architectenbureau
WAGTERKRIJGER

www.wagterkrijger.nl
0344-571850
St. Agnietenstraat 5
4001 NB Tiel
info@wagterkrijger.nl

INFILTRATIE BEREKENING

werk 2110 - Appartementengebouw Asten
datum 22-02-2022

Op de **dakvlakken 1 en 2** wordt een retentiedak aangelegd. (zie tekening dakaanzicht)

Retentiedakopbouw:

1. ballastlaag van grint en betontegel tevens t.b.v. de zonnepanelen
2. filterlaag
3. Retentieboxen, 85 mm dik, structuur 95% open, maximale waterhoogte 70 mm
   Dit dak heeft een waterbergend vermogen van 0,071 m3/m2
4. beschermlaag
5. dakbedekking, volledig gekleefd.
6. betonnen dakvloer

bruto dakoppervlak 1	785,5	m2	0,060	eis:	47,1
netto dakoppervlak 1	684,6	m2	0,071	capaciteit:	48,6

Daarmee kan de volledige waterberging van dakvlak 1 op het dak zelf worden voorzien.

bruto dakoppervlak 2	199,6	m2	0,060	eis:	12,0
netto dakoppervlak 2	166,9	m2	0,071	capaciteit:	11,8

Daarmee kan nagnoeg de volledige waterberging van dakvlak 2 op het dak zelf worden voorzien.

De waterberging voor de **dakvlakken 3 t/m 6** en het **verharde terrein (7)** worden aangelegd onder deze bestrating.

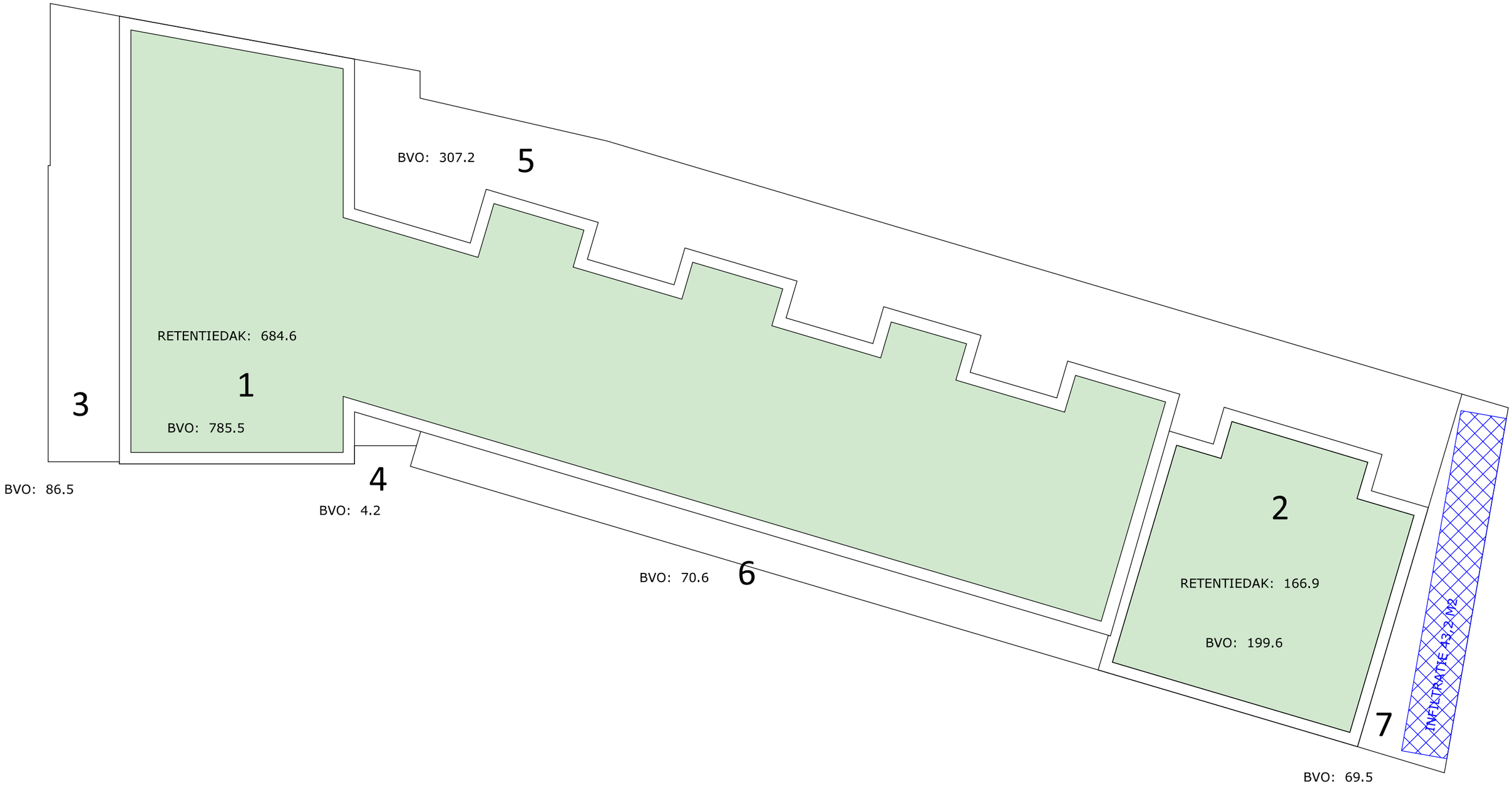
bebouwd oppervlak dakvlak 3	86,5	m2
bebouwd oppervlak dakvlak 4	4,2	m2
bebouwd oppervlak dakvlak 5	307,2	m2
bebouwd oppervlak dakvlak 6	70,6	m2
verhard terrein 7	69,5	m2
totaal verhard oppervlak	**538,0**	m2
waterberging eis	0,060	m1
totaal vereiste waterberging	**32,3**	m3

Als methode voor het realiseren van de waterberging wordt gekozen voor infiltratiekratten.
Pakketopbouw waterberging onder de bestrating:

1. Bestrating, straatzand en puinfundering, laagdikte 0,40 m
2. Infiltratiekratten, afm. 1,20x0,60x0,40 m. per stuk, geplaatst in twee lagen.
   (belangrijk is dat de onderkant van de infiltratiekratten boven GHG ligt, de hoogst gemeten grondwaterstand)

Het totale oppervlak aan waterbergingsvoorziening is dan:

totaal vereiste waterberging	32,3	m3
laagdikte	0,8	m1
open structuur infiltratiekratten	95,0	%
oppervlakte infiltratiekratten	**42,5**	**m2**



WOONGEBOUW 'DE PRINS' TE ASTEN

VOORLOPIG ONTWERP

WATERRETENTIE

2110

23-02-2022

1:200

OPTIGROEN RETENTIEDAK MEANDER & DROSSEL

Groen-blauwe daken als oplossing voor de wateropgave bij nieuwbouw, bestaande bouw en herontwikkeling

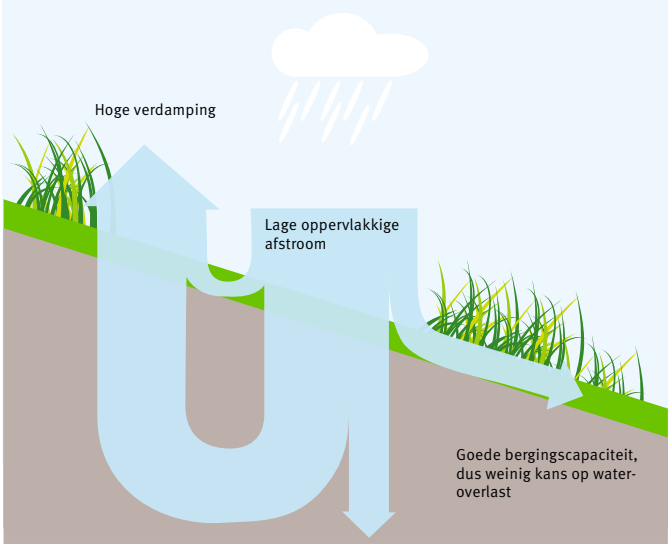
OPTIGROEN®
DAK- EN GEVELBEGROEIING

1. Wateroverlast in stedelijk en landelijk gebied

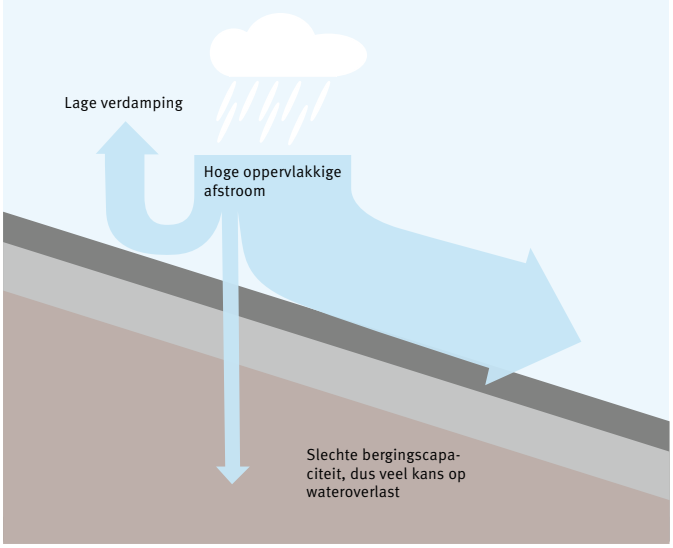
Groen-blauwe daken

De belangstelling van waterbeheerders voor begroeide daken neemt toe. Dit komt vooral door de recente ervaringen met extreme neerslag en de aandacht voor klimaatadaptatie. Bij nieuwbouw, bestaande bouw en herontwikkeling is het steeds vaker noodzakelijk en verplicht om, op het terrein, voorzieningen te realiseren die hemelwater kunnen bergen en vertraagd afvoeren. Hierdoor kan het perceel vanuit het perspectief van de eigenaar niet efficiënt worden ingericht, omdat het zowel direct als indirect extra kosten met zich meebrengt. Door het toepassen van de groen-blauwe daken wordt het perceel door meervoudig ruimtegebruik efficiënt benut en kunnen watervraagstukken relatief kostengunstig worden opgelost.

Afb. 1 Waterhuishouding begroeid oppervlak.



Afb. 2 Waterhuishouding verhard oppervlak.



Waterhuishouding

Door de wateropgave is er veel interesse van waterbeheerders in de rol van begroeide daken bij het verwerken van extreme neerslag. De studie naar het hydrologisch functioneren van begroeide daken laat zien dat de systemen zeer geschikt zijn om zowel de piekafvoer als de jaarlijks gemiddelde afvoer van hemelwater te reduceren.

Bij het inzetten van begroeide daken om overlast bij extreme neerslag te voorkomen, moeten de groendak systemen projectspecifiek worden uitgewerkt op basis van de wateropgave waarin minimale bergingscapaciteit, maximale piekafvoer en maximale ledigingstijd worden doorgerekend. Hierbij ligt de nadruk op de afvoercoëfficient.
Het Optigroen Retentiedak Meander is een begroeid dak met de focus op watervertraging zonder stuwing en/of (tijdelijke of permanente) berging in het systeem. Het Optigroen Retentiedak Drossel is een begroeid dak met de focus op waterberging en waterreductie. Hierbij zal er een regelbaar waterpeil worden opgezet in het groendak systeem en ligt de nadruk op de afvoernorm.

Rol van perceeleigenaren

Perceeleigenaren hebben een zorgplicht als het gaat om de verwerking van hemelwater op hun perceel. Door zoveel mogelijk hemelwater op het eigen terrein te bergen, verminderen en vertraagd af te voeren wordt het watersysteem en/of riool ontlast. Retentiedaken kunnen een essentieel onderdeel zijn van het oplossen van hemelwateroverlast. Steeds meer waterschappen en gemeenten erkennen de toegevoegde waarde van Retentiedaken en kunnen zelfs een projectspecifieke watervergunning krijgen.

Nieuwbouw, bestaande bouw en herontwikkeling

Bij nieuwbouw en herontwikkeling dient er rekening te worden gehouden met het draagvermogen van de dakconstructie, de detaillering van de dakbedekkingsconstructie en de dimensionering van het hemelwaterafvoersysteem. Bij bestaande bouw zijn de mogelijkheden vaak beperkt tenzij de bouwkundige context veel toelaat.

OPTIGROEN®
DAK- EN GEVELBEGROEIING

Andere effecten van een groen-blauw dak
Water speelt bij alle voordelen van begroeide daken een cruciale rol in combinatie met het type begroeiing dat zich kan ontwikkelen.

- Het water in begroeide daken absorbeert een deel van de zonnestraling en zorgt door verdamping voor (adiabatische) koeling.
- Het weerkaatsingsvermogen (albedo) van de begroeide daken zorgt voor reflectie van zonnestraling.
- Zonnepanelen hebben een hoger rendement en een langere levensduur wanneer de begroeiing ook onder de zonnepanelen kan groeien.
- Begroeide daken zorgen voor minder weerkaatsing (echo) van omgevingsgeluiden.
- Begroeide daken zorgen voor luchtzuivering door het afvangen van fijnstof (PM10) en gassen (CO_2).
- De diversiteit van begroeide daken bevordert de biodiversiteit.
- Begroeide daken beschermen het dakbedekkingssysteem en verlengen de levensduur.
- Begroeide daken verbeteren het rendement van een perceel door multifunctioneel ruimtegebruik.

2. Wateroverlast aanpakken

Met begroeide daken kan wateroverlast op drie verschillende manieren worden aangepakt:
- Watervertraging
- Waterberging
- Waterreductie

1. Optigroen 'Retentiedak' Meander
(zie afb. 3, 4 en pag. 4)
Watervertragend systeem
Het 'Retentiedak' Meander beschikt over unieke gepatenteerde techniek en is te combineren met alle varianten dakbegroeiingen.
Een 'Retentiedak' Meander heeft een waterhoudend vermogen van › ca. 44 l/m² en een watervertraging van ca. 15 – 19 l/m². De waterreductie kan oplopen tot ca. 70 %. De kortstondige waterstuwing wordt in de drainagelaag via Meanders conform een zeer vertraagd (afvoercoëfficiënt van C 0,01 – 0,17) afgevoerd naar de hemelwaterafvoer. Het overige water in het Retentiedak zal verdampen (evapotranspiratie).
Hiermee kan in sommige gevallen, afhankelijk van de regelgeving (Keur), aan de wateropgave worden voldaan.

Vermindering van de piekafvoer

Afb. 1
Optigroen 'Retentiedak' Meander

2. Optigroen 'Retentiedak' Drossel
(zie afb. 5, 6 en pag. 5)
Waterbergend en waterreducerend systeem (groen-blauw dak)
Het Optigroen 'Retentiedak' Drossel beschikt over unieke gepatenteerde techniek wat gecombineerd kan worden met alle dakbegroeiingen, daktuinen en dakbestratingen systemen. Dit systeem noemt men ook wel een Drosseldak, Polderdak, of een groen-blauw dak.
De opbouw bestaat uit een beschermlaag, Optigroen 'Retentiedak' WRB van 85 – 150 mm hoog, capillaire filterlaag, substraatlaag en vegetatie. Het systeem is ook te combineren met bestrating en andere inrichtingselementen.

De systemen hebben een waterhoudend vermogen tot ca. 750 l/m² en een waterberging van 75 – 140 l/m². De waterreductie kan zelfs oplopen tot 100 %. Middels gepatenteerde Drossels in de hemelwaterafvoer wordt het waterpeil in de WRB Retentielaag gereguleerd conform een projectspecifieke afvoernorm. Naast de statische Drossel kan men kiezen voor een dynamische drossel in de vorm van een SmartFlowControl. Deze zijn er in meerdere uitvoeringen zodat ze projectspecifiek ingezet kunnen worden. Deze slimme afvoer kan op basis van actuele en regionale neerslagdata bepalen wanneer en hoeveel water in het Retentiedak systeem afgevoerd moet worden om een te verwachte piekbui geheel te kunnen bergen.

Door middel van speciale Cones wordt water vanuit de Retentieboxen naar het substraat gezogen en zorgt voor verdamping en voorziet de beplanting van extra water. Daarnaast zorgen de capilliare cones bij bestrating voor extra koeling door verdamping.

Watervertraging en berging

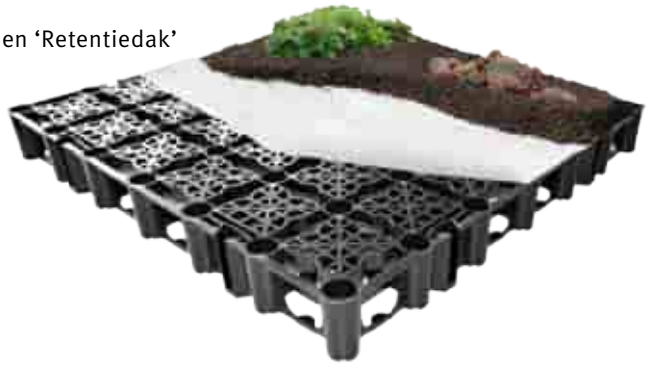


Abb. 3
Optigroen 'Retentiedak' WRB

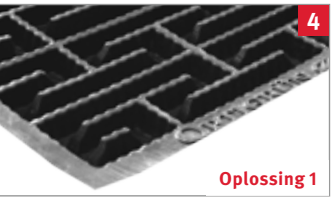
Optigroen systeem ‘Retentiedak’ Meander

Optigroen vegetatielaag (sedum/grassen/kruiden)
Opties: hydroseeding, vegetatiematten of Sedumspruiten

Optigroen substraatlaag E (› 60 mm)
Optie: substraatlaag Heem (›80 mm)
- Leverbaar als zwaar- of lichtgewicht variant
- Systeemspecifiek uitgebalanceerde receptuur
- Samengesteld uit natuurlijke bestanddelen
- Hoge absorptie- en drainagecapaciteit

Optigroen controleschacht TKS Plus (› 100 mm)
- Inspectiekoker voor hemelwaterafvoeren
- Hoogte variabel instelbaar
- Deksel afsluitbaar

Optigroen filterlaag FIL 105 (1 mm)
- Filtervlies voor hemelwater
- Voorkomt dichtslibben en verstoppen systeem
- Hoge drainagecapaciteit



Optigroen Meander drainagelaag FKM 30 (30 mm)
- Drainagebaan voor hemelwater
- Hoge drainagecapaciteit
- Hoge watervertraging (afvoercoëfficiënt)

Optigroen Meander drainagelaag FKM 60 (60 mm)
- Drainagebaan voor hemelwater
- Hoge drainagecapaciteit
- Hoge watervertraging (afvoercoëfficiënt)
- Hoge bergingscapaciteit

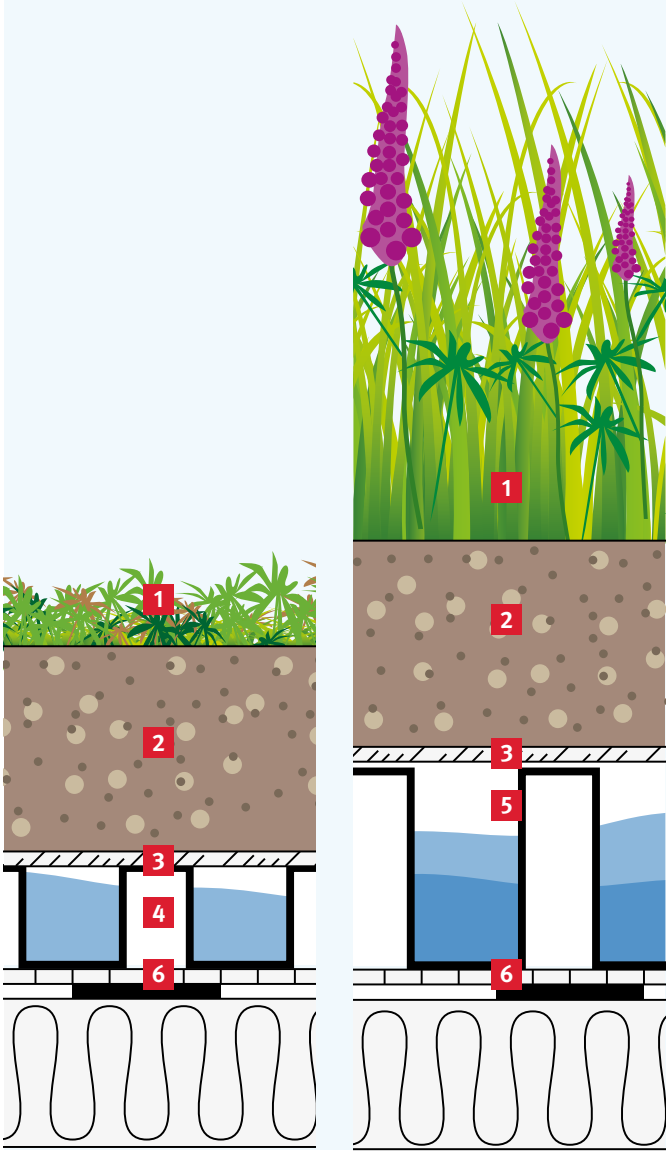
Optigroen bescherm-absorptielaag RMS 300 (3 mm)
- Beschermdoek voor dakbedekking
- Hoge absorptiecapaciteit

OPLOSSING 1:

0 – 5°
MEANDER 30

OPLOSSING 2:

0 – 5°
MEANDER 60

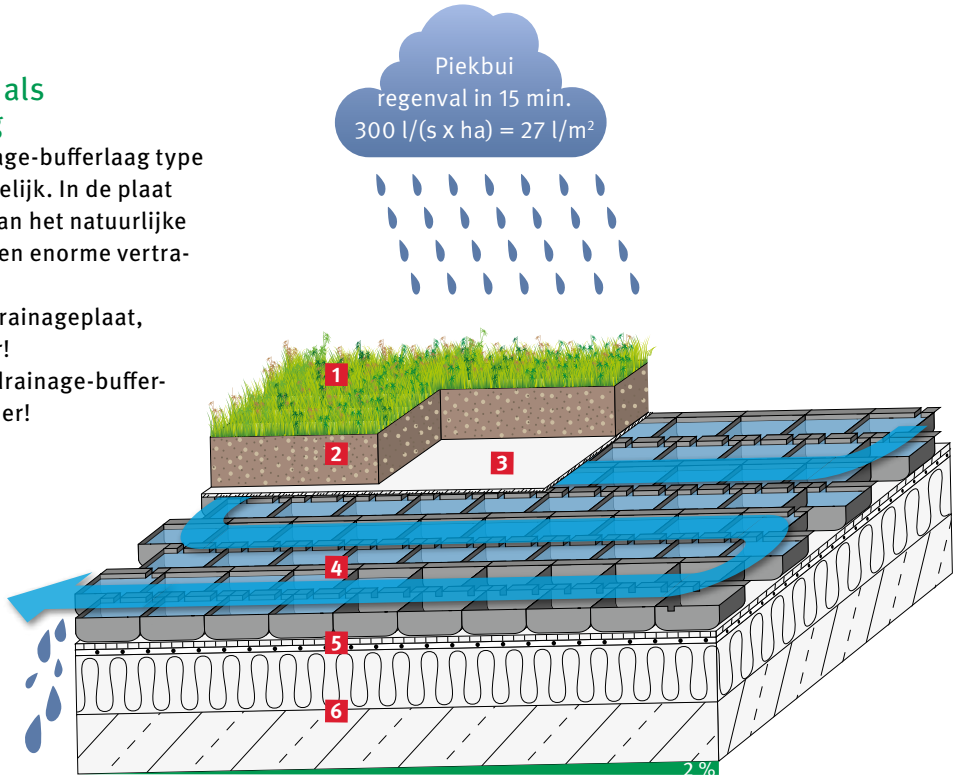


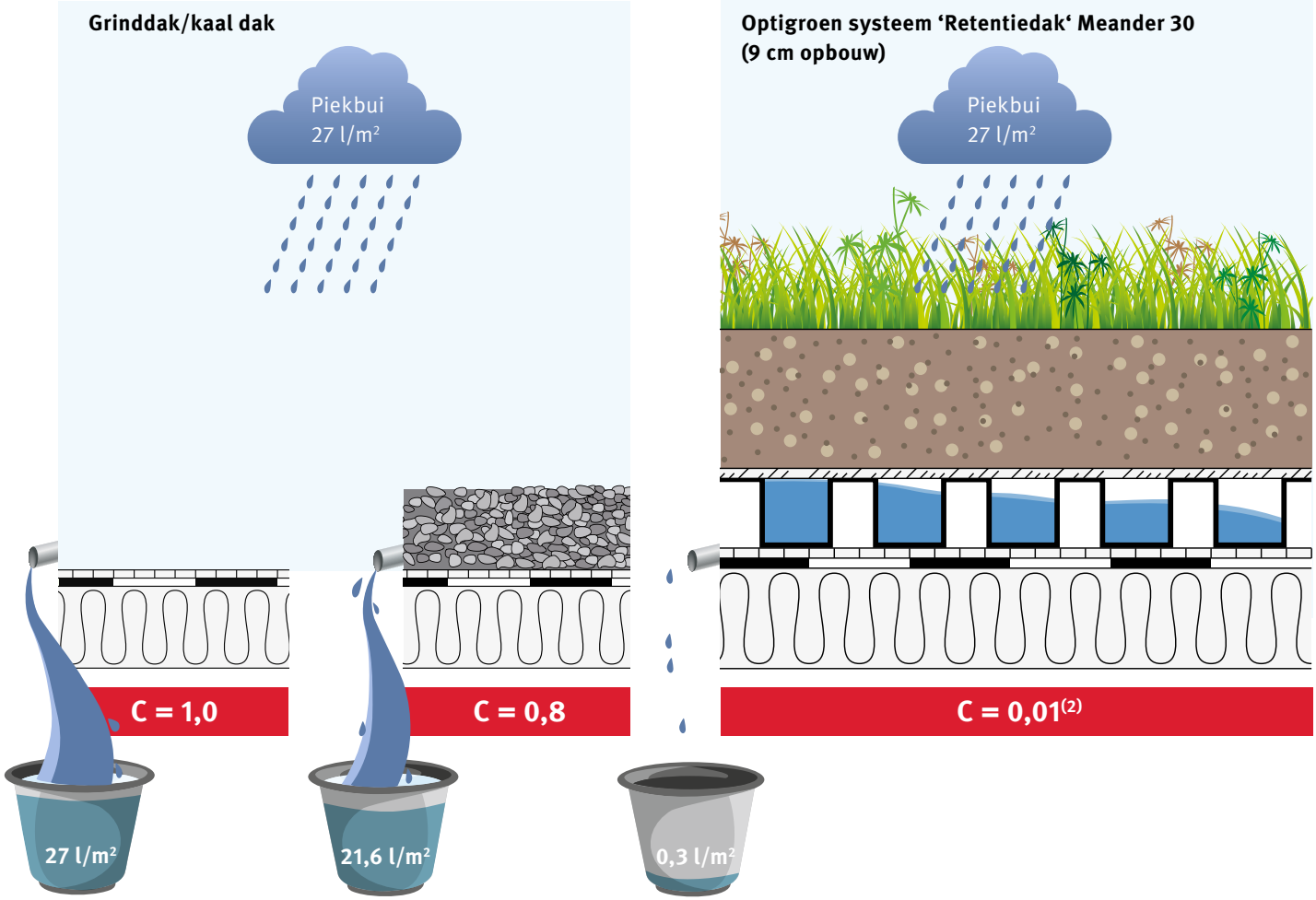
OPTIGROEN®
DAK- EN GEVELBEGROEIING

Gekopieerd van de natuur: het meanderende rivierverloop als watervertragende drainagelaag

De werking van het gepatenteerde drainage-bufferlaag type Meander is eenvoudig en functioneel tegelijk. In de plaat ontstaat een meanderend effect, gelijk aan het natuurlijke verloop van de rivieren. Dit zzorgt voor een enorme vertragende afvoer van het hemelwater.
De Meander 30, een 30 mm hoge HPDE-drainageplaat, verlengt de afvoerlengte met wel 46 keer!
De Meander 60, een 60 mm hoge HPPE-drainage-bufferplaat, verlengt de afvoerlengte met 13 keer!

1. Vegetatie
2. Optigroen substraatlaag E
3. Optigroen filterlaag FIL 105
4. Optigroen Meander drainagelaag
5. Optigroen bescherm-absorptielaag RMS
6. Dakconstructie met wortelwerende dakbedekking





Bij een grinddak stroomt van de 27 liter neerslag per m² ca. 21,6 liter af de afvoer. Bij een kaal dak is dit ca. 100 %

Bij een piekbui komt slechts 0,3 l/m² naar de afvoer.! 26,7 l/m² wordt gebufferd of sterk vertraagd afgevoerd!

OPTIGROEN®
DAK- EN GEVELBEGROEIING

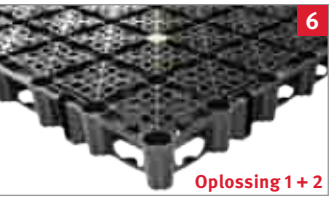
Optigroen systeem ‘Retentiedak’ Drossel

Beplanting, bestrating conform ontwerp
- Sedum, grassen, kruiden, vaste planten, heesters en bomen
- Substraatlaag

Bij verhardingen:
- tegels, klinkers etc.
- Cunetlaag en draaglaag

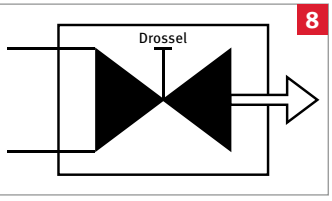
Optigroen filter- en capillairlaag RMS 500K (4 mm)
- Voorkomt dichtslibben en verstoppen systeem
- Hoge drainagecapaciteit
- Hoge absorptiecapaciteit

Optigroen filterlaag FIL 105 (3 mm)
- Voorkomt dichtslibben en verstoppen systeem
- Hoge drainagecapaciteit
- Hoge belastingscapaciteit



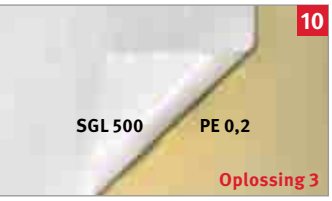
Optigroen waterretentielaag WRB 85i (85 mm)
- Hoge drainagecapaciteit
- Hoge bergingscapaciteit
- Voorkomt ongewenste wateraccumulatie
- Hoge belastingscapaciteit
- Hoge thermische stabiliteit

Optigroen waterretentielaag WRB 85v (85 mm)
- Hoge drainagecapaciteit
- Hoge bergingscapaciteit
- Voorkomt ongewenste wateraccumulatie
- Hoge belastingscapaciteit
- Hoge thermische stabiliteit

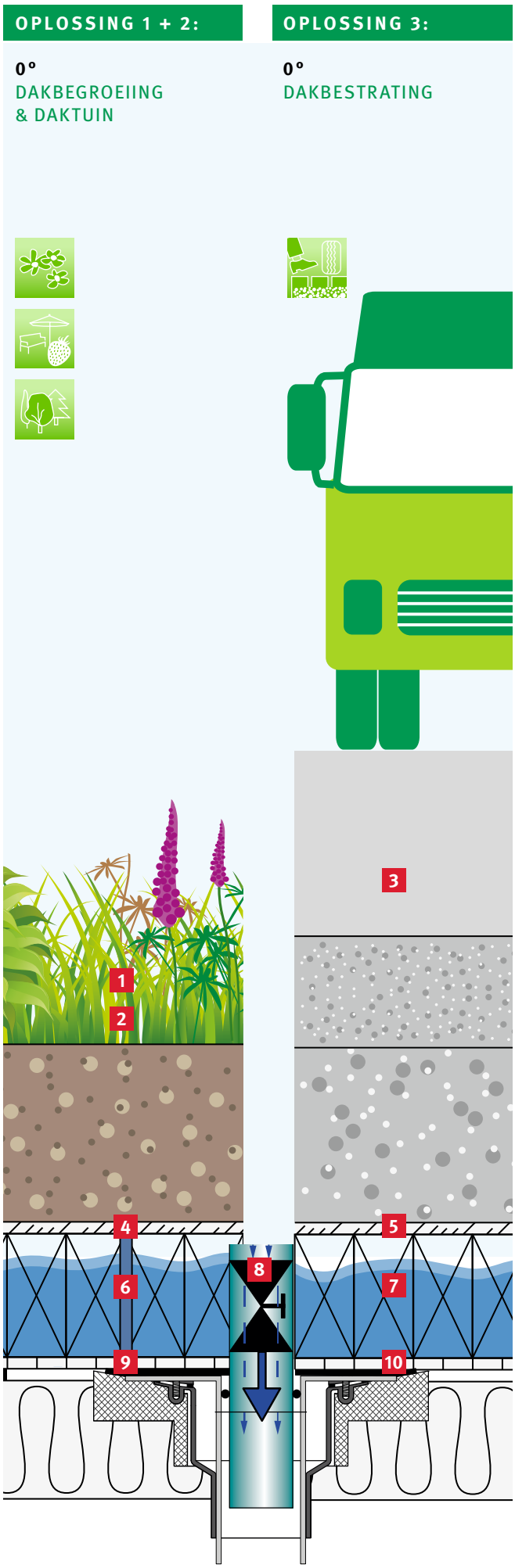


Optigroen stuwingsregelaar Drossel
- Gepatenteerd product
- Projectspecifieke afvoer
- Zowel statisch als dynamisch
- Stuurbaar op basis van professionele neerslagdata
- Potentiële watervergunning

Optigroen bescherm-absorptielaag RMS 900 (6 mm)
- Beschermdoek voor dakbedekking
- Hoge absorptiecapaciteit



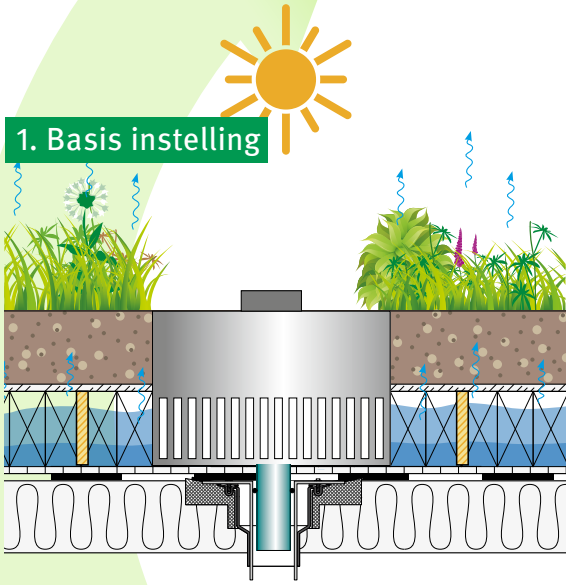
Optigroen glijlaag SGL 500 & Optigroen glijlaag TGF 0.2 (5 mm)
- Beschermdoek voor dakbedekking
- Lage wrijvingscoëfficiënt



OPTIGROEN®
DAK- EN GEVELBEGROEIING

Nieuw: dynamische drossel regelbaar met weerdata!

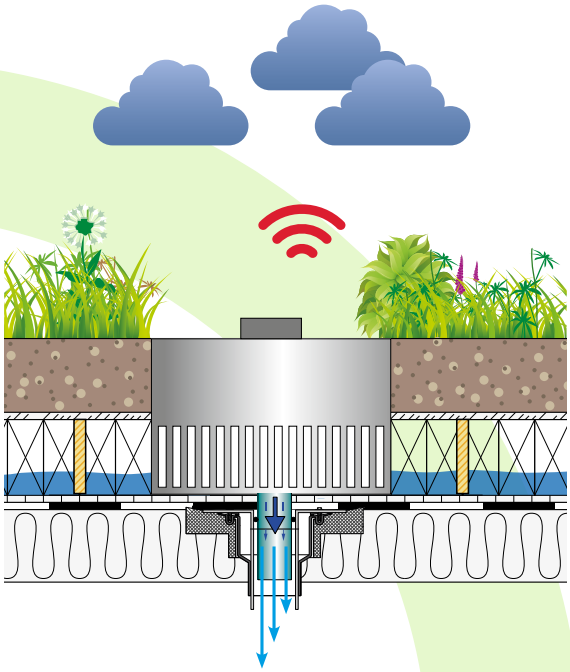
1. Basis instelling



De Smart Flow Control staat standaard dicht. Hierdoor kan bij normale neerslag al het water geborgen worden in het systeem. Dit water zal verdampen en/of opgenomen worden door de vegetatie.

2. Neerslag verwacht

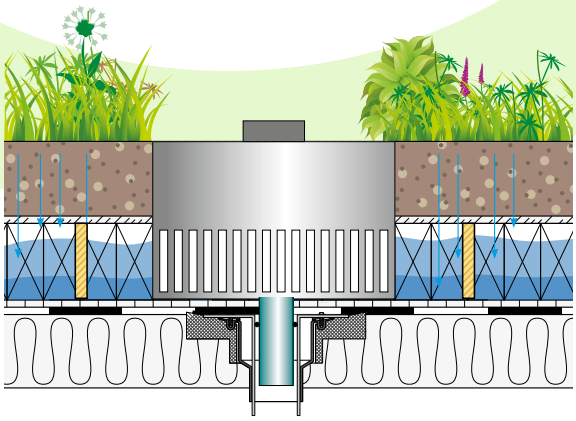
Wanneer er regen komt zal de Smart Flow Control vooraf meten of de te verwachten neerslag geborgen kan worden. Is de neerslagvoorspeling meer dan er geborgen kan worden dan zal het teveel aan verwachte neerslag vooraf af stromen.



De Smart Flow Control laat gereguleerd het overschot aan water voor de neerslag afvoeren op het moment dat er nog geen wateroverlast is in het riool.

3. Waterberging bij regen

Zodra de neerslag begint is er voldoende ruimte in het systeem om deze neerslag geheel te bergen waardoor het riool ontlast zal worden.



bekijk de film:

Bekijk de animatiefilm in onze mediatheek!

www.optigroen.nl/ontwerphulp/mediatheek/optigroen-videos

OPTIGROEN®
DAK- EN GEVELBEGROEIING

Optionele uitbreiding Retentiedak

Het Optigroen 'Retentiedak' Drossel is uit te breiden met een aantal slimme oplossingen. Op de WRB retentieboxen kunnen zonnepanelen, hekwerken etc. geplaatst worden.

1. SolarRetentiedak

Het SolarGroendak is speciaal ontworpen om zonnepanelen én een groendak te combineren. Door de speciale standaard loopt het groen onder de zonnepanelen door! Doordat het groen onder de zonnepanelen door loopt kan er meer dak begroeid worden, dus meer waterbuffering, koeling en biodiversiteit.

1.1. De voordelen van een SolarRetentiedak

- Zonnenpanelenstandards Sunroot worden aan de WRB retentieboxen bevestigt waardoor er geen extra ballast meer nodig is.
- SunRoot standaards zijn multifunctioneel: standaards als ook drainage-bufferlaag voor de dakbegroeiing.
- Hemelwater wat van de zonnepanelen afkomt zal opgevangen worden door de SunRoot en met een speciaal capillairvlies onder de zonnepanelen gezogen worden.
- Waterberging en vertraging conform de waterparagraaf.
- Door verdamping van water onder de zonnepanelen ontstaat er een ideale temperatuur voor de werking van de zonnepanelen.

2. Skygard Balustradesysteem

2.1 De voordelen van een Skygard balustrade

- Gekeurd systeem (DEKRA, etc.) en op het object afgestemde berekening van de kantelbeveiliging of bevestigt aan de WRB Retentieboxen.
- Geballast en/of bevestigd aan de WRB retentieboxen d.w.z. zonder doordringing van de dakbedekking of detail werk
- Geen ingreep in de contructie en geen koudebruggen.
- Toepasbaar bij vlakke daken met een helling van 0 – 3°.
- Toepasbaar bij Sedumdaken, daktuinen, dakbestrating en dakterrassen. Ook toepasbaar bij grinddaken als vluchtweg.
- De Skygard voet en rails is ook geschikt voor balustradehekken van andere fabrikanten.
- Eenvoudige, snelle en flexibele inbouw met het in drie dimensies draaibare kogelgewrichtvoetstuk
- Maatwerk, RAL kleuren en toegangspoorten zijn geen probleem!

OPTIGROEN®
DAK- EN GEVELBEGROEIING

BENELUX
Optigroen Dak- en Gevelbegroeiing
Koperslager 33
3861 SJ Nijkerk
Telefoon +31 33 46356-81
E-Mail info@optigroen.nl

Volg ons ook op Facebook en Twitter

www.optigroen.nl/facebook www.optigroen.nl/twitter

Mäander Drossel 03/2017