

# Gecontroleerde wateropslag voor platte daken

Regenwateropslag en -hergebruik is al enkele jaren een preferentie in vele landen in Europa. Vaak moet voor die opslag of buffering kostbare grond worden opgeofferd. Denk hierbij aan de emoties bij het ontpolderen van de Hedwigepolder in Zeeuws-Vlaanderen. Surplus Roofing® echter is een gecontroleerde wateropslag voor platte daken. Het biedt een interessant alternatief om het water op het dak te bufferen en kostbare grond waardevollere bestemmingen te geven.

G.J. (Geert Jan) Derksen, R&D Joosten Kunststoffen Gendt

Surplus Roofing® is een ecologisch innovatief systeem dat werd bedacht door het Nederlandse Green Consult. De Technische Universiteit Eindhoven heeft het concept volledig bestudeerd en geperfectioneerd. De werkgroep bestaat verder uit Gustaaf Geldrop, Greenconsult en Joosten Kunststoffen. Deze laatste firma heeft samen met Royal Ten Cate de productontwikkeling en verdere Research & Development gedaan en neemt ook de totale productie op zich.

Het systeem geeft het dak een dubbele functie: naast de bescherming van het dak is het ook een systeem voor waterberging en buffering. Door gebruik te maken van de circulatie van het opgeslagen regenwater kan, naast een bijdrage aan de isolatiewaarde, tevens een actieve koelfunctie, ruimteverwarming en voorverwarming van warmtapwater worden gerealiseerd. De noodzakelijke energie voor koeling wordt hiermee grotendeels gereduceerd.

Hemelwater wordt gebufferd en hergebruikt voor dagelijks gebruik zoals toiletspoeling en bluswater. De toepassing richt zich in eerste instantie tot industriële- en overige openbare gebouwen, zoals ziekenhuizen. Maar ook voor particulieren woningen met platte daken kan het systeem interessant zijn.

Het systeem bestaat uit verschillende lagen die er voor zorgen dat er altijd een laag water

aanwezig is. Zo krijg je als het ware een dunne regenwatertank over de volledige oppervlakte van het platte dak. Het geheel wordt afgedekt met een ballastlaag van kiezelstenen.

## ■ GECONTROLEERDE OPSLAG

Om het water te kunnen opslaan, wordt op de dakhuid een absorberende mat geplaatst. Deze gedraagt zich als een natte dweil waarin het water wordt gebufferd. De mat heeft daarboven een hoge capillariteit waardoor het water over de volledige beschikbare oppervlakte wordt opgeslagen, zelfs wanneer het dak in een lichte helling ligt.

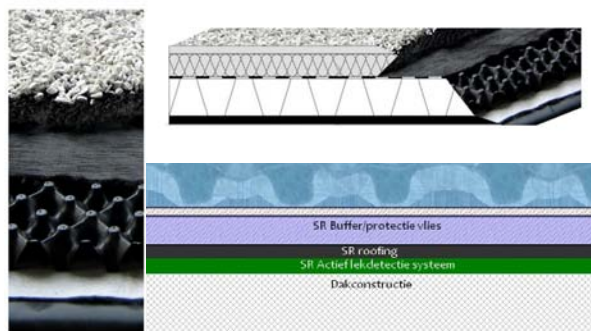
De mate waarin de absorberende mat het water opslaat, kan nauwgezet worden bepaald. De dakafvoer is immers uitgerust met een sensorgecontroleerde afsluitklep. Deze laat toe het waterniveau te sturen - afhankelijk van de neerslag en de draagkracht van het dak - en zo de wateropslag helemaal gecontroleerd te laten verlopen. Zo'n sturing kan bijvoorbeeld nodig zijn bij een extra belasting van het dak, zoals sneeuwval. Het afgevoerde water kan vervolgens worden opgeslagen in een (ondergrondse)

buffertank. Wanneer het waterpeil op het dak voldoende is gedaald kan het water in de tank naar het dak worden gepompt. Zo wordt het opnieuw beschikbaar voor hergebruik. Wanneer ook de buffertank volledig gevuld is, wat zelden zal gebeuren, zorgt een overloop ervoor dat het overtollige water wordt geïnfilteerd.

## ■ OPBOUW

Het dak is van onderaf opgebouwd uit:

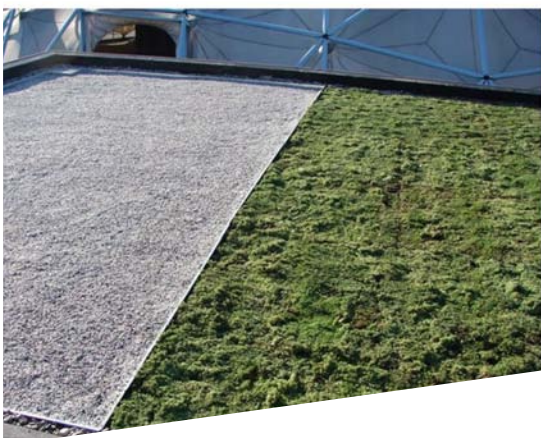
- een dakconstructie;
- waterdichtmembraan;
- SR TS non woven;
- SR DB40 mat;
- SR FW180 woven;
- SR 3DFW woven;
- SR Steenslag LD 8/11.



-Figuur 1- Dakopbouw.

Het systeem vraagt een minimale opbouw op het dak. Op de draagstructuur - die kan bestaan uit beton, hout of staal - wordt de gebruikelijke isolatielaag en waterdichting geplaatst. Voor de waterdichting wordt EPDM geprefereerd, gezien de grote garantie die het materiaal biedt naar waterdichting. Indien een lekdetectiesysteem wordt geopteerd dan wordt een absolute isolator zoals een bitumensysteem geprefereerd. Op deze waterdichtingslaag wordt vervolgens de absorptiemat geplaatst. Deze mat bevat een capillaire kanaalstructuur die volledig met water wordt volgezogen.

Door de opname van het water wint de absorptiemat ook aan gewicht en fungeert deze meteen als ballastlaag voor de waterdichtende laag. Dit maakt verlijmen van de EPDM laag overbodig, waardoor montagekosten lager komen te liggen. Toch verdient verlijmen wel de voorkeur vanwege fysieke lekkagedetectie. In de tussentijd heeft Joosten Kunststoffen ook een actief lekdetectiesysteem ontwikkeld dat onder elke dakbedekking kan worden toegepast. Deze actieve lekdetectie kan in combinatie met het Surplus roofing systeem per seconde een lek waarnemen en actie ondernemen zoals melding aan beveiliging, technische dienst of aan het watermanagementsysteem zodat een adequate actie kan worden ondernomen. Op de absorptiemat wordt tot slot een stabilisatiemat geplaatst waarop een laag in kwartsgrind wordt geplaatst. Deze mat en grindlaag zorgen ervoor dat er geen bladeren, stof of andere vervuiling met het regenwater tot in de absorptiemat kan binnendringen. Kortom, de gebruiker geniet altijd van zuiver regenwater. Dat is niet altijd het geval bij traditionele regenwaterputten wanneer niet de correcte filters worden toegepast. Bij de afvoer wordt tot slot een computergestuurd watermanagementsysteem geplaatst dat het mogelijk maakt het waterniveau op het dak te regelen.



-Figuur 2- Een vegetatiedak (links) en het Surplus Roofing® dak (rechts).

## FLEXIBEL TOEPASBAAR

Het waterbuffersysteem kan eenvoudig worden geplaatst op nieuwe- en bestaande daken. De meeste daken zijn er op voorzien om een sneeuwlaag van 600 mm te kunnen dragen. Bovendien moet op dit sneeuwpakket nog eens een persoon van 80 kg kunnen lopen zonder gevaar op instorting. Een doorsnee dak zou voldoende sterk berekend moeten zijn om een dergelijk innovatief systeem te kunnen dragen. Dankzij de mogelijkheid om via het computergestuurd watermanagementsysteem de hoogte van de waterlaag te controleren, wordt de kans op overbelasting van het dak vermeden. Belangrijkste voorwaarde voor de plaatsing ervan is een perfecte waterdichtheid van het bestaande dak.

## VOORDELEN

Het uitsparen van kostbare grond is niet het enige voordeel dat dit systeem biedt. Onderstaand volgt een uitgebreid overzicht van allerlei aard.

### Regenwaterhergebruik

Dankzij buffering op het dak wordt het regenwater beschikbaar voor hergebruik. Dit regenwater is van hoge kwaliteit aangezien onzuiverheden door de steenslaglaag worden uitgefilterd. Het hergebruik van regenwater verlaagt de drinkwaterfactuur. Bovendien wordt er minder kostbaar drinkwater misbruikt. Dit beperkt de kans op waterschaarste in de zomer en vraagt ook een lagere productie van drinkwater. Door de buffering en het hergebruik worden riolen ontlast bij zware regenval. Hierdoor wordt enerzijds het overstromingsrisico verlaagd en wordt anderzijds de werking van de zuiveringsstations geoptimaliseerd omdat ze geen overvloed aan zuiver water te verwerken krijgen. Een voordeel hiervan is dat er geen overstort van vervuild water is wanneer teveel water wordt aangevoerd in de zuiveringsstations.

### Waterbeheer

Het systeem laat toe een gesloten waterbeheersysteem voor regenwater en afvalwater uit te bouwen. Door het hergebruik van regenwater wordt zeer weinig of geen water naar het riool afgevoerd en verlagen de lozingskosten. In sommige gemeenten worden de lozingen al bepaald op basis van de hoeveelheid water die in het riool wordt geloosd.

Thermische en akoestische isolatie

Door de extra waterlaag op het dak verbeteren de thermische eigenschappen van de dakopbouw. Dit wordt bijkomend versterkt omdat er geen warmteverliezen meer zijn door de koude wind die over de waterdichtende laag

waait. Dit vertaalt zich in lagere stookkosten. De bijkomende dakopbouw zorgt ook voor een bijkomende massa die een betere geluidemping garandeert.

### Comfort

De waterlaag op het dak zal in de zomer verdampen. In stedelijke gebieden zal de leefomgeving daardoor aangenamer worden door deze natuurlijke verdamping. Deze waterdamp zal overigens ook fijnstof opslaan, waardoor de concentraties in de lucht verminderen.

### Koeling

Een ander voordeel van de wateropslag is dat de warmte er overdag in wordt opgeslagen en 's nachts koelt het water weer af, waardoor het de volgende dag weer als warmtebuffer kan fungeren. Dit koelsysteem maakt airco overbodig of verlaagt op z'n minst de gebruikskosten ervan. Het water op het dak kan ook actief worden gebruikt voor de koeling en verwarming via de vloerverwarming of een klimaatplafond. Hiertoe wordt het koude of warme water in een buffertank opgeslagen en van hieruit door de kanalen gestuurd. Naargelang de behoefte kan er weer worden gekoeld of verwarmd door middel van het opgeslagen water op het dak en/of uit de opslagtank.

### Brandveiligheid

Een waterlaag is de beste brandbeveiliging. De toepassing van dit systeem zal dus aanleiding zijn tot verlaagde verzekeringskosten, net zoals dat voor daktuinen ook al het geval is. Door de aanwezigheid van de waterlaag is brandoverslag door vliegvlam niet meer mogelijk. Het dak dat is uitgerust met dit systeem kan ook worden gebruikt als veilige vluchtplaats voor de gebruikers van het gebouw. Ook niet onbelangrijk is de waterbuffer zelf, die kan als bluswater worden gebruikt door de brandweer.

### Subsidies

Ten slotte komt dit systeem net als vegetatiedaken in aanmerking voor subsidies.

## BIJZONDERE EIGENSCHAPPEN

Uniek aan het concept is dat het een open systeem is; het regenwater wordt direct actief gebruikt. Het is ook een actief systeem waarmee energiestromen kunnen worden gestuurd. Daarnaast heeft het systeem enkele bijzondere eigenschappen:

### Retentiewerking

De retentiewerking, dat wil zeggen de buffer voor wisselingen in neerslag en verdamping, bestaat uit het vermogen het riool te ontlasten. Dit wordt gerealiseerd door de verdam-

ping van water (een lagere hoeveelheid naar het riool) en door het vasthouden van water tijdens een piekbelasting (bufferwerking). Tijdens een test op de TU Eindhoven is in acht dagen ongeveer 1.300 liter water verdampt op 36 m<sup>2</sup>. Tijdens deze periode moest water worden toegevoegd om een continue laag water te behouden. Het effect van de retentiewerking is afhankelijk van het seizoen. In de zomerperiode is dit effect groter door minder regenval en meer verdamping dan in de winter door meer regenval en minder verdamping. Bij een extensief vegetatiedak is de retentiewerking over een heel jaar 50 % en een standaard plat dak met grind 75 % [6]. Dit wil zeggen dat respectievelijk 50 % en 25 % van het regenwater wordt opgevangen.

### Fijnstofopname

Er zijn twee processen waardoor fijnstof wordt opgevangen; uit aanstromende lucht opvangen en door depositie. Onderzoek naar dit effect is schaars; twee onderzoeken laten voor een vegetatiedak een afvang van ongeveer 20 kg per ha fijnstof (PM10) per jaar. Door de toepassing van een continue laag water zal er minder stof ontstaan en verwaaien vergeleken met een 'kaal' dak en de continue laag water kan ook fijnstof opnemen. Dit laatste is effectiever dan opvang door 'groen'. Er is echter geen direct contact tussen het water en de buitenlucht. Op basis van literatuur [3] [7/8/9/10]

### Verwarmend en verkoelend

Op TU Eindhoven zijn tests uitgevoerd en uit deze tests zijn de volgende resultaten gekomen: De zonintensiteit heeft een grotere invloed op de watertemperatuur dan de buitenlucht. Op zonnige dagen zal de watertemperatuur de buitenluchttemperatuur vaak overstijgen. 's Nachts geldt het tegenovergestelde door uitstraling naar de hemelkoepel; de watertemperatuur is lager dan de luchttemperatuur. De temperaturen zijn afhankelijk van de hoeveelheid water die op het dak aanwezig is. De temperatuur van het water op een dak zijn lager dan op een standaard 'kaal' dak. Oververhitting wordt zo deels tegengegaan. Bij een afnemende hoeveelheid water in het buffervat nemen de extremen in temperatuur toe. Warmte wordt het beste opgenomen als circulatie plaatsvindt wanneer de temperatuur van het water op het dak hoger is dan in het buffervat. Koude wordt 's nachts beter opgenomen dan overdag; waarschijnlijk door meer stralingsverlies richting de hemelkoepel. Om een lagere temperatuur te realiseren is een dunner laagje water beter. Deze koeling kan optimaal worden benut door de circulatie door

de pomp aan te passen.

### ■ PRAKTISCH ASPECTEN

Voor een type dak als Surplus Roofing® is geen norm over legionellavorming en -preventie beschikbaar. Het water op het dak is vaak in beweging wat de groei van legionella remt. Echter komt de watertemperatuur in de zomer op een dusdanig niveau, dat legionellagroei bevordert. Legionella is het meest schadelijk door inademing van verneveld water. In dit systeem is de kans dat contact tussen mens en water plaatsvindt echter klein. Test om de exacte groei van legionella in dit systeem aan te tonen moeten nog worden uitgevoerd. De bovenste laag van het systeem bestaat uit een steenlaag. Hierdoor is het niet gevoelig voor brandoverslag. Daarnaast zorgt de continue laag water op het dak voor een zekere brandvertraging.

### ■ CONCLUSIES

Een vegetatiedak heeft een esthetisch-ecologische oorsprong, Surplus Roofing® beperkt zich echter tot de essentie van regenwateropslag. Het bevat ook geen wortelhoudende lagen waardoor de beschikbare hoeveelheid regenwater permanent hoog en optimaal beheersbaar is. Omdat er geen wortelhoudende lagen zijn, is ongewenste plantengroei op het dak - door zaden aangevoerd door de wind - uitgesloten. Hierdoor is ook geen frequente visuele controle op wildgroei nodig. Het is een dynamisch systeem. Bij overschot wordt het regenwater opgeslagen, bij tekort wordt het regenwater weer naar het dak opgestuwd. Het systeem is perfect verenigbaar met groendaken. Een zone van het dak kan worden uitgerust met een vegetatiedak, het andere met Surplus Roofing®. Op industriële en openbare gebouwen waar geen behoefte is aan visuele voordelen van een vegetatiedak, biedt dit systeem een goede uitkomst. Het grote verschil tussen het waterbuffersysteem en een standaard vegetatiedak is dat de eerste een actief systeem is, terwijl het vegetatiedak een passief systeem is. De energiestromen van het waterbuffersysteem kunnen dus worden gestuurd en gebufferd. Verder is dit systeem in tegenstelling tot een vegetatiedak vrijwel onderhoudsvrij. Een verschil tussen een vegetatiedak is de betere isolatiewaarde van een droog vegetatiedak in een warme, droge periode dan een nat Surplus Roofing® systeem. Hierdoor is de plafondtemperatuur onder een vegetatiedak in een dergelijke periode iets lager. De zon heeft de grootste invloed op de temperatuur van het water op het dak. Bij dagen met veel zon vangt het systeem over een dag/

nacht-situatie meer warmte in dan het verlies. Bij weinig zoninstraling verlies het systeem in dezelfde cyclus meer warmte. Beide systemen zorgen ervoor dat de temperatuurschommelingen in de dakconstructie worden gedempt, ten opzichte van een traditioneel opgebouwd dak.

### ■ REFERENTIES

1. Rotterdam Groen van Boven, Toepassing van groende daken in Rotterdam; Gemeente Rotterdam
2. Kuypers, V.H.M., de Vries, E.A; Groen voor lucht, van theorie naar groene praktijk, toepassingen om lucht te zuiveren; Alterra, Wageningen UR.
3. Oosterbaan, A., Tonneijck, A.E.G., Vries de, E.A.; Kleine landschapselementen als invangers van fijnstof en ammoniak; Alterra-rapport 1419; Wageningen, 2006.
4. Creatief waterbeheer, Onderzoek naar (on)mogelijkheden van vergroting retentiewerking; [http://www.duurzamewatersystemen.info/www/downloads/creatief\\_waterbeheer.pdf](http://www.duurzamewatersystemen.info/www/downloads/creatief_waterbeheer.pdf).
5. Mentens, J., 2004; Waterretentie van extensieve groendaken; eerste proefresultaten. [http://www.biw.kuleuven.be/lbh/lbn/ecology/pdf-files/pdf-art/jeroen/GCgroendaken\\_2004.pdf](http://www.biw.kuleuven.be/lbh/lbn/ecology/pdf-files/pdf-art/jeroen/GCgroendaken_2004.pdf).
6. Mentens, J., Raes, D., Hermy, M.; Green roofs as a tool for solving the rainwater runoff problem in the urbanized 21st century?; Landscape and Urban Planning 77 (2006) 217-226 waarbij originele metingen uit 18 publicaties gebruikt zijn.
7. [2003] Hove van, L; De invloed van de geplande groengebieden nabij de N201 op de achtergrondconcentratie van fijn stof; Alterra.
8. [2005] Beth Anne Currie, Brad Bass; Estimates of Air Pollution Mitigation with Green Plants and Green Roofs using the Ufore Model; Environment Canada, Adaptation and Impacts Research Group, Toronto.
9. [2005] Report on the Environmental Benefits and Costs of Green Roof Technology for the City of Toronto; Ryerson University; Professors: Dr. Doug Banting, Professor Hitesh Doshi, Dr. James Li, Dr. Paul Missios, Students: Angela Au, Beth Anne Currie, Michael Verrati
10. [http://www.tuinenlandschap.nl/nieuws/id53807-104455/vijver\\_vangt\\_meer\\_fijnstof\\_af\\_dan\\_dakgroen.html](http://www.tuinenlandschap.nl/nieuws/id53807-104455/vijver_vangt_meer_fijnstof_af_dan_dakgroen.html)