



# Grasdak filtert afvalwater

**Cradle-to-cradle-kantoorpand Van Helvoirt Groenprojecten heeft uniek, hellend filterdak**

Zonder dat heel veel mensen het zullen weten, herbergt het buitengebied van Berkel Enschoot sinds kort een wereldprimeur: het innovatieve, hellende filterdak op het nieuwe kantoor van Van Helvoirt Groenprojecten. Tijd dus voor een rondleiding over een uniek groendak.

Auteur: Ruud Jacobs

Volgens Van Helvoirt-directeur Remco Valk en Ecofy-directeur Frank van Dien, ontwerper en adviseur van het filterdak, betreft het een uniek, groen en duurzaam ontwerp dat nog niet eerder

elders in de wereld is gerealiseerd. Als Frank van Dien bij de bezichtiging van het dak de instroom van het opgepompte water laat zien, komt meteen de geur van rioolwater vrij. Voor de

menselijke neus minder plezierig, het gras op het hellend dak heeft er duidelijk geen problemen mee, getuige de welige groei en gezonde, groene kleur.



Het vooraanzicht van de nieuwbouw met op het dak zonnepanelen.

## Ambitie

Waarom dit filterdak? Valk: "Het ambitieniveau van deze nieuwbouw: het duurzaamste kantoorgebouw van Nederland. Uitgangspunten waren onder meer dat er vanzelfsprekend een groendak op zou komen en dat het afvalwater dat in het gebouw zou ontstaan, met behulp van een helofytenfilter gezuiverd zou worden." Frank van Dien: "Met als doel dat het water ook optimaal hergebruikt zou worden. Dus niet op het riool lozen, want dan ben je het kwijt." Op de vraag of dit alles wellicht een eis van de gemeente was bij de aanvraag voor de nieuwbouw, volgt een duidelijke ontkening. "Nee, want juist de regelgeving laat het helemaal niet eens toe. Het was puur ons ambitieniveau om zo ver te gaan," aldus Valk.

## Ontwerp

Bij de plannen was er in eerste instantie een hele tijd sprake van dat er een helofytenfilter op



Het filterdak op de nieuwbouw.



Remco Valk

maaiveldniveau komen. Pas later is het besluit genomen om dit geheel naar het dak te verplaatsen. Valk: "Frank kwam op een gegeven moment met het idee van: 'hé, het gebouw voorziet in een groendak. Zou het niet mogelijk zijn om het helofytenfilter en het groendak te combineren en daarmee het groendak dus ook helofytenfilter te maken?' Dat was een buitengewoon originele gedachte waar het bouwteam direct enthousiast over was. Frank is daarna aan de slag gegaan om het te ontwerpen en technisch uit te werken." Het idee voor het filterdak bleek een uniek iets. Van Dien: "Het was nog nergens ter wereld gedaan, op één project na, dat ik in Duitsland via mijn netwerk tegenkwam. Maar daar wordt alleen in de zomer regenwater over dat dak gedaan om het te bevoeien. Het is in die zin dus niet vergelijkbaar, behalve dat de natte planten die daar op het dak groeien, in de toekomst eventueel ook hier toepasbaar zijn."

### Wereldprimeur

Met het grasdak heeft Berkel Enschoot volgens Valk een unicum binnen de gemeente. "Ik beschouw het echt als een wereldprimeur van meervoudig ruimtegebruik, waarbij een hellend groendak, dat tot nu toe alleen voor waterbuffering, biodiversiteit en energiebesparing wordt gebruikt, ook voor afvalwaterzuivering wordt toegepast."

### Proeftafels

Omdat een dergelijk filterdak nog nergens ter wereld in gebruik is, is er minstens een halfjaar onderzoek gedaan om uit te vinden hoe het gemaakt zou moeten worden. Toen het besluit tot aanleg eenmaal was genomen, zijn er in eerste instantie met behulp van proeftafels een-op-een proeven gedaan. Hierbij is onder meer gekeken naar de juiste en ideale samenstelling van het substraat. Valk: "Daarbij zijn verschillende substraten uitgetest, waarbij onder meer is gekeken naar hoe die substraten zich gedragen in relatie tot het water dat er doorheen stroomt." Frank van Dien, die al meteen vanaf het begin deel uitmaakte van het bouwteam: "We hebben de substraten ook expres overbelast, zodat we konden zien wat er dan gebeurt. Blijft het substraat liggen of treedt er erosie op?" Voor de experimenten zijn twee proeftafels gemaakt met een afmeting 3,5 meter bij 1 meter, gelijk aan de lengte van het filterdak van 7 meter. Behalve dezelfde lengte, was ook de hellingshoek gelijk.

### Substraat

In de proeftafels is met verschillende substraatsamenstellingen gewerkt om uiteindelijk de beste mix boven water te krijgen. Van Dien: "Vier substraten zijn getest. We hebben er gewoon water en water waarin zout was opgelost doorheen laten lopen. Hiermee konden we meten hoe lang

het water in het substraat blijft zitten." Over de uiteindelijk ideale substraatsamenstelling laten de uitvinders niks los. Van Dien lachend: "Já, hoeveel zout en peper en welke kruiden? Het ging erom dat we een juiste mix van materialen vonden die zowel voldeed aan de soortelijk-gewichtmogelijkheden voor op het dak, als aan de doorlatendheid. We hebben verschillende soorten materialen getest. Omdat je de juiste samenstelling niet alleen met zandachtig materiaal kunt bereiken, hebben we met verschillende mixen gewerkt waar ook lichtere materialen tussen zitten, zoals argex, lava en flugsand (relatief lichtgewicht zand van vulcanische oorsprong). Op iedere tafel hebben we twee verschillende samenstellingen getest." Volgens Valk is er in eerste instantie heel veel literatuuronderzoek gedaan en zijn op basis daarvan de eerste twee substraten samengesteld. "In de praktijk was het dat toch niet helemaal. In de tweede ronde is het gefinetuned, geoptimaliseerd en daarvan is uiteindelijk afgeleid wat de beste samenstelling zou zijn. Het is een unieke samenstelling die voor dit specifieke dak eenmalig is toegepast." Van Helvoirt Groenprojecten en Ecofynt hebben geen patent op 'hun' substraat aangevraagd en zijn dat ook niet van plan. Valk: "Nee, want niemand weet wat die samenstelling is. Die houden we voor onszelf." Met andere woorden: de CocaCola onder de substraten. Van Dien: "De mix van dit substraat zal niet werken



Frank van Dien

op een willekeurig ander dak, want zeker de hellingshoek heeft er alles mee te maken. Als je ditzelfde substraat op een steiler dak toe zou passen, dan stroomt het water te snel om goed gezuiverd te kunnen worden."

## Gras

Op het schuine grasdak wordt op twee plekken, bovenaan en halverwege, het rioolwater geïnfiltreerd en opgevangen. Het filterdak van Van Helvoirt heeft in de volksmond dan wel de naam van helofytenfilter, maar op het dak is in de verste verte geen sprake van helofyten, ofwel moerasbeplanting. Er ligt enkel gras en misschien komen er in de toekomst ook nog andere planten. Bij de eerste plannen was er volgens Valk in het kader van biodiversiteit en esthetica nog sprake van een kruidenrijk mengsel. "Gaandeweg de ontwikkeling en de proeven in de bakken is toch besloten om met graszoden te gaan werken. Het geeft natuurlijk wel een compleet ander beeld, maar het besluit had alles te maken met erosie." Volgens Van Dien moest er een dak komen dat vanaf het allereerste moment bestand was tegen een hoosbui. "Als we waren begonnen met een naakt substraat en daarin kleine plantjes of zelfs zaad, dan was het risico dat bij de eerste heftige bui het substraat op de grond zou liggen. We hebben met de proefbakken heel destructieve testen uitgevoerd, onder meer met de brandslang. Een regenbui waarvan je zegt: 'Nou, dit is echt de grens van wat je ooit zult meemaken.'" Volgens Van Dien heeft het gras dezelfde filte-



De robotmaaier in actie op het grasdak.

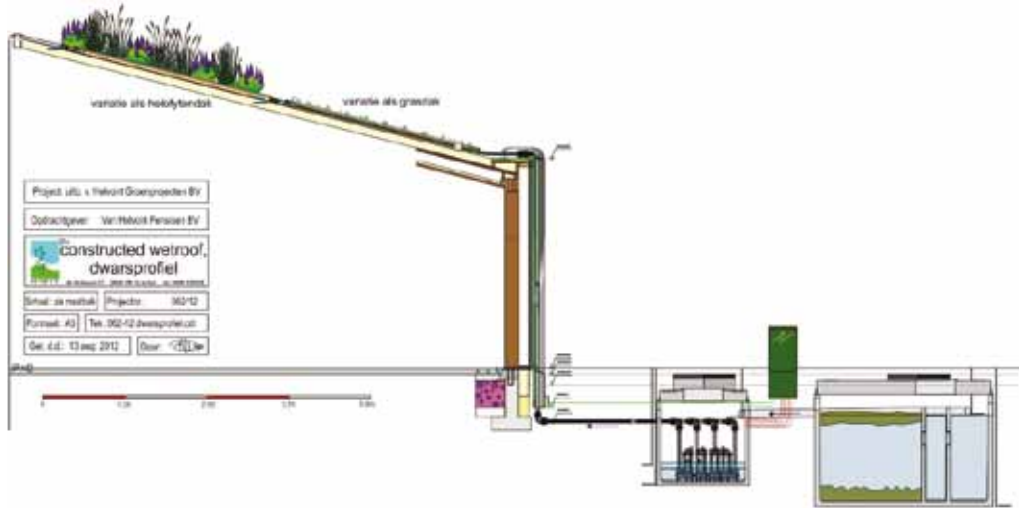
rende eigenschappen als een helofytenfilter met rietplanten. "In een helofytenfilter streef je naar twee dingen: voldoende zuurstof en bacteriën in het systeem. Dat de rietplanten er in een normaal filter van leven, is meegenomen, maar de feitelijke zuiverende werking van de rietplanten stelt niet zoveel voor. Je hebt maar een paar gram fosfaat, een paar gram nitraat en water nodig en dan doen planten het gewoon. In een helofytenfilter zijn dat specifiek moerasplanten omdat je met zo veel mogelijk water wil werken op een zo klein mogelijk oppervlak. Hier, bij dit dak, is het zo dat we gestuurd zijn door het benodigde volume dat we nodig hadden en dat is uitgesmeerd over het hele dak. Het is een groot oppervlak met slechts een dun laagje substraat, waardoor de zuurstof overall kan komen. We gebruiken planten die niet al te diep wortelen, want er ligt hier maar negen centimeter substraat. Oeverplanten wortelen in de regel wel zestig centimeter diep en die hebben we hier niet." Door het afschot op het dak wordt voorkomen dat het een zompig geheel wordt. "Omdat het water gewoon afstroomt en het substraat zodanig doorlatend is, dat het wel doorloopt en niet stagneert, wordt het alleen vochtig," licht Valk toe. Dat er gras is toegepast, heeft volgens Van Dien alles te maken met de hellingshoek van het dak. Bij een bijna vlak dak was gras geen optie geweest. "Nee, dan zou er te veel water in het substraat blijven staan en dan moet je toch naar planten gaan die niet al te diep wortelen." Doordat er in de praktijk bij Van Helvoirt geen helofyten, dus moerasplanten,

zijn toegepast, is men nog steeds op zoek naar een geschikte naam voor het dak. Van Dien: "Bij Ecofyt spreken wij van een *constructed wet roof*." Deze Engelse benaming gaat het volgens Valk echter niet worden. "Er moet een Nederlandse naam komen." Welke weet hij nog niet te zeggen. "Misschien moesten we maar een prijsvraag uitschrijven", zegt Van Dien.

## Technische installatie

Het vuile water dat naar het dak wordt gepompt, is afkomstig uit het nieuwe, volledig cradle-to-cradle-gebouwde kantoor. Uitgangspunt was om al het afvalwater te zuiveren, dus toiletten, fonteintjes, douche en vaatwasser. Van Dien: "In het huishouden hebben we te maken met twee stromen water: grijs en zwart water. Grijs water is al het water waar zeep in zit, dus de wastafels, het aanrecht, de douche en de vaatwasser. Het zwarte water betreft de wc's. Er zijn ook nog speciale spoelwaterloze urinoirs geïnstalleerd in het pand. De bedoeling is dat we van die pure urine later een soort kunstmest gaan maken. De techniek bestaat al wel - maar is nog niet geschikt voor de kleine schaal. En de regelgeving loopt nog wat achter: in Nederland zijn er nog niet zoveel mogelijkheden, er loopt wel een zeer goede, grootschalige proef. In Duitsland wordt het al wat regelmatig toegepast." Dit zwarte water gaat naar een eerste compartiment in de septic tank die buiten in de grond ligt. Het grijze water gaat naar het tweede compartiment. Die twee komen later samen en als het water in die put is bezon-

# Aanleg van het filterdak





Afvalwater vòòr en nà filtering door het grasdak.

ken, gaat dit voorbezonden afvalwater naar de pompput. Van daaruit wordt het volledig geautomatiseerd op het dak geïnfilterd. De vaste delen in de septic tank worden voor het grootste deel door bacteriën opgegeten tot zo'n fijn materiaal, dat het gewoon met het water mee het dak op gaat." In een derde put wordt uiteindelijk het door het grasdak gezuiverde water opgevangen en deels gebruikt voor het doorspoelen van de toiletten. De rest gaat naar een bezinkvijver op het terrein en wordt geïnfilterd in de bodem. Het hellend grasdak, 50 meter lang en 7,5 meter breed, filtert het water in een tijdsbestek van zo'n tweeënhalve tot drieënhalve dag. Het eindresultaat: bijna volledig helder water. Valk is nog naarstig op zoek naar een term voor dit water.

"Je hebt immers al zwart en grijs water." Volgens Van Dien is er hier sprake van hergebruikwater. "In de techniek hebben we er nog geen kleur-naam aan gegeven. De veelgebruikte term 'grijs water' moet voor hergebruikt water de wereld uit. Je zou het 'groen water' kunnen noemen." Dit is een optie waar ook Valk mee kan leven: "Wat mij betreft, gaan we dat doen."

### Ontwikkelkosten

In tegenstelling tot over de samenstelling van het substraat, doen de groendakontwerper en opdrachtgever niet moeilijk over de totale kosten van het groene filterdak. Valk: "Ga ervan uit dat hier zo'n 30.000 euro aan ontwikkelkosten in zitten die uiteindelijk wel een keer terugverdiend moeten worden. De realisatiekosten van het hele

gebeuren, helofytenfilter plus pompinstallatie, is uitgekomen op zo'n 80.000 euro. Er is een halfjaar lang onderzoek gedaan met proefbakken en nu, na de aanleg, wordt het dak twee jaar lang wekelijks gemonitord en worden dagelijks door ons gegevens genoteerd. Regelmatig wordt er nog aanvullend onderzoek gedaan en worden er allerlei analyses verricht." Dit gebeurt samen met UNESCO-IHE, de wateruniversiteit te Delft, het betreft het promotie-onderzoek van één van hun studenten. Valk en Van Dien schatten dat voor de komende twee jaar van monitoring er nog eens zo'n 20.000 euro bij komen. Van Dien: "En het onderzoek gaat nog steeds door."

### Onderhoud

Voor het onderhoud van het 375 m<sup>2</sup> grote grasdak heeft Van Helvoirt een robotmaaier aangeschaft die geheel volgens eigen werkschema dagelijks gedurende vijf uur zijn rondjes over het dak maakt en het gras kort houdt. Een gedeelte aan een van de kopse kanten, zo'n twintig procent van het grasdak, wordt als proef met de hand gemaaid. De jaarlijkse kosten voor onderhoud met de robot- en bosmaaier worden door Valk en Van Dien op 3.000 tot 3.500 euro geschat.

### Vergunningen

Ook al is deze constructie met een groen filterdak een goede actie voor het milieu, toch blijken er speciale vergunningen te moeten worden aangevraagd om het zo te mogen doen. Valk:



De in- en uitlaat van het afvalwater naar het grasdak.

"De wet- en regelgeving is zo, dat als je al een rioolaansluiting hebt en je wilt afkoppelen, dat de regelgeving daar dan niet in voorziet. Eigenlijk is iedereen verplicht om op het riool aangesloten te zijn. Alleen als je heel ver van een hogedrukriool of gewoon riool zit, kun je ontheffing krijgen om zelf je water te zuiveren. Omdat wij hierdoor verplicht zijn om al ons afvalwater op het riool te lozen, hebben wij contact gezocht met de gemeente. Na een heel lange weg is het ons gelukt om dit vergund te krijgen. Omdat het eigenlijk nog niet bestaat, moet je je in allerlei bochten wringen om het toch voor elkaar te krijgen. Dat heeft ons alleen al aan advieskosten van een milieudeskundige enkele duizenden euro's gekost."

Onderzoekperiode: halfjaar in proefbakken  
 Realisatie: maart/april 2012  
 Oppervlakte dak: 375 m<sup>2</sup>  
 Filter: 335 m<sup>2</sup>  
 Doorlooptijd filter: 2,5 tot 3,5 dag  
 Beplanting: graszoden  
 Installatie: 4 filters van 25 m. x 3,5 m.  
     septic tank 7,5 m<sup>3</sup>  
     pompput 1,5 m<sup>3</sup> met 4 dompelpompen  
     opslagreservoir gezuiverd water 3m<sup>3</sup>  
 Kosten (ontwikkeling & aanleg): 110.000 euro  
 Gewichtsbelasting dak: 100 kg/m<sup>2</sup>