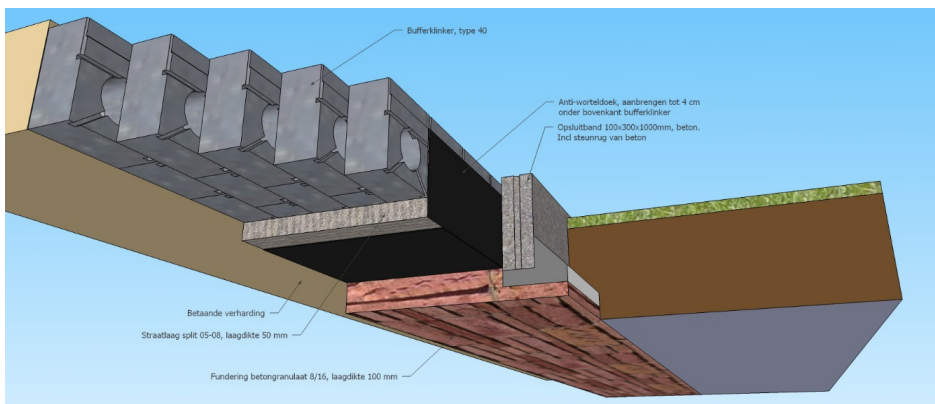
<https://waterwindow.nl/casus/hemelwateroverlast-0>



# Bufferklinker op particulier terrein

Waterberging realiseren onder een weg of bodem. De klinkers staan in contact met elkaar en kunnen zo water afvoeren naar een gewenste locatie of infiltreren in de ondergrond.

Toepasbaar als verharding (toplaag) of als fundatie onder bijvoorbeeld een terras.



Wanneer toegepast als toplaag van een oprit vormt de lage zijde bij de weg automatisch de bovengrondse overloop naar openbaar gebied.



# Overzicht

Maatregel	Afmetingen	Berging	Nodig bij afstromend oppervlakte van 60m <sup>2</sup> voor 20 mm berging	Nodig bij afstromend oppervlakte van 100 m <sup>2</sup> voor 20 mm berging
Waterspuwer	-	-	-	-
Well-O-Well	-	-	-	-
Waterbergende tuin	Variabel	Variabel, bijvoorbeeld 3-5 cm verlaging van een deel van de tuin	24 - 40 m <sup>2</sup>	40 - 66,7 m <sup>2</sup>
Waterbergend dak	Afhankelijk van constructie aanname 0,06 m	60 mm/m <sup>2</sup>	20 m <sup>2</sup>	33,3 m <sup>2</sup>
Groen dak	Afhankelijk van constructie en opbouw groen dak	Circa 25-50 mm/m <sup>2</sup>	circa 24 tot 48 m <sup>2</sup>	circa 40 tot 80 m <sup>2</sup>
Waterschutting / Rainwinner	(0,9x0,22x0,6m (LxBxH)) per module, andere maten voor andere merken	110 l/module	ca. 11 units(vergelijkbaar met 2 schuttingdelen van 1,80x1,80 m)	ca. 18 units(vergelijkbaar met 3 schuttingdelen van 1,80x1,80 m)
Slimme regenton	Variabel	100 – 20,000 l/unit	unit van 1200 liter	unit van 2000 liter
Rain(a)way Flood tegels	0,30	35 l/m <sup>2</sup>	35 m <sup>2</sup>	57 m <sup>2</sup>
Zandkoffer	Variabel	0,1 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> zand	12 m <sup>3</sup>	20 m <sup>3</sup>
Grindkoffer	Variabel	0,4 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> zand	3 m <sup>3</sup>	5 m <sup>3</sup>
Watervertragende groenstrook	Variabel	300 l/m <sup>2</sup> bij 0,3 m hoogte	4 m <sup>2</sup>	6,7 m <sup>2</sup>
Watertable / Watershells	Variabel (ca. 0,5 tot ca. 2,0)	300 l/m <sup>2</sup> bij 0,3 m hoogte	4 m <sup>2</sup>	6,7 m <sup>2</sup>
Waterbufferende weg	Variabel (vaak max 0,35 m)	140 l/m <sup>2</sup> bij 0,35 m dik pakket	8,6 m <sup>2</sup>	14,3 m <sup>2</sup>
Bufferklinker	0,22x0,11x0,22/	40 of 80 l/m <sup>2</sup>	15 tot 30 m <sup>2</sup>	25 tot 50 m <sup>2</sup>



Dit document is bedoeld om u te inspireren. Het zijn slechts een aantal voorbeelden, er is nog veel meer mogelijk.

Heeft u vragen over dit onderwerp? Neem dan contact op met de gemeente via 0345 - 72 88 00 of [gemeente@westbetuwe.nl](mailto:gemeente@westbetuwe.nl).

Kijk ook eens op [www.westbetuwe.nl/hemelwater](http://www.westbetuwe.nl/hemelwater).