

Leven op

DAKEN

Nederland Waterland

Nr 8 • 2008

Vakblad ter bevordering van
meervoudig ruimtegebruik



KLIMAAT

Gegrepen door
waterdaken

Interview
Angelle Elshot



Buitenland



Groen winkelpark
in Istanbul

3 Nieuws

4-5 Nederland Waterland

6-7 Prijswinnende architectuur

8-9 Daktuinen en waterbuffering

10-12 Rotterdam watervriend

14-16 Andere kijk op water

17 Kunst onder water

18-20 Kosten-baten waterberging

21 Groen Turks winkeldakpark

22-23 Interview Angelle Elshot

Column

Bodemloze put



Overstroomde straten na een hevige regenbui zijn een vertrouwd verschijnsel in Nederland. Vertrouwd wil echter nog niet zeggen dat we er goed mee kunnen leven. Wateroverlast – want dat is het: overlast – is vervelend en kan veel schade veroorzaken. Maar goed, we hebben er nu eenmaal mee te maken en we weten dat het probleem zal blijven voortduren omdat de pieken in de regenbuien alleen maar heviger worden en ons rioleringsstelsel hier absoluut niet op voorbereid is. Een goede oplossing is het regenwater op te vangen, te bergen en pas enige tijd daarna – wanneer het meeste leed geleden is –

gedoseerd af te voeren naar het riool, oppervlakte- of grondwater. Waterbuffering, zo noemen we dit. Of waterterughouding, dat mag ook.

De meest effectieve manier van waterterughouding is opvangen en bergen in een groot bassin. Dat kan in danwel onder een gebouw plaatsvinden, maar ook er op. We spreken dan over waterdaken. Het opgevangen water kan diverse doelen dienen: spoeling van toiletten, klimaatbeheersing (verwarmen of koelen), bluswater in geval van brand...

Waterterughouding is momenteel een hot item in Nederland. Een blad als Leven op Daken speelt hier uiteraard graag op in, mede vanwege het multifunctionele karakter van waterdaken. Maar liever nog zien wij natuurlijk nóg meer functies voor het doorgaans ongebruikte dak. Waterterughouding in combinatie met een groendak bijvoorbeeld. Want waarom zouden we een deel van het 'opgevangen' water niet direct ten goede laten komen aan een al dan niet intensieve vegetatielaag op het dak, die alleen al door zijn aanwezigheid de leefbaarheid in een stad aanzienlijk vergroot. En dan hebben we het nog niet over beperking van de CO₂-uitstoot en het afvangen van fijnstof. Op groene daken kun je parken aanleggen, wandelpaden uitzetten, speelterreinen inrichten en wat al niet meer. Het water dat niet door de vegetatie kan worden opgenomen en 'uitgeademd' kan aansluitend uiteraard alsnog worden opgevangen.

De tijd is rijp dat de overheid prestatie-eisen stelt aan de waterterughoudendheid van groendaksystemen. De uitkomsten zouden vervolgens verwerkt kunnen worden in een nog op te tuigen subsidieregeling: hoe groter het bufferende vermogen, hoe hoger de subsidie voor de aanleg van het systeem. Dat is een sympathieker, milieuvriendelijker, maatschappelijk beter aanvaardbare oplossing dan onnoemelijk grote bedragen te pompen in vergroting van de capaciteit van het riool. Want het riool, zo weten we inmiddels allemaal, dat is een bodemloze put, behalve wanneer het gaat om de afvoer van water.

Aart Veerman,

commercieel directeur Van der Tol BV, en partner in Leven op Daken

Colofon

Leven op Daken is een uitgave van het Kennisplatform Leven op Daken. Dit kennisplatform wil in Nederland een cultuuromslag bewerkstelligen waar het gaat om multifunctioneel dakgebruik. Een tweede doelstelling is de specifieke kennis van de in het kennisplatform participerende stakeholders te verenigen om gezamenlijk met één product de markt beter te kunnen bedienen. Tot slot wil het kennisplatform een impuls geven aan kwaliteit en innovatie op het gebied van daksystemen.

Dit vakblad vervult een ondersteunende rol bij het realiseren van de doelstellingen van het kennisplatform. Dat gebeurt met nieuws- en achtergrondartikelen over design, constructie, beheer en gebruik van leefdaken, vroeger, nu en in de toekomst. Overname van artikelen uit dit magazine wordt op prijs gesteld mits voorafgaande schriftelijke toestemming van de redactie is verkregen. De redactie ontvangt tevens graag een bewijsexemplaar van het medium waarin het overgenomen artikel is afgedrukt.

Meer informatie over de activiteiten van het kennisplatform en de partners vindt u op internet: www.levenopdaken.nl.

Zonder schriftelijke toestemming van de uitgever is geheel of gedeeltelijke overname van artikelen, tekeningen en foto's verboden. Hoewel aan de inhoud van dit blad grote zorg is besteed, aanvaardt de uitgever geen aansprakelijkheid voor de gevolgen van onvolledigheid en/of onjuistheid ervan.



Uitgave
Mastum Daksystemen B.V.
en Van der Tol B.V.

Realisatie
Amazing Media

Redactie
Ronald de Kreij, de Schrijfzaak

Redactie-adres
Kijk op www.levenopdaken.nl
info@levenopdaken.nl

Vormgeving
Graphic Invention, De Meern

Fotografie
Norbert Waalboer, Foamglas

Drukwerk
Drukkerij Jan Evers, De Meern

Administratie/Acquisitie
Kijk op www.levenopdaken.nl



In meerdere opzichten moderne kunst

Over smaak valt niet te twisten. Dat geldt al helemaal in het geval van kunst. Toch durven we te zeggen dat de op deze pagina afgebeelde bouwwerken wat ons betreft niet alleen vallen in de categorie moderne kunst, maar dat ze bovendien mooi zijn.



Multifunctionele daken worden een steeds breder geaccepteerd verschijnsel. Kijk maar naar het nieuwe Belastingkantoor in Apeldoorn. Dit ultra moderne kantorencomplex bestaat uit diverse kantoorgebouwen die allemaal worden verbonden door een ondergronds plintgebouw. Op het plintgebouw is een stelsel van waterdaken aangebracht. Het water loopt onder vrij verval van het ene naar het ander dak en dan terug naar een reservoir in het energiegebouw vanwaar het, na te zijn gefilterd, weer

omhoog gepompt wordt. Dit energiegebouw heeft een uitstraling van een zilveren piramide fraai gedecoreerd met draakjes en waterspuwende figuren. Een deel van het water wordt gebruikt voor klimaatbeheersing (warmte/koeling), als grijs water voor het spoelen van de toiletten of als bluswater in geval van brand. Een andere vorm van moderne kunst, maar dan in de letterlijke betekenis van het woord, was te vinden op het Utrechtse Neudeplein dat onlangs opnieuw diende als centrale plek voor het jaarlijkse kunst-, theater- en muzikfestijn Festival aan de Werf. Het project ALP bood de bezoeker een route over een groendak met daarop een aantal huisjes waarin kunstenaars hun werk toonden. *L*

Op het plintgebouw is een stelsel van waterdaken aangebracht

A young child with blonde hair, wearing a light blue shirt and dark blue shorts, is captured mid-jump, diving into a pool of water. The child's arms are outstretched, and their legs are in a jumping position. The background shows a chain-link fence and some greenery. The water in the pool is dark and reflects the surrounding environment.

De drietrapsstrategie vasthouden-bergen-afvoeren

Nederland heeft vanaf zijn vroegste ontstaansgeschiedenis tot op heden talloze vijanden gehad, maar er is er één al die tijd gebleven: het water. Momenteel roert deze oervijand zich weer meer dan ooit. Maar Nederland doet er alles aan om de strijd niet opnieuw te laten oplaaien.

Onder het motto 'If you can't beat them, join them' heeft Nederland, zij het na lang tegenstribbelen en met en enige tegenzin, vriendschap gesloten met het water. De 'lage landen' hebben zich neergelegd bij de voortdurende dreiging die van deze geduchte opponent uitgaat, en besloten niet langer te focussen op de nadelen, maar juist de voordelen. Of zoals een beroemd 'kind' van ons waterland bij uitstek het eens heeft verwoord: 'Elk nadeel heb z'n voordeel'.



Vandaar dat wij Nederlanders het zo goed kunnen vinden met onze eeuwige vijand. Dat we zo goed kunnen zwemmen, dat we de waterstromen zo goed kunnen reguleren en beheersen, en dat we zelfs een aparte bestuurslaag hebben voor het waterbeheer: de waterschappen. Vandaar ook dat we negen wetten hebben die alle gericht zijn op het waterbeheer, hoewel deze over niet al te lange tijd zullen worden samengebracht in één nieuwe Waterwet.

Alleen in zo'n land kunnen nieuwe woorden ontstaan als 'waterwonen', uiteraard met de bijbehorende 'waterwoningen', waarvan sommige misschien wel voorzien zijn van 'waterdaken'. Dit laatste verklaart waarom clubs voor particuliere huiseigenaren zoals de Vereniging Eigen Huis in hun ledenbladen regelmatig aandacht besteden – al dan niet in de vorm van een special – aan de combinatie van water en wonen. En vandaar ook dat uitgevers brood zien in het op de markt zetten van nieuwe vakbladen als WaterWonen.

Levensbedreigend

We drukken het ons omringende water als het ware tegen onze boezem, koesteren het en vertroetelen het alsof het een kindje is dat vertroeteld moet worden, in plaats van een element dat in al zijn onstuimigheid zonder meer levensbedreigend kan zijn. De watersnoodramp van 1953 ligt nog vers in het geheugen, maar ook in voorgaande en latere jaren heeft het water met zeer grote regelmaat zijn kracht laten zien: 838, 1014, 1134, 1163, 1164, 1170, 1196, 1212, 1214, 1219.... en zo verder tot en met 1682, 1686, 1703, 1717, 1820, 1825, 1906, 1916, 1922, 1926, 1953.... En dan hebben de meeste rampen nog de meest

prachtige namen ook, vernoemd naar de naamdag van de heilige waarop de ramp zich voltrok. Denk aan de Sint Elisabethsvloed (maar liefst drie keer in de eerste kwart van de vijftiende eeuw), Sint Lucivloed, Sint Nicolaasvloed, Sint Clemensvloed en natuurlijk niet te vergeten de Allerheiligenvloed van 2006.

Het KNMI concludeert in het klimaatscenario voor Nederland dat de winters gemiddeld natter worden en dat ook de extreme neerslaghoeveelheden toenemen. De hevigheid van extreme regenbuien in de zomer neemt eveneens toe, maar het aantal zomerse regendagen wordt juist minder. Tot slot is de verwachting dat de zeespiegel zal stijgen met 18 tot 59 centimeter.

"Van terpen hebben we in dit land nooit spijt gekregen", vindt oud minister van Landbouw Cees Veerman die tegenwoordig voorzitter is van de speciale Deltacommissie die onderzoekt hoe Nederland op de lange termijn de klimaatverandering het hoofd zou kunnen bieden. Het feit dat er in 1953 na de grote watersnoodramp ook al zo'n commissie in het leven werd geroepen, toont wel aan dat we het hier over serieuze zaken hebben. En wat te denken van het vak watermanagement dat tegenwoordig zelfs een koninklijk beroep is?!

Anticiperen

Na de wateroverlast van 1995 hebben we ook nog even een Commissie Waterbeheer 21e eeuw gehad die de basis heeft gelegd voor de manier waarop we tegenwoordig met water omgaan:

1. Anticiperen in plaats van reageren;
2. Waterproblemen niet afwentelen op het volgende stroomgebied, maar handelen volgens de drietrapsstrategie van 'vasthouden-bergen-afvoeren';
3. Meer ruimtelijke maatregelen naast technische ingrepen.

Het is deze aanpak die mede heeft geleid tot de recente aandacht voor waterdaken en andere alternatieven voor waterberging, zoals de al bijna even nieuwe verschijning die waterpleinen heet. En dan hebben we nog maar even niet over waterberging c.q. -terughouding op groene vegetatiedaken, wat naast de esthetische en luchtzuiverende componenten een

Alleen in een land als dit kunnen woorden ontstaan als waterwonen en waterdaken

belangrijk ander bijkomend voordeel is van dit soort daken. Het kon dan ook niet missen dat dit blad vroeger of later uitgebreid aandacht zou besteden aan de rol van daken bij de opvang van het in overvloed vallende hemelwater. Leven op Daken wenst u veel leesplezier! *L*



Prijswinnend concept

DeltaSync heeft met een ontwerp van een 'Water-woon-brug' de publieksprijs gewonnen van de Haaglanden-CasaNovacompetitie. Het gaat sowieso goed met dit jonge Delftse bedrijf dat een civieltechnische aanpak combineert met een architectonische invalshoek, en dat zich bezighoudt met stedelijke ontwikkeling op en aan het water.

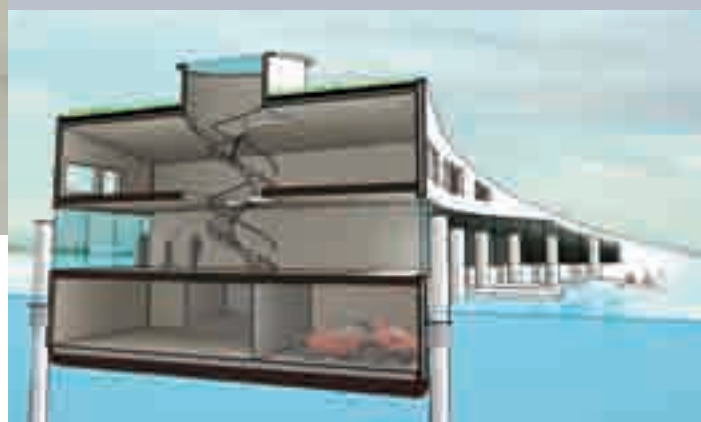
De Haaglanden-CasaNovacompetitie was niet de eerste (architectuur) wedstrijd waar DeltaSync een prijs wegsleepte. Eerder al ging het bedrijf tijdens een grote internationale wedstrijd met de hoofdprijs aan de haal dankzij het ontwerp 'De drijvende stad', dat kort daarop bij de NCRV-klimaatshow werd geroemd als 'de beste klimaatoplossing'. Een ander ontwerp dat hoge ogen wierp was 'De drijvende VIP haven' voor de Shanghai Wereld Expo 2010. De drijvende stad en de drijvende haven zijn beide pilot-projecten voor duurzame, innovatieve stedelijke ontwikkeling op het water. In tegenstelling tot conventionele steden en havens kunnen hun drijvende varianten waterspiegelfluctuaties opvangen, waardoor overstromingsrisico's minimaal zijn. Ook zijn beide zelfvoorzienend op het gebied van energie. Het bedrijf DeltaSync bestaat nog geen jaar maar heeft over aandacht



geen klagen, vertelt mede-oprichter Bart van Bueren, die cum laude is afgestudeerd aan de TU Delft. “De publiciteit is onge-looflijk”, zegt hij. “Zeker nu onze drijvende stad inmiddels op hoog politiek niveau wordt besproken. Maar de problematiek waar wij ons over buigen is dan ook actueel. Over de hele wereld zie je dat in deltagebieden vaak grote steden liggen – Shanghai is daar een goed voorbeeld van, maar ook Nederland als geheel – en dat die kampen met wateroverlast en ruimtegebrek. Onze ontwerpen bieden hiervoor een oplossing.

Groene looproute

Het ontwerp voor de ‘Water-woon-brug’ is ook een goed voorbeeld van een oplossing die meerdere vliegen in één klap slaat. Het ontwerp is ingediend voor een architectuurwedstrijd die is uitgeschreven rond het aanleggen van een waterberging in Naaldwijk door een bestaande polder daar onder water te zetten. Van Bueren kent het gebied (hij heeft hier gewoond) en weet dat de komst van het water voor fietsers leidt tot het volgen van lange omwegen. Zo ontstond het idee voor een brug die wonen, parkeren en recreëren combineert. Het middelpunt van het ontwerp is een groene looproute over de daken van de huizen. Deze doet dienst als ontsluitingsgebied



voor de woningen, maar vormt ook een brug naar de andere zijde van het water. Het gebied is publiek toegankelijk en biedt vanaf het hoogste punt een prachtig uitzicht op het omliggende landschap. De woningen worden van boven ontsloten, via hutjes op het dak. Dit heeft als voordeel dat er geen galerij of weg

Middelpunt van het ontwerp is een groene looproute over de daken van de huizen

langs de woningen hoeft te lopen. Bewoners kunnen zo aan beide zijden ongehinderd genieten van het water. Op de beneden-verdieping, die zich grotendeels onder de waterspiegel bevindt, is ruimte voor parkeren. Hierdoor blijven auto’s uit het zicht en binnen handbereik. *L*

Daktuinen, waterretentie en regenwaterbuffering

Hogeschool Van Hall Larenstein voert in opdracht van de Vakgroep Dak- en Gevelbegroening van de Vereniging van Hoveniers en Groenvoorzieners (VHG) een onderzoek uit naar de buffering en retentie van regenwater en de ontwikkeling van de vegetatie op extensief begroeide daken. Inmiddels zijn de eerste uitkomsten beschikbaar.

Alle buffering van water tijdens regenbuien is welkom. Omdat door de klimaatverandering het aantal hevige buien toeneemt moet de afvoer capaciteit van de riolering worden vergroot of dienen andere mogelijkheden gevonden te worden om de afvoer tijdelijk te verminderen. De aanleg van vegetatiedaken op gebouwen is een van de mogelijkheden, die goedkoper is dan aanpassing van het riool. Onderzoek moet uitwijzen wat het effect van dakbegroeiingen bij regenwateropvang is.

De onderzoeksofstelling in Velp bestaat uit tien tafels (gesponsord door leden van de VHG en de leverancier van EPDM-folie) met extensieve (sedum)begroeiing en één referentietafel met alleen een dakfolie. De laagdikte van negen tafels varieert van 40 tot 100 mm en één tafel heeft een opbouw van 150 mm hoogte. Elke tafel is voorzien van een elektrische watersensor. Voor de detailanalyse van buien worden de neerslag, temperatuur, windrichting en windsnelheid in een weerstation geregistreerd.

De proefopstelling is als volgt:

11 proef tafels met extensieve daktuinvegetatie

- grootte: 1,70 x 2,70m
- afgedekt met EPDM-folie
- afschot 1,6%, over 3m
- 1 afvoerpunt, gemiddelde stroomlengte naar afvoerpunt 1,45m
- 10 tafels met extensieve daktuinconstructie
- 1 referentietafel met alleen dakbedekking

Meerjarige proef

Vegetatiekundigen volgen de ontwikkeling van de begroeiing op de proef daken. Binnen een proefvak van een vierkante meter nemen zij acht keer per jaar de bedekkingsgraad en de soorten-samenstelling op.

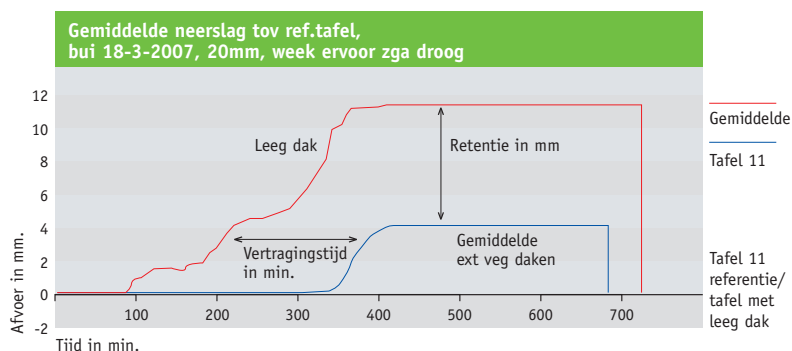
Tabel 1. overzicht gemeten regendagen (24 uur) en neerslag - verdeling over type regendagen (neerslag in mm) in 2007

	Gevalen neerslagen per 24 uur in mm							Totaal
	0-5	5-10	10-20	20-32,6 = < T1	32,6-45,3 = < T5	45,3-51,4 = < T10	51,4-77,7 = < T100	
Aantal	81	26	21	7	4	2	1	142
Procentuele verdeling dagen	57%	18%	15%	5%	3%	1%	1%	100%
Totale hoeveelheid neerslag in mm	146	174	302	223	43	97	54	1039
Procentuele verdeling neerslag	14%	17%	29%	21%	4%	9%	5%	100%

T1 = bui met een statische frequentie van 1x/jaar

T5 = bui met een statische frequentie van 1x/5 jaar enz.

Bron: Logger weerstation op Landgoed Larenstein te Velp



Hogeschool van Hall Larenstein (VHL) voert het onderzoek gedurende meerdere jaren uit om de retentie en buffering bij een groot aantal verschillende buien te meten en het effect van de ontwikkeling van de vegetatie in de onderzoeksresultaten te kunnen betrekken. Ook de waterkwaliteit wordt twee keer per jaar gemeten.

Retentie van water bestaat uit de directe verdamping van regenwater op het oppervlak, interceptie van regenwater door het blad, vasthouden van water door het substraat en berging in de noppen- of filtermat. Het water dat tussentijds opgevangen wordt verdampt over het algemeen later. De doorloop van het water wordt vertraagd door de grotere weerstand die begroeiing, het substraat en filtermaterialen hebben.

In figuur 1 is een voorbeeld te zien van het effect van extensieve vegetatiedaken. Het gaat om een bui van 20 mm waarbij het de voorgaande dagen zo goed als droog was. Op de y-as staat de hoeveelheid neerslag die van het dak afstroomt. Van het lege referentiedak wordt ruim 10 mm afgevoerd en van de begroeide daken gemiddeld 4 mm. Deze samengestelde bui duurt in totaal iets minder dan 400 minuten (ruim 6 uur). De vertragingstijd in het midden van de bui is circa 180 minuten en de retentie ten opzichte van het lege dak is 60 procent.

Eerste indrukken

In 2007 zijn in totaal 142 dagen met buien gemeten en de totaal gemeten neerslag is 1039 mm (tabel 1). In één periode van 48 uur (begin juli 2007) is een hoeveelheid neerslag gevallen die normaliter niet vaker dan één keer in de honderd jaar voorkomt. Deze is te zien in de laatste kolommen van de 24-uurs tabel. Uit de dagen met regenval zijn buien geselecteerd en hiervan zijn de volgende gegevens geanalyseerd: de hoeveelheid neerslag over een periode van circa 12 uur, de hoeveelheid regenval voorafgaand aan de bui, de duur van de vertraging en het aantal millimeters retentie door het vegetatiedak ten opzichte van het referentiedak zonder vegetatie.

Voorlopige conclusie is dat de extensieve vegetatiedaken bij buien tot 5 mm per etmaal het regenwater vrijwel volledig opvangen (dit is een derde deel van de totale neerslag in 2007). Bovendien is het percentage retentie bij neerslag van enige omvang (bij buien van meer dan 5 mm per etmaal) na een droge periode hoger dan 60 procent en in een met water verzadigde situatie circa 25 procent

ten opzichte van het referentiedak zonder begroeiing. Dit betekent dat de retentie over een heel jaar gerekend tussen de 55 en 90 procent bedraagt. Om een goed gefundeerde en exacte uitspraak te kunnen doen over de lange termijneffecten zijn de gegevens van meerdere jaren nodig.

De vertragingstijd van de buien, die vooral van belang is bij het afvlakken van pieken bij intensieve buien (gemeten zijn buien van meer dan 7 mm per etmaal), bedraagt tussen de 40 minuten en ruim 3 uur. In 2007 kwam de korte vertraging voor bij een zeer uitzonderlijke bui van hoge intensiteit waarbij het de dag ervoor veel geregend had. Over het algemeen kan de vertragingstijd in het laatste deel van een bui oplopen tot meer dan 3 uur als de regenintensiteit geleidelijk afneemt.

De eerste indrukken uit de ontwikkeling van de vegetatie zijn dat de sedumsoorten beter bijdragen aan een gedurende het hele jaar gesloten vegetatiedek dan andere vaste planten. Sedum album is een soort die zeer goed aanslaat, zich gemakkelijk uitbreidt en hervestigt en zorgt voor een stabiele bedekking ook in langere periodes van droogte.

Voorlopige uitkomsten

De meting en de onderzoekopstelling bevinden zich momenteel in een proces van fijnregeling en de vegetatie op de daken is nog in ontwikkeling. De voorlopige uitkomsten tonen duidelijk hoe extensieve vegetatiedaken bijdragen aan de buffering en retentie van regenwater. De gemeten vertragingstijd van een intensieve bui varieert van 40 minuten tot ruim 3 uur. De retentie van regenwater varieert bij intensieve buien van 25 tot 75 procent en voor kleine buien is de retentie volledig.

Op daken die voorzien worden van extensieve begroeiing zal de vertragingstijd groter zijn dan in de proefopstelling, omdat in de praktijk de afstand tussen de plek waar de regen valt en de dakafvoer groter is. Bij de proefopstelling is deze circa 1,40 meter en op veel daken bedraagt de afstand tussen de 10 en 20 meter. In een volgende fase van het onderzoek zal bekeken worden hoe een correctiefactor voor het positieve effect van de grotere afstand die het water door het vegetatiesysteem naar de hemelwaterafvoer aflegt in het rekenmodel opgenomen kan worden. Overigens is de proef in het voorjaar van 2008 uitgebreid met een tweetal proefdaken met een dikker substraat. *L*

Ir. Jeroen de Vries bnt (landschapsarchitect en docent Hogeschool Van Hall Larenstein in Velp), ing Ruth Fleuren (landschapsontwerper en docent Van Hall Larenstein) en drs. Gertjan Koopman (fysicus en docent Van Hall Larenstein).



Water als wenkend perspectief in Rotterdam

Rotterdam heeft een waterprobleem. De stad heeft naast de bestaande waterbergingsruimte behoefte aan 572.000 kubieke meter extra opslagruimte om het overtollige water te kunnen bergen. Ter vergelijking: dat is 57 hectare grond waarop tot één meter hoogte water kan worden opgeslagen. Rotterdam staat, zeggezd, voor een behoorlijke uitdaging. Maar de stad ziet het niet als probleem, eerder als kans. Of liever nog “een wenkend perspectief”, zegt Daniël Goedbloed.

Rotterdam Waterstad. Zo wil de Maasstad straks graag genoemd worden. Niet omdat de stad mede gezien zijn havenfunctie niet los gezien kan worden van water, maar omdat Rotterdam zich vooral wil presenteren als een aantrekkelijke stad met een sterke economie waar het goed en veilig wonen is. Het in grote hoeveelheden aanwezige water zal hieraan een belangrijke bijdrage moeten leveren. Dat kan alleen als het lukt om de verschillende wateropgaven te integreren in de ontwikkeling van de stad.

Om deze doelstellingen te kunnen realiseren heeft Rotterdam in 2007 een uitgebreid Waterplan opgesteld, waarin ‘het werken aan water voor een aantrekkelijke stad’ nader wordt ingevuld. Met ingebouwd geduld, want het plan loopt tot 2030. Eerder al, in 2005 om precies te zijn, presenteerde Rotterdam zich als waterstad. Dat was met een inzending voor de Internationale Architectuubiennale waarin verschillende oplossingen voor het waterprobleem werden uitgewerkt. Het plan



Rotterdam Waterstad 2035 gaf antwoord op de vraag 'hoe kunnen de oplossingen voor wateroverlast en de verwachte grotere hoeveelheid water (uit zee, rivieren, lucht en bodem) een duurzame positieve betekenis krijgen voor de stedenbouwkundige kwaliteit van de stad Rotterdam? De invulling bestond uit een Rivierstad (Centrum), Vaartenstad (Zuid) en Singelstad (Noord) en bood mogelijkheden voor nieuwe waterwoonmilieus, openbaar vervoer over water en een gezond watersysteem. Het zal niet verbazen dat het Waterplan uit 2007 hierop voortborduurde.

Groenjaar 2008

"Waar water voorheen vooral een bedreiging was, zien we het nu als een kans voor een aantrekkelijke woonstad", zegt Daniël Goedbloed, programmamanager Groene Daken bij de afdeling Watermanagement van de gemeente Rotterdam. Het programma is er op gericht zoveel mogelijk informatie te verzamelen over de techniek die nodig is voor de aanleg van groene daken. Een ander onderdeel is gericht op de juridische en financiële kant van groendaken. Kan de aanleg ervan bijvoorbeeld worden afgedwongen in een bestemmingsplan of bij de uitgifte van grond? Parallel hieraan wordt gewerkt aan een maatschappelijke kosten/batenanalyse.

Dat het Programma Groene Daken niet is ondergebracht bij de gemeentelijke afdeling Ruimtelijke Ordening zegt al genoeg: in

Rotterdam hebben deze daken vooral een 'waterfunctie': ze moeten water opvangen en bufferen. Omdat Rotterdam voor een stevige wateropgave staat, wil de stad ook zoveel mogelijk groene daken. Andere oplossingen bestaan uit de aanleg van nieuwe singels en waterpleinen, oftewel pleinen die tijdelijk onder water kunnen worden gezet.

Wat betreft de groene daken snijdt het mes aan twee kanten. Er is namelijk ook nog het zogeheten Rotterdam Climate Initiative (RCI) waarin is vastgelegd dat er wordt gestreefd naar een CO2-reductie van 50 procent tot jaarlijks maximaal 12 megaton in 2025. Begroeiing – ook op daken! – draagt hieraan bij en heeft tevens de prettige bijkomstigheid dat hiermee fijnstof uit de lucht wordt afgevangen.

"Onze doelstelling is een geleidelijke transformatie van platte daken naar groene daken", zegt de programmamanager. "We

Rotterdamse groendaken hebben eerst een waterfunctie en zijn er daarna voor de leefbaarheid

streven naar een substantieel aandeel, maar noemen bewust geen percentages. We willen er geen plicht van maken en vooral ook geen druk opleggen. We hopen medestanders te vinden door als gemeente het goede voorbeeld te geven."

Maar het blijft niet bij alleen het geven van het goede voorbeeld. Er wordt bijvoorbeeld nog bezien of er binnenkort een subsidie voor de aanleg van groene daken beschikbaar wordt gesteld, terwijl de particulieren die nu al aan de 'pilots' deelnemen niet de aanleg maar wel het dakgroen vergoed krijgen. Bovendien denkt Gemeentewerken volgens Goedbloed actief mee of op platte daken die aan vervanging toe zijn misschien groendaken zijn aan te leggen. Hiernaast heeft Goedbloed zelf ook nog een persoonlijke wens: "Ik hoop ooit te komen tot een soort handboek, al dan niet alleen op internet, waar iedereen terecht kan voor vragen over de aanleg van groene daken."

Lees verder op de volgende pagina



Vervolg van pagina 11

Waterpleinen

Hiervoor kwamen ze al even aan bod: waterpleinen. Dat zijn geen pleinen in de klassieke betekenis van het woord, maar verzamelbassins waarin regenwater wordt verzameld en vastgehouden. Vanuit dit bassin kan het water langzaam worden afgegeven aan het grondwater of op een later tijdstip alsnog worden afgevoerd naar de riolering of het oppervlaktewater. Maar voor het overgrote deel van het jaar staat het waterplein leeg en is dan in gebruik zoals alle andere soorten van openbare ruimtes in de stad. Hiermee wordt de functie 'verblijfskwaliteit' gekoppeld aan de functionaliteit 'wateropvang'.

Waterpleinen zijn niet nieuw. In oude kloosters was het al gebruikelijk dat het hemelwater van de daken en andere verharde oppervlakken werd opgevangen en verzameld op een centrale plek. Dat was niet alleen praktisch, maar had ook een spirituele betekenis. En eigenlijk hebben we ook nu al allerlei waterpleinen. Denk bijvoorbeeld aan een ondergelopen parkeergarage of de straatruimte voor een verkeersdrempel. Ook hier wordt regenwater tijdelijk opgevangen, hoewel deze ruimtes er niet speciaal voor ontworpen zijn.

Volgens Goedbloed kunnen waterpleinen verschillende verschijningsvormen hebben. Zo is er bijvoorbeeld het gesloten bassin dat direct in contact staat met het riool, en het open bassin dat het water niet per definitie via het riool hoeft af te voeren. Het kan eventueel ook worden geïnfiltreerd naar het grondwater, of verdampen. Tot slot is er ook nog het open netwerk, dat zich manifesteert als een netwerk van kleine ondiepe pleinen en vormgegeven waterplassen die vooral dienen voor lokale opvang van het regenwater.

Deze drie oplossingen zijn volgens Goedbloed goed met elkaar te combineren en leiden vervolgens tot zes voorbeeldtypen waterpleinen: het slimme straatprofiel (denk aan de rijbaan als opvang), het verzonken plein (verdiept onder afschot), de dam (aan de voet van een helling),

Groen archief

Het eerste openbare gebouw met een groendak als voorbeeld voor anderen was begin dit jaar het gemeentearchief. Van het totale 4400 vierkante meter dakoppervlak is 2400 vierkante meter bedekt met een laag sedumplantjes. Daarmee kan het dak 30.000 liter regenwater vasthouden. Dat betekent dat bij een regenbui waarbij 12 millimeter neerslag valt, er nog geen druppel regenwater naar het riool hoeft te worden afgevoerd. De bufferende werking had nog beter kunnen zijn als de constructie van het dak wat zwaarder was geweest en er dus een dikkere laag grond en sedum op had kunnen worden aangebracht.

Rotterdam wil meer van dit soort daken en heeft daar ook voldoende ruimte voor. Volgens een inventarisatie van de gemeente kom in de stad 4,6 miljoen vierkante meter dakoppervlak in aanmerking voor de aanleg van een groen dak. Of het ooit ook zoveel wordt is twijfelachtig. Een duwtje in de rug moet in ieder geval het huidige Groenjaar 2008 geven. Diverse overheids- en andere openbare gebouwen hebben groendaken gekregen of krijgen die nog, zoals het congrescentrum De Doelen, de nieuwbouw van het ziekenhuis Erasmus Medisch Centrum en enkele parkeergarages en scholen. Het dak van de gemeentebibliotheek krijgt zelfs een demonstratiefunctie, terwijl in de bibliotheek ook een informatiepunt over groendaken wordt ingericht.

het diepe plein, het ondiepe plein en de waterballon. Deze laatste oplossing bestaat uit een bovengrondse waterzak die via een pomp aan het riool is gekoppeld. In tijden van droogte kan hij met lucht gevuld worden en worden gebruikt als speelobject en springkussen.

Dit laatste is goed om te vermelden, want hoewel we het hier wel steeds hebben over de opvang en buffering van water, mogen we niet vergeten dat Rotterdam deze aanpak graag combineert met verbetering van de leefbaarheid. Iets wat Goedbloed "een wenkend perspectief" noemt. *L*

Breng leven op het dak!



Vegetatiedaken, parkdaken of dakpleinen. Benut het daklandschap en breng met ZinCo leven op het dak! De bewezen hoogwaardige systeemoplossingen van ZinCo bieden u de zekerheid die u als opdrachtgever, architect, dakdekker of daktuinhovenier vraagt.



ZinCo Benelux bv,
Postbus 9092, 1006 AB Amsterdam
Tel. (020) 667 48 52, Fax (020) 667 38 47,
E-mail: daktuin@zinco.nl, Internet: www.zinco.nl

Continental
CONTITECH

PHOENIX

PHOENIX EPDM AFDICHTING VOOR ELK GEBRUIKSDAK OP HOOG NIVEAU!

RESITRIX SK-W
volledig zelfklevende
wortelwerende EPDM
dakbaan, voor intensieve
daktuinen

RESITRIX GA
gewapende EPDM/ SBS
dakbaan, voor parkeer-
dekken

RESITRIX MB
thermisch lasbare EPDM
dakbaan, voor lichtgewicht
extensieve daktuinen

RESISTIT RPL-E
gewapend EPDM
membraan, voor
extensieve daktuinen

RESIFLEX
zelfklevende elastische
EDM strook voor
dilatatie afwerking

ALUTRIX FR
zelfklevende gewapende
Aluminium folie, als
mandragende brand-
vertragende dampremmer
in dak en gevel

RESISTIT ESK
zelfklevende EPDM
strook, voor afdichting van
goot, gevel en fundering



....meer dan 30 jaar ervaring!

Phoenix Benelux bvba, www.phoenix-benelux.com, tel.: 0031 (0) 72 - 5353 000



Een andere kijk op water

Waterberging in de muur van een gebouw? Tja, waarom niet eigenlijk? Technisch kan het al lang, maar waar het gaat om de uitvoering is terughoudendheid troef. De methodiek Water zonder Ruimte probeert hier verandering in te brengen. Door vrij te (kunnen) denken.



Water is water. Of wat ook mag: water is H_2O . Verder is er nog zoet, zout en brak water, maar dan heb je wel zo'n beetje alles over water gezegd wat er te zeggen valt.

Nou, niet dus! Dat vindt men althans bij advies- en ingenieursbureau Oranjewoud. De deskundigen daar kunnen (en doen) veel meer met water. Zij kijken ook heel anders naar water. Ze staan open voor nieuwe opvattingen en willen watervraagstukken

anders invullen, meervoudig ruimtegebruik toepassen en meewerken aan een beter klimaat.

Met de methodiek Water zonder Ruimte wil Oranjewoud antwoorden kunnen geven op de vragen die om de hoek komen kijken bij de integratie van het water in de stedelijke omgeving. Hoe kunnen we de wateropgave combineren met de woonopgave? is bijvoorbeeld zo'n vraag. Hoe gaan we wateroverlast



Deltadenken en Waterwiel

Een nieuwe en waardevrije denkwijze. Dát is wat Oranjewoud het Deltadenken noemt. Er dient een omslag van een preventieve naar een actieve houding te ontstaan. Dan blijkt dat er veel meer mogelijk is met water dan tot nu het geval is. Zo kan water bijvoorbeeld worden toegelaten op plaatsen waar het in de traditionele denkwijze eigenlijk niet thuishoort, zoals in de vorm van opslag in muren van gebouwen of op of onder parkeerplaatsen.

Om een creatieve invulling van het denken te waarborgen zorgt het Waterwiel voor de zekerheid van een goed functionerend systeem. Dit 'wiel' geeft inzicht in de relevante aandachtspunten en mogelijkheden voor de ontwikkeling van nieuwe visies, meervoudig ruimtegebruik en innovatieve technieken. Het is hiermee een instrument om innovatiever te zijn zonder de praktijk uit het oog te verliezen. Door de kennis achter het Waterwiel worden antwoorden op cruciale vragen gegeven zodat de mogelijkheden tastbaar worden.

en droogte te lijf en hoe kunnen we innovatieve technieken daadwerkelijk toepassen?

"We willen out of the box denken, écht anders naar water kijken", legt adviseur Stedelijk Water Vincent Kuiphuis uit. "Kenmerkend voor onze aanpak is het denken in kansen en het mogelijk maken van innovaties. Dat stimuleren we ook bij anderen. Niet alleen bij 'watermensen' zoals medewerkers van waterschappen en gemeenteambtenaren die verantwoordelijk zijn voor het waterbeheer, maar ook stedenbouwkundigen, landschapsarchitecten, beheerders van gebieden en gebouwen, en wie al niet meer."

De naam zegt het eigenlijk al: Water zonder Ruimte zoekt alternatieven voor waterberging in de stad. Daarbij gaat het om meer dan alleen technische oplossingen. Of zoals Kuiphuis' collega Sandra Lenders zegt: "Water zonder Ruimte helpt de meerwaarde van water in het stedelijk gebied te vergroten. Daarbij is in principe alles mogelijk. Want technisch is bijna alles al haalbaar. Alleen is niet elke oplossing even rendabel."

Twee componenten

De methodiek Water zonder Ruimte bestaat uit het gecombineerd toepassen van twee technieken die Oranjewoud 'het Deltadenken' en 'het Waterwiel' heeft genoemd (zie ook het kader elders op deze pagina's). Beide componenten versterken elkaar: het Deltadenken stimuleert het op een andere manier benaderen van de vraagstukken, terwijl het Waterwiel het open staan voor nieuwe werkmethoden verder waarborgt doordat het inzicht geeft in de relevante aandachtspunten.

De methodiek maakt het mogelijk om toch te bouwen op locaties met een lastige wateropgave en creatieve technieken op grotere schaal toe te passen. Want de technieken voor het gewenste watersysteem zijn dan wel eenvoudig te bedenken (zoals gezegd, vaak zijn ze er al), maar het implementeren ervan levert zoveel problemen op dat het uiteindelijke resultaat vaak niet de gewenste kwaliteit heeft. Via de weg van Water zonder Ruimte worden de systemen wél op de goede manier toegepast.

"We verzinnen dus niet per definitie nieuwe dingen",



benadrukt Lenders. "Het hoeft ook niet allemaal heel innovatief te zijn. Het mag ook best iets bestaands zijn, maar dan op een nieuwe manier toegepast of ingepast in andere wensen, zoals verbetering van de leefbaarheid van een gebied."

Lees verder op de volgende pagina



Vervolg van pagina 15

Voorbeelden

Een voorbeeld uit de praktijk: Een grote doe-het-zelf-keten wilde bij nieuwbouw in Waalwijk het hemelwater bergen in 'kratjes' onder de grond onder de parkeerplaats. Oranjewoud nam echter het initiatief om na te denken over een robuustere en meer duurzame oplossing. Dat werd – heel simpel eigenlijk – de afkoop van de waterbergingsverplichting in de vorm van een bedrag aan de gemeente, die het geld gebruikt voor de verbetering van het waterafvoersysteem op gemeenteground. Kuiphuis: "Waalwijk heeft nu kennis gemaakt met een Waterfonds waarbij duidelijke afspraken zijn gemaakt tussen de diverse partijen."

Een ander voorbeeld komt uit het Limburgse Simpelveld waar Oranjewoud de bouw van een ouderenzorgcentrum ondersteunt door de opdrachtgever en het waterschap ervan te overtuigen het groene dak als 'ongebouwd' te beschouwen. De verplichte waterbergingscompensatie op het eigen terrein vindt hier dus plaats op het dak zelf.

Flinke storm

Over het belang van goede waterberging kan Kuiphuis kort zijn. "Weet je dat de computers van vrijwel alle financiële rekencentra in Nederland in de kelders van kantoorgebouwen staan? We hebben maar één flinke storm nodig en heel Nederland ligt plat en dreigt failliet te gaan." "Daarom moeten we nadenken over de vraag hoe we calamiteiten willen

Geloof in groene daken

Oranjewoud gelooft in meervoudig ruimtegebruik en daarmee ook in groene daken. Het advies- en ingenieursbureau ziet veel kansen in het grootschalig aanbrengen van beplanting op daken. Groene daken hebben namelijk veel voordelen zoals het opvangen van regenwater, warmte-isolatie in de zomer, het filteren van fijnstof en CO₂ uit de lucht en de verlenging van de levensduur van de onderliggende daken. De toepassing is echter nog niet goed verankerd doordat er geen eenduidige gegevens zijn over de precieze opbrengsten. Door het kwantificeren van de voordelen kan – mede door de aanwezige kennis – het toepassen op grote schaal mogelijk worden gemaakt, zo is de overtuiging van deze deskundigen. Daaraan wordt dan ook hard gewerkt.

voorkomen", vult Lenders aan. "Water zonder Ruimte is daar een onderdeel van, maar we zijn vanuit Oranjewoud samen met het ministerie van Verkeer en Waterstaat nog een ander initiatief gestart. Dat is het project Katrina 2050, waarbinnen we schrijven aan een stormvast toekomstscenario voor Nederland. Daarin zullen alle mogelijke opties worden opgenomen waarmee we willen voorkomen dat het land bij het eerste de beste overstroming plat ligt."

"Ook dat project moet door een breed mogelijke groep mensen worden gedragen", zegt Kuiphuis weer op zijn beurt. "Want waar we vanaf willen is dat de deskundigen bij waterschappen, gemeenten en op departementen diep zitten na te denken en te overleggen, maar de plannen niet worden uitgevoerd." *L*



Kunst onder water op Museumplein

Gaat een waterdak bij het Amsterdamse Rijksmuseum helpen het waterprobleem op het Museumplein op te lossen? Daar ziet het wel naar uit, en dat zou goede reclame zijn. Het zal de wereld tonen dat waterdaken niet alleen constructief heel goed haalbaar zijn, maar ook dat ze veilig zijn. Het Rijksmuseum wil onder het waterdak namelijk gewoon kunst gaan exposeren.

Nog geen tien jaar na de complete herinrichting in 1999 gaat het Amsterdamse Museumplein opnieuw op de schop. Officieel vanwege de renovatie van het Rijksmuseum en het Stedelijk Museum, maar ook omdat het plein volgens velen na de vorige aanpak nog steeds te weinig uitstraling heeft. En dan is er nog iets wat mogelijk meespeelt: de waterafvoer van het plein is

'Qua techniek is tegenwoordig veel, zo niet alles mogelijk'

ronduit belabberd. Kort na de herinrichting liep het plein na hevige regenbuien diverse malen onder.

Dit laatste kan de plannen verklaren om het verbouwde Rijksmuseum te voorzien van een waterdak op maaiveldniveau, met daaronder een ruimte waar kunst wordt geëxposeerd. "Een gedurfd plan", vindt Rob Verhoeven, adviseur Daken bij het Bureau Dakadvies (BDA). "Maar zeker niet onhaalbaar, en

naar mijn mening ook niet met meer kansen op ongelukken – ik bedoel lekkage – dan in een expositieruimte met een 'normaal' dak.

Verhoeven was gevraagd naar Amsterdam te komen om de plannen van het Rijksmuseum te beoordelen. "Ze gingen uit van een betonvloer met daarop een volledig gekleefde dakbedekkingsconstructie opgebouwd uit cellulair glas oftewel schuimglas, EPDM-dakbanen, daarover opnieuw schuimglas en dan weer EPDM-dakbanen. Een zeer degelijke constructie – misschien zelfs wel wat te veel van het goede, want ook één laag schuimglas is al verschrikkelijk sterk – en tussen die twee lagen in zou dan ook nog eens detectiesysteem worden aangebracht dat aangeeft wanneer er een lek ontstaat en waar die zich bevindt. Zekerheid voor alles dus. Of deze constructie uiteindelijk is aangebracht is mij niet bekend."

Toch sluit Verhoeven niet uit dat een verzekeraar voor de kunstwerken onder het waterdak een hogere verzekeringspremie vraagt dan in de meeste andere gevallen. Zelf vraagt hij zich af of dit terecht is, maar hij kan zich indenken dat verzekeraars niet bekend zijn met de degelijkheid van waterdaken heden ten dage. "Qua techniek is veel, zo niet alles mogelijk tegenwoordig. De constructie van het gebouw moet natuurlijk wel wat steviger, want stel dat je een meter water op het dak wilt kunnen bergen, dan heb je per vierkante meter duizend kilo extra gewicht. Maar in de uitvoering hoeft dat niet het probleem te zijn."

Natuurlijk zijn er ook andere technische vereisten. Zo zal het dak volledig verkleefd moeten worden, maar dat kan wanneer isolatie niet direct vereist is ook direct op het beton gebeuren. Wel is een goede bescherming van de dakbedekkingsconstructie zowel in de uitvoeringsfase als in de gebruiksfase noodzakelijk. Tijdens de uitvoering moet de dakbedekking beschermd worden tegen bijvoorbeeld bouwverkeer en overige bouwactiviteiten. In de gebruiksfase is dit vaak nodig vanwege vandalisme. Een beperking is bovendien dat een omgekeerde dakopbouw niet mogelijk is, maar dat zal niemand verrassen. Maar grosso modo, zo verzekert Verhoeven, staat niets een veilig en 'droog' waterdak tegenwoordig nog in de weg. *L*



Het gebruik van alternatieve waterberging staat nog in de kinderschoenen. Waterbeheerders maken nog maar sporadisch gebruik van alternatieven om hun watersysteem mee in te richten. De traditionele manier van het graven van open water is door de jarenlange ervaring een robuuste en betrouwbare techniek gebleken. De alternatieve technieken, zoals grasdaken, dakvijvers en waterreservoirs, hebben deze ervaring nog niet.

Hiernaast zijn er ook bestuurlijke en organisatorische knelpunten die waterbeheerders er van weerhouden om alternatieven te gebruiken. Waar het graven, het beheer, het onderhoud en de handhaving van watergangen zich op openbaar terrein afspeelt, zullen veel alternatieve technieken zich op privaat terrein bevinden. Hoe kan de waterbeheerder bij het toepassen van alternatieven, zoals een grasdak, het functioneren van zijn watersysteem tot in lengte van dagen waarborgen? Hoe kan de waterbeheerder

handhaven? Zal de private partij ook eigenaar worden van de techniek?

En wat zullen de kosten zijn van de alternatieve waterberging voor de ontwikkelaar en later voor de eigenaar?

Deze en nog veel andere vragen zijn lange tijd onbeantwoord gebleven. Tot Waternet zich deze vragen ging stellen.

Waternet is in januari 2006 ontstaan uit een fusie tussen de Dienst Waterbeheer en Riolering (DWR) en het Amsterdamse Waterleidingbedrijf (AWB). Hiermee is Waternet het eerste waterbedrijf in Nederland dat de hele watercyclus doorloopt, van drinkwater tot afvalwater. Waternet is het uitvoerende orgaan voor enerzijds de gemeente Amsterdam en anderzijds het Hoogheemraadschap Amstel Gooi en Vecht. Namens de gemeente vervult Waternet verschillende taken op het gebied van het waterleidingstelsel en het rioleringstelsel, en voor het

De kosten en baten van alternatieve waterberging

Alternatieve waterberging om na een hevige regenbui de druk op het riool te ontlasten en overstromingen te voorkomen is een uitermate sympathiek streven. Maar alles heeft zijn prijs. En als het te duur wordt, dan kan een plan – hoe sympathiek ook – nog wel eens sneuvelen. Goed idee dus van het Amsterdamse Waternet om een onderzoek te laten verrichten naar de kosten en baten van alternatieve waterberging.



hoogheemraadschap zorgt Waternet voor de bescherming van het gebied tegen overstroming, het juiste waterpeil in de polders, schoon oppervlaktewater en het bevaarbaar houden van watergangen.

Op initiatief van Waternet maakte Floor Cammaert van de Faculteit Fysische Geografie van de Universiteit van Amsterdam een zogenoemde Maatschappelijke Kosten Baten Analyse, (MBKA). Met uitermate verhelderende uitkomsten.

Vijf alternatieven

Cammaert vergeleek voor de Amsterdamse Zuidas de traditionele vormen van waterberging met vijf alternatieven: intensieve daktuinen, vijvers op daken, peilopzetting (een tijdelijke verhoging van het waterpeil in een gracht of andere watergang), bergingskratten (onder de verharde bestrating) en berging in bassins (doorgaans onder) in het gebouw.

Om een lang verhaal kort te maken: vijvers op daken en berging in het gebouw zelf zijn met afstand de effectiefste alternatieve waterbergingstechnieken. Beide technieken zijn relatief simpel

niet zal verbazen dat het intensieve groendak als relatief duurder uit de bus komt, mede vanwege de aanleg en het onderhoud, en ook nu weer door het grote oppervlak.

Profiterende actor

Wanneer enkel wordt gekeken naar effectiviteit en kosten dan is de keuze voor een of meer van de alternatieven gemakkelijk te maken. Maar er speelt meer, zo geeft Cammaert in haar onderzoek aan. Wie zorgt voor alternatieve waterberging, moet de kosten hiervoor betalen. Maar er zijn ook baten. En die liggen niet altijd bij degene die de kosten maakt.

Een voorbeeld: wanneer alternatieve waterberging op een privaat terrein wordt toegepast, profiteert de gemeente omdat zij geen aanlegkosten, onderhoud- en beheerkosten meer hoeft te betalen. Daarnaast komt er door meervoudig ruimtegebruik extra grond vrij die door de gemeente kan worden uitgegeven. De actoren die profiteren van alternatieve waterberging zijn (van veel tot weinig) de gemeente, de ontwikkelaar, het waterschap en het stadsdeel. Aan de andere kant bevinden zich de betalende actoren (eveneens van meer tot minder) de eigenaar en de burgers. "Het is dus geen vreemde zaak als de gemeente betalende actoren tegemoet zou komen", concludeert de onderzoekster. Aansluitend buigt Cammaert zich over de wenselijkheid en haalbaarheid van subsidieregelingen, stimuleringsregelingen en overige stimulansen. Subsidies worden onder andere verstrekt voor innovatieve onderzoeksprojecten, waaronder de uitvoering van alternatieve waterbergingstechnieken ook vallen. Dit instrument is niet geschikt voor het doel om de betalende actoren tegemoet te komen. Subsidies zijn tijdelijke stimulansen en niet geschikt voor de langere duur.

Stimuleringsregelingen kunnen wel van belang zijn. Met behulp van stimuleringsregelingen kunnen de actoren die benadeeld worden tegemoet worden gekomen. Een voorbeeld van een stimuleringsregeling is een (water)fonds. Andere mogelijke stimulansen waarbij ook aan de actoren tegemoet worden gekomen, kunnen bijvoorbeeld een korting op de grondprijs of een heffingskorting zijn. Maar dergelijke stimuleringsregelingen voor alternatieve waterberging zijn er nog niet. Niet in Amsterdam noch daarbuiten. Een tip van Cammaert voor wie het overweegt: "Een stimuleringsregeling zal door de profiterende actor moeten worden opgesteld." *L*

Vijf alternatieven vergeleken: daktuinen, dakvijvers, peilopzetting, bergingskratten en berging in het gebouw

toepasbaar en lijken het meeste op de techniek behorende bij het traditioneel waterbergen. De intensieve daktuinen kwamen wat minder gunstig uit de bus, maar dat komt vooral omdat bij toepassing van deze techniek een relatief groot oppervlak nodig is om een klein deel van het oppervlaktewater te kunnen vervangen.

Waar het ging om de kosten bleken de alternatieven peilopzetting en bergingskratten het goedkoopste. Opvallend is dat in beide gevallen de kosten vooral zitten in het oppervlaktewater, en specifiek in het beheer en onderhoud, en niet in de waterbergingstechniek. Voor de andere alternatieven is juist het omgekeerde het geval en zitten de kosten specifiek in de aanleg. De onderlinge verhoudingen verschillen wel, waarbij het



Een wel heel groen winkelpark in Istanbul

Voor wie deze taal niet beheerst: Meydan is Turks voor markt of ontmoetingsplaats. Maar in dit geval is het de naam voor een nieuw winkelcentrum. Nou ja, een heel groot winkelcentrum dan. Shoppingmall zou een beter woord zijn, maar dat is ook al geen Nederlands. Hoe dan ook, dit architectonische hoogstandje aan de rand van Istanbul heeft een gigantisch groendak dat voor een deel begaanbaar is voor het publiek, dat winkelen en uitgaan graag combineert met wandelen in dit groene 'shoppingpark'.



Een Ikea, een Mediamarkt, talloze andere winkels, maar ook een bioscopiencomplex en een foodplaza met een groot aantal restaurants en cafés. Het 70.000 vierkante meter grote Meydan trekt in een gemiddeld weekend wel tot 55.000 bezoekers. En die komen niet alleen voor de winkels, bioscopien, restaurants

en cafés. Ze komen ook om te ontspannen. In het park op het dak van het complex waarvan de golvende groene banen goed aansluiten bij de begroeide heuvels in de directe omgeving, of op het grote

centrale plein in het midden van het shoppingcentre. Hoewel het complex als geheel een ultramoderne uitstraling heeft, ademt het plein de sfeer van een midden-Europees piazza dat in de loop der eeuwen naar zijn uiterlijk en huidige vorm is gegroeid. Maar met hedendaagse snufjes. Midden op het plein ligt een vijver die in de zomer dienst doet als fontein en in de winter kan worden gebruikt als een schaatsbaan. Maar

het plein kan ook gebruikt worden voor andere sporten als beachvolleyball en skaten. Het geheel betreft een prijswinnend ontwerp van het Londense architectenbureau FOA.

Meydan kan met recht een beroep doen op een ecologische status, en niet alleen vanwege het groendak annex 'winkel-park'. Onder het groendak en onder de winkelvloeren gaat een van Europa's grootste geothermische energiesystemen schuil dat de shoppingmall door gebruikmaking van aardwarmte zowel kan verwarmen als koelen. Hiervoor zijn gaten geboord tot wel 150 meter diep in de aardkorst die zijn verbonden met verwarmings- danwel koelbuizen met een totale lengte van enkele kilometers. Overigens wordt de aardwarmte tevens gebruikt om energie op te wekken.

Ook aardig om te weten tenslotte is dat de aanleg van het gigantische vegetatiedak voor de bouwers van het complex als een van de grootste uitdagingen werd beschouwd. De toplaag, wandelpaden en het aangezicht werden in mei vorig jaar aangelegd. Het planten van de begroeiing begon in juni, waarna de laatste hand aan het landschap kon worden gelegd kort voor de opening van Meydan in augustus. Een huzarenstukje dat heeft geleid tot een wel heel groen winkelpark in Istanbul. *L*

De vijver doet in de zomer dienst als fontein en in de winter als schaatsbaan

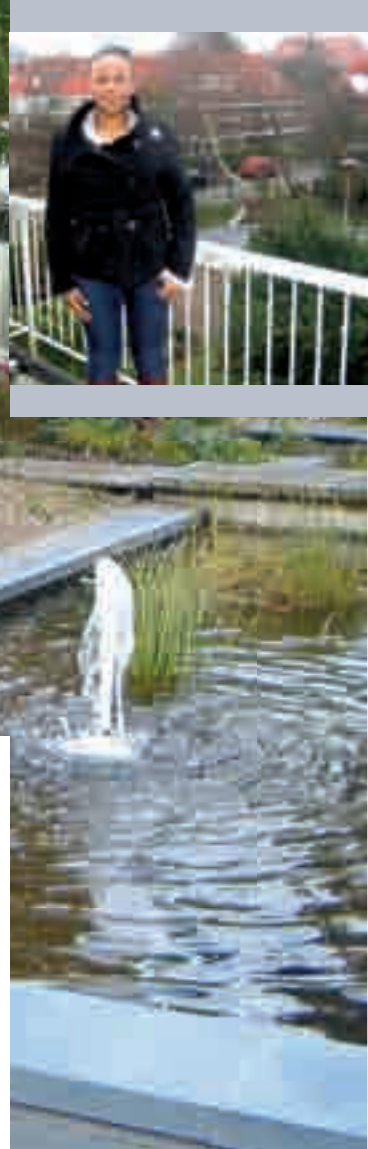
Gegrepen door waterdaken

Ze is “absoluut gegrepen door daken”, vooral door “alle functies die je er aan kunt koppelen om de meerwaarde van het gebouw te bevorderen”. Het idee van het waterdak als alternatief voor het groendak noemt ze “fascinerend”. Maar ja, de mens is traditioneel gezien bang voor water, en dus willen we water nog steeds liefst zo snel mogelijk van het dak afvoeren. Die angst en die reactie noemt ze “onterecht”.

Voor de goede orde: Angelle Elshot is een warm pleitbezorger van waterdaken. Ze is er als bouwkundige op afgestudeerd aan de Hogeschool van Amsterdam. De naam van haar afstudeerscriptie luidde ‘Boven water, het permanent en tijdelijk bergen van water op een dak’. Inmiddels studeert ze aan de TU Delft waar ze wil afstuderen in een combinatie van vastgoed en architectuur.

“Architectuur vind ik een veredeld ambacht”, nuanceert ze haar huidige studierichting. “Naast ontwerpen ben ik ook graag op een andere manier creatief bezig. Ik zet graag ontwikkelingen in gang. Dat kan met vastgoed. Architecten kunnen natuurlijk ook mooie duurzame oplossingen bedenken, maar het is de bouwkundige die moet uittekenen en -rekenen of en hoe het kan. En ik weet, kan met cijfers en feiten aantonen, dat waterdaken bouwtechnisch mogelijk zijn en ook constructief haalbaar

zijn. Er is slechts één maar: het kost wel wat.” Elshots fascinatie voor daken in het algemeen en waterdaken in het bijzonder vloeit voort uit haar aanvankelijke onbekendheid met dit fenomeen. “Ik wist op een gegeven moment wel alles over gevels, maar niets over daken anders dan het traditionele puntdak met dakpannen. En al helemaal niets over vegetatiedaken, gebruiksdaken en andere mogelijke toepassingen. Meervoudig intensief ruimtegebruik was ook niet echt een onderwerp op de opleiding.” Gedreven door de actualiteit rond de steeds heviger wordende regenval raakte Elshot in de ban van de vraag hoe op een innovatieve manier permanent en tijdelijk water kan worden geborgen op een dak, en welke bouwtechniek dat vraagt. Ze besloot hier haar afstudeeronderwerp van te maken. Om haar onderzoek te kunnen uitvoeren kon ze terecht bij Pittsburgh Corning Nederland, leverancier



van onder meer de waterdichte cellulaire glasisolatie Foamglas. Ze kreeg een eigen kantoorruimte, met eigen bureau, eigen telefoon en eigen computer.

Pieken

"Ongeveer 60 procent van ons rioolwater is hemelwater", weet Elshot nu. "En het gaat steeds meer regenen. Overigens is dat nog niet eens zozeer het probleem, maar de pieken in de regen. Die zorgen voor de wateroverlast."

Een goede oplossing voor piekopvang is het water vasthouden waar het valt. "Sponswerking", noemt Elshot dit. "Dat kan nu al heel goed in bassins onder de grond, maar waarom zouden we voor die opvang niet de enorme oppervlakte platte daken gebruiken en die geen architectonische meerwaarde meegeven? En wanneer we dat doen, waarom dan alleen bij nieuwbouw? Kan het ook niet bij bestaande bouw?"

In haar speurtocht naar antwoorden kwam ze uit bij verschillende typen waterdaken: permanent en tijdelijk, open en gesloten. Permanente waterdaken kunnen meer water bergen (tot maximaal 750 millimeter) dan tijdelijke (tot maximaal 200 millimeter). Gezien de vereiste constructie is permanente berging meer een optie voor nieuwbouw en tijdelijke berging voor bestaande bouw. Open waterdaken op hun beurt kunnen een meer toegevoegde architectonische waarde hebben dan gesloten, maar kennen ook meer risicofactoren in de vorm van bijvoorbeeld wind. "Opstuwing is een gevaar waar we nog niet zoveel van weten", licht Elshot toe.

De voordelen van waterterughouding op een dak gaan verder dan alleen ontlasting van het riool. Het water kan ook gebruikt worden voor klimaatbeheersing, het kan gebruikt worden als spoelwater voor toiletspoeling (het zogenoemde 'grijswater-circuit'), en het kan gebruikt worden als bluswater. Ook is het beschikbaar voor een gebruiksfunctie als vijver, waterterras of waterval.

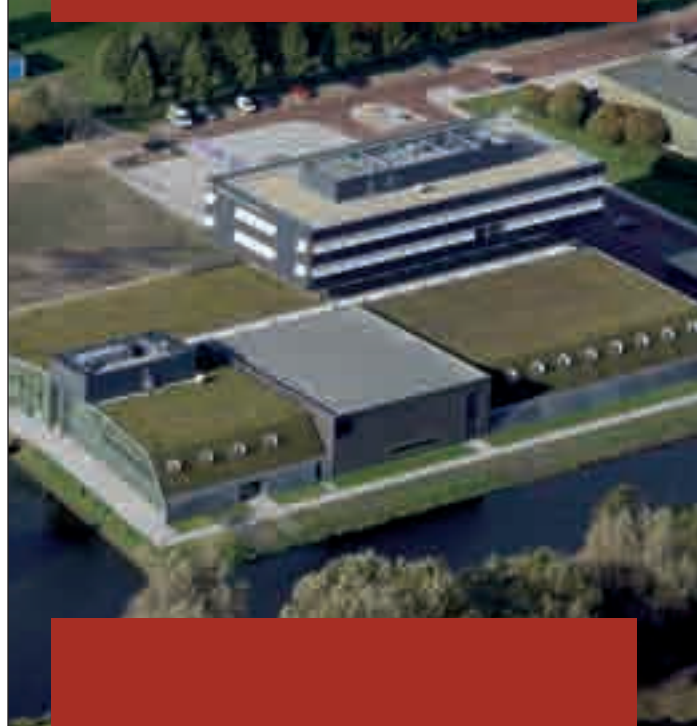
Meer druk

Alles bij elkaar opgeteld kwam Elshot tot de volgende conclusie: "Gemeenten zouden meer druk moeten uitoefenen om er voor te zorgen dat regenwater wordt vastgehouden op de plek waar het valt. Om dit te bewerkstelligen zou dit vraagstuk al in het begin van een ontwerpproces van nieuwbouw moeten worden meegenomen. Nu staat er nog in het Bouwbesluit dat een dak maximaal 50 millimeter water moet kunnen verwerken. Maar in een piekperiode is de afvoer nog steeds een knelpunt. Terwijl het water heel simpel voor even of wat langere tijd op het dak kan worden vastgehouden. Uit Frankrijk komt een systeem dat heel eenvoudig op hemelwaterafvoerpunten is te monteren waardoor het water wat langer op het dak blijft en gedoseerd wordt afgevoerd. Goedkoop en simpel. Maar het stelt wel eisen aan de dakconstructie en de dakbedekking. Die moeten worden afgestemd op de te bergen capaciteit water." Waterberging, al dan niet tijdelijk, op een dak is dus heel goed haalbaar. Maar daarmee zal nog niet ieders angst voor het water zijn weggenomen. Lekkage kan tenslotte een hoop schade geven.

"Die angst is onterecht", benadrukt Elshot. "Er kan echt veel meer dan we denken. Zelfs waterberging in muren is mogelijk. En lekkage kan door de juiste combinatie van dakbedekking en ons moderne isolatiemateriaal heel goed voorkomen worden. Sterker nog: goed aangelegde waterdaken zijn duurzamer dan traditionele platte daken."

L

LEEFDAKEN LIGGEN HET BEST OP EEN FOAMGLAS® KOMPAKTDAK



WAAROM IS FOAMGLAS® DE VEILIGSTE ISOLATIE?

- DRUKVAST ZONDER VERVORMING
- ONDOORDRINGBAAR VOOR WATER
- 100% WATERDAMPDICHT
- VOLLEDIG VERKLEefd
- ALTIJD GELIJKBLIJVENDE ISOLATIEWAARDE

FOAMGLAS®
CELLULAIRE GLASISOLATIE

Pittsburgh Corning Nederland BV,
Marconibaas 42, Postbus 72, 3430 AB Nieuwegein,
tel. (030) 603 52 41, info@foamglas.nl, www.foamglas.nl.

Groen op hoog niveau

Groepsactiviteiten

Terreininrichting

Bestrating en Riolering

Binnenbeplanting

Boomverzorging

Daktuinen en Vegetatiedaken

Onderhoud en Beheer

Design & Construct

Vestigingen in de regio's Noord-Holland, Zuid-Holland en Utrecht

T (020) 667 77 77

E info@vandertolbv.nl



Van der Tol
denkt groen

www.vandertolbv.nl

HET JUISTE DAKKLIMAAT!

ONTWERP

REALISATIE

DAKSYSTEMEN

MASTUM

ZEKERHEID

ADVIES

Mastum Daksystemen

T 030-264 20 60

www.mastum.nl

Mastum Daksystemen is gespecialiseerd in de totale verzorging van alle voorkomende dakbedekkingen. Variërend van parkeerdaken en tuindaken tot terrasdaken. Voor zowel in de woningbouw als utiliteitsbouw.