

# Begroeide gevels op de onderzoekstafel

## Actuele onderzoeksresultaten gevelbegroeiingen 5e Duitse gevelbegroeiingssymposium

Gedurende de laatste jaren worden in Duitsland jaarlijks twee internationale symposia georganiseerd waar presentaties plaatsvinden over nieuwe ontwikkelingen op het gebied van groene daken, respectievelijk groene wanden. Het deelnemen aan deze symposia biedt een prima gelegenheid om inzicht te krijgen in de laatste ontwikkelingen op het gebied van onderzoek, realisatie en beheer.

Auteur: Hein van Bohemen

### Symposium Groene gevels 2012

In oktober 2012 vond in Frankfurt het 5e internationale symposium groene gevels plaats. Tijdens deze bijeenkomst staan de resultaten van recente onderzoeken centraal en wordt verslag gedaan over de voortgang van het onderzoek naar de systematiek van de verschillende systemen en de keuze van plantensoorten. Als laatste onderdeel zijn de korte voordrachten interessant. Hier presenteren veelal bedrijven hun nieuwe ontwikkelingen en producten. Elke keer weer een boeiende ervaring om snel op de hoogte te raken van de groenegevelontwikkeling. Hetzelfde geldt overigens voor de groenedakensymposia. Het initiatief voor deze symposia ligt bij de Duitse Vakvereniging voor Bouwwerkgroening in samenwerking met een aantal andere organisaties (meer informatie is te vinden op [www.fbb.de](http://www.fbb.de)).

### Accenten

Tijdens de bijeenkomst in 2012 stonden de volgende onderwerpen, die hieronder nader bespro-

ken worden, centraal: vergelijkend onderzoek en de prestaties van verschillende groenegevelsystemen, de techniek van het water geven (meten, regelen), de keuze van plantensoorten voor groene gevels, zowel voor grondgebonden als niet-grondgebonden systemen. Tot slot gingen de korte voordrachten over opbouw en functie van mosbegroeiingen, toepassing van algen in fotobioreactoren en werd het concept van een zogenaamde platanenkubus uit de doeken gedaan. Daarnaast vond een persconferentie plaats over een praktijkstudie met betrekking tot de begroening van een geluidswand aan de noordzijde van de Palmengarten, de botanische tuin in Frankfurt. Door een vijftal bedrijven worden begin 2013 verschillende typen begroening aangebracht en in 2014 zal een evaluatie plaatsvinden.

### Vergelijking groenegevelsystemen

Nu er veel verschillende groenegevelsystemen zijn en worden ontwikkeld, is er, naast detailonderzoek (inclusief modelsimulaties) naar de verschillende aspecten, behoefte aan vergelijkende

studies en overzichten. Niet alleen zijn deze relevant voor de situatie in gematigde streken, maar ze zijn zeker ook interessant voor de begroening van gevels en wanden in andere klimaatgebieden (tropen en subtropen). Het voortgaande onder-

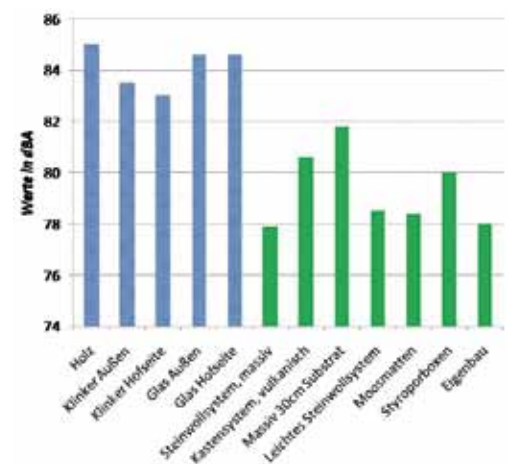


Diagram met vergelijking geluidsreductie bij verschillende materialen en living wall-systemen (Kaiser, 2012).





Visualisering integraal gebruik van verschillende begroeningssystemen (Betzler, 2012).



Overzicht proefopstellingen groene wanden in Wenen (Scharf, juni 2012).

zoek betreft de toepassing van plantensoorten, bouw fysieke aspecten, vermindering warmte-eilandeffecten, esthetische functies, ecologische betekenis, fijnstofopname en economische aspecten. Het gepresenteerde onderzoek van de Hogeschool Neubrandenburg leverde gegevens op over de geluidsreductie van living walls (van gemiddeld 5 dBA bij een geluidsbelasting van 83 dBA), en over de samenstelling en korrelverdeling van substraten in relatie tot het voor planten beschikbare water.

Nieuwe onderzoeken: betere afstemming van plantenkeuze en gewenste intensiteit van beheer en onderhoud, en op welke wijze onderscheid maken tussen intensieve en extensieve wanden, waarbij jaargetijdeverschillen meer geaccepteerd worden. Voorts meer combinaties van begroeningsvarianten: deels toepassing van living wall-

systemen en deels klimplanten.

In het Oostenrijkse onderzoeksprogramma GrünStadtKlima worden, naast vergelijkend onderzoek aan veertien verschillende groene daken en acht verschillende wegdektypen, nu ook systeemvarianten van gevelgebonden groensystemen onderzocht. Hierbij gaat het om microklimaatprofielen, verbetering van constructies en de relatie tussen groeiomstandigheden van planten bij verschillende groensystemen. Ook binnen één systeem blijken sommige plantensoorten verschillend te reageren. Alle onderzochte wanden verbeteren het microklimaat in vergelijking met gepleisterde muren en open klimopmuren. Binnenkort wordt het project afgesloten, wat moet leiden tot modellen en aanbevelingen ten behoeve van de stedelijke planning ([www.gruenstadtlima.at](http://www.gruenstadtlima.at)).

Het is duidelijk dat de constructietechniek van aanhechtingstypen voor klim- en slingerplanten en modulaire niet-grondgebonden systemen goed doorontwikkeld is; dat mag voor architecten geen belemmering meer zijn voor veelvuldige toepassing ([www.fuhf.de](http://www.fuhf.de)). Zie hiervoor ook het recent uitgekomen boek van prof. M. Köhler (red.) met als titel *Handbuch Bauwerksbegrünung; Planung – Konstruktion – Ausführung* (uitgever: [www.rudolf-mueller.de](http://www.rudolf-mueller.de)).

In dit verband mag de presentatie vorig jaar van Nicole Pfoser niet onvermeld blijven. Om tot een verantwoorde afweging tussen verschillende gevelbegroeningstypen te komen, is het bij de planning van belang om over een hulpmiddel te beschikken voor de toepassingsmogelijkheden van de verschillende beschikbare typen. Pfoser ontwikkelde een aantal overzichten en tabellen waarmee keuzen meer verantwoord gemaakt kunnen worden (zie verschillende artikelen van Pfoser op [www.biotope-city.net](http://www.biotope-city.net)). Recent publiceerde zij ook een belangrijke bijdrage over het vermijden van schade bij het aanbrengen van groenegevelsystemen op de website van *Biotope city* ([www.biotope-city.net](http://www.biotope-city.net)).

### Waterafgifte meten en regelen

Een aan de begroeiing aangepaste watervoorziening is essentieel voor het groeien en bloeien van planten. Belangrijk is een optimale afstemming van begroenings- en watervoorzieningssystemen. Veelal wordt druppelbevloeiing toegepast. Andere mogelijkheden zijn ondergronds water geven of hogedruknevel. Sensoren voor het meten van de bodemvochtigheid, gekoppeld aan een monitoringssysteem dat in contact staat met een lokaal weerstation, geven mogelijkheden tot automatisering van het tijdstip en de duur van het water geven. Het in gebruik te nemen systeem moet wel afgestemd zijn op de expositie, windsituatie, straling, soort van de beplanting en het substraat. Bij hergebruik van water is filtering en reiniging nodig om verstopping van de druppelleidingen te voorkomen.

Bambach gaf een gedetailleerd overzicht van de manier waarop in groene wanden vochtigheid gemeten en gestuurd kan worden. De toepassing van sensoren is daarbij van belang. Er kan onderscheid gemaakt worden tussen een tweetal typen: meting van de matrixpotentiaal (zuigspanningsmeter = tensiometers en metingen via de warmtecapaciteit) en op het volume betrekking hebbende metingen van het totale watergehalte (meting van de doorlaatbaarheid van de bodem





Zicht op de met inheemse kruiden beplante bakken langs de gevel van een kantoorgebouw in Wenen.

via elektromagnetische golven). De plaats van de sensoren in het groensysteem is belangrijk: in de randen kan droogte optreden, terwijl zich in het onderste gedeelte water kan ophopen. Voorts is de meetkwaliteit van belang: reactiesnelheid, contact, gebruiksgemak.

## Nieuw is de ontwikkeling van bioactieve wanden, waarbij algen op een groeimedium worden gekweekt

Wat de strategie van het water geven betreft, is een drietal aspecten relevant:

Besparen op de hoeveelheid water: minder kosten en minder energiegebruik, geringer gewicht. Water zinnig gebruiken: uitgaan van regenwater en bij tekort een voorziening voor gebruik van drinkwater.

Water optimaal gebruiken: vochthoudende substraten toepassen en druppelbevloeiing.

Voorts is het uit een oogpunt van temperatuur-



Gevel Einsiedlergasse.



### Het kantoor met de 'groene pels'

Wenen staat niet alleen bekend om zijn Hundertwassergevels; er worden ook steeds meer gebouwen begroend. De Stad Wenen, het Verbond van Bouwwerkgroening en de Universiteit voor Bodemcultuur Wenen werken aan een allesomvattende handleiding. Deze Handleiding voor begroening van gevels zal door het Milieubureau Wenen (Wiener Umweltschutz) in het voorjaar van 2013 uitgebracht worden. (Tijdens de bijeenkomst werd een gedetailleerd overzicht van de inhoud gegeven.) Dit is echter niet alleen theorie, getuige een voorbeeld van een gevel van een overheidsgebouw in de Einsiedlergasse (nr. 5 in het 5e district van Wenen). Hier is 850 m<sup>2</sup> geveloppervlak begroend met 17.000 planten in bakken met een totale lengte van 2.850 m (System GRÜNWAND van Techmetall en Dachgrün). Er zijn hier inheemse, droogteresistente, meerjarige planten, grassen en kruiden toegepast die een hoogte tussen 15 en 60 cm bereiken. Het gaat om Iberis, Nepeta, Dianthus, Achillea en Thymus. Het water geven gebeurt met 3.500 m druppelslangen; het gieten duurt 10 minuten, waarbij in de zomermaanden vier tot zes keer per week water wordt gegeven. Dit betekent een waterbehoefte van 850 m<sup>2</sup> tot 1800 liter per dag. De voordelen van deze groene gevel? Het warmteverlies in de winter is met 50 % gereduceerd, in de zomer is er een koelprestatie overeenkomend met ca. 45 koelapparaten van elk 3000 Watt en op zomerse dagen is er een temperatuurverschil tot 15 °C tussen de kale gevel en de "groene pels" waar te nemen.

In het 'aangezicht' van dit gebouw zijn de jaargetijden zichtbaar. Het is een onderhoudsarme plantengemeenschap, die zich zo veel mogelijk zelf in stand houdt. Door de uitgroei van altijd groene soorten en grassen wordt een natuurlijk vegetatiedekkend effect bereikt. Men kan volgens de ontwerpers zelfs spreken van een bloemenweide op hoog niveau. Het is interessant om de successie de komende jaren te volgen. (Documentatie en verslagen van onderzoek zijn te vinden op [www.gruenstadt-klima.at](http://www.gruenstadt-klima.at), [www.progreencity.com](http://www.progreencity.com).)



Gevel Einsiedlergasse.

verlaging in de stad van belang een zo groot mogelijke evapotranspiratie te realiseren. Water speelt dus niet alleen een rol voor de plantengroei op zich, maar is via evapotranspiratie essentieel bij het verlagen van warmte-eilandeffecten.

#### Plantensoorten

De soortenkeuze van zowel grondgebonden als niet-grondgebonden plantensoorten blijft een punt van aandacht. Bij bedrijven die groene gevels aanbrengen is veel ervaring aanwezig, en ook via onderzoeksinstituten zijn soortenlijsten beschikbaar gekomen die aangeven onder welke omstandigheden welke plantensoorten waar kunnen worden toegepast. Desondanks is het nodig dat er verder sortimentsonderzoek wordt gedaan. Wat de grondgebonden soorten betreft, gaat het bijvoorbeeld om het zoeken naar alternatieven voor Hedera, Parthenocissus en Wisteria, die als robuuste klimplanten veelal een sterke groei hebben en door diktegroei voor problemen kunnen zorgen. Angelika Eppel-Hotz lichtte de gegevens toe die op de volgende website te vinden zijn: [www.lwg.bayern.de](http://www.lwg.bayern.de). Het gaat hier om bijvoorbeeld: Akebia quinata, een tot 10 m hoge, zomergroene slingerplant, geschikt voor zonnige, zandige tot lemige niet te droge bodem, Periploca graeca, een 5-15 m hoge, zomergroene klimplant, Vitis amurensis, een schimmelresistente plantensoort, winterhard en tot 6-15 m hoog wordend, heeft grote bladeren die in de herfst rood verkleuren. Ook zijn er interessante soorten onderzocht die minder geschikt zijn voor straten, maar die het in tuinen wel goed kunnen doen, zoals Lonicera japonica en Minispermum spec.



#### Opbouw en functie mosbegroeide wanden

Mossen komen onder meer op bomen, rotsen en muren voor en hebben eigenschappen die ze geschikt maken voor gebruik op gevels (begrensd groei, gesloten vegetatie vormend, altijd groen, kunnen water en voedingsstoffen uit de lucht opnemen, vele soorten verdragen tijdelijke uitdroging). Het gepresenteerde systeem van Vertiko bestaat uit voorgekweekte mosmaten met een watervasthoudend vlies en een driedimensionaal weefsel als vegetatiedrager die op een aluminium plaat is bevestigd. De mosmat wordt van achteren bevochtigd met een druppelleiding. Er kunnen ook combinaties van mosvegetatie en vaste planten gerealiseerd worden ([www.vertiko.gmbh.de](http://www.vertiko.gmbh.de)).

#### Toepassing algen in gevelsystemen

Er wordt in verschillende landen onderzoek gedaan naar de mogelijkheid van het kweken van algen voor energiewinning, de productie van verschillende grondstoffen en de verwerking van afvalwater. Nieuw is de ontwikkeling van bioactieve wanden, waarbij onder gecontroleerde





Platanenkubus

omstandigheden algen op een groeimedium worden gekweekt. Bioreactorwanden kunnen de volgende meerwaarde hebben: afhankelijk van de concentratie van de algen kunnen ze meer of minder zonlicht weren, de algen produceren biomassa die in biogas omgezet kan worden, en er kan bij gebruik van het systeem als zonnecollector warmte worden gewonnen. Er zijn verschillende prototypen van testpanelen met bioreactoren in onderzoek.

**'Nu er veel verschillende groenegevelsystemen zijn en worden ontwikkeld, is er behoefte aan vergelijkende studies en overzichten'**

#### Platanenkubus

Het gebied van de bouwbotanie omvat het maken van constructies met levende planten. Het

gaat om het met elkaar verbinden van levende en niet-levende elementen, op een zodanige manier dat er een levende planttechnische structuur ontstaat. Op de Duitse landelijke tuinbouwtoonstelling in 2012 in Nagold werd een Platanenkubus getoond. In het verleden zijn in Nederland verschillende experimenten uitgevoerd om wilgen aaneen te laten groeien tot levende geluidswanden. Dit was niet succesvol. Interessant is dat er nu in Duitsland met platanen wordt geëxperimenteerd om op bouwbotanische grondslag gevelbegroeiingen te krijgen waarbij individuele planten worden gestimuleerd om aan elkaar te groeien, om een grote levende structuur voor een gevel te krijgen.



Auteur dr. ing. Hein van Bohemen (EcoEngineeringConsultancy) is onder meer werkzaam geweest als hoofd van de afdeling milieuonderzoek bij de voormalige Dienst Weg- en Waterbouwkunde van Rijkswaterstaat en als docent ecological engineering bij de Technische Universiteit Delft.  
h.bohemen@kpnplanet.nl