

Esthetisch, ecologisch en economisch verantwoord

Geschiedenis van de groene daken: 1960 tot heden

Hundertwasserhaus in Wenen.

MODERNE DROOM AAN STUKKEN EEN REVOLUTIE VAN HET VOLK 1960-1980

Het gebruik van het dak door de Moderne Beweging was een reactie op de onhygiënische en drukke condities van de 19de eeuwse stad. "Het was een daad van emancipatie. De toegang tot deze nieuwe buitenruimtes was bedoeld voor iedereen, niet alleen voor hertogen, koningen en miljonairs in de eeuwen daarvoor." De belofte van een stad waarin "de mens zal wandelen van daktuin naar daktuin, die continu de bovenkant van onze steden kronen als zonovergoten en bloeiende paradijzen" is echter nooit ingelost. Het overgrote deel van de daken in steden is nog steeds ongebruikt. De daktuin en het dakterras zijn nog steeds de plekken van de welgestelden en zijn daarmee de antithese van de Moderne Beweging: "Wanneer het gebruik van het dak een privilege blijft van de rijken..., heeft de

democratische belofte van de Moderne Beweging om daktuinen voor iedereen te bouwen duidelijk gefaald."

Op het gebied van milieu kunnen groene daken helpen om de natuurlijke balans in de stad te herstellen

Er zijn een aantal factoren die de droom van de Moderne Beweging hebben verhinderd. De grootste factor is de aanzienlijke toegevoegde kosten van een daktuin in vergelijking met een regulier dak. Een andere factor is dat de middenklasse de stad verruilde voor de voorsteden, die een lagere bebouwingsdichtheid hadden. Op die manier raakten de steden

In het kader van mijn afstuderen aan de faculteit Bouwkunde van de TU Delft schreef ik in 2000 een scriptie over de geschiedenis van groene daken. In deze editie van Dak&Gevel Groen een samenvatting van de periode 1960 tot heden. In nummer 3 kwam de periode 1900 tot 1960 aan bod.

Auteur: Daan de Leeuw

verstoken van de mensen die daktuinen en terrassen konden betalen. Ook had het imago van daktuinen te kampen met vooroordelen. Technische tekortkomingen zoals de lekkage problemen van vroege daktuinen creëerden een aura van argwaan en vermijding. Tenslotte heeft het overgrote deel van de gebouwen in programmatische zin geen belang bij een intensieve daktuin.

De erfenis van de moderne architectuur is niet gering. Het overgrote deel van de daken in onze steden is plat. Slechts een klein aantal van deze daken wordt gebruikt, de rest is verlaten of wordt gedomineerd door technische installaties, zoals air-conditioning en ventilatiepijpen. De verlaten aanblik van deze onbegroeide platte daken ontketende dertig jaar geleden een tegenbeweging in de Duitstalige landen in Europa. Deze kritiek was meer gebaseerd op

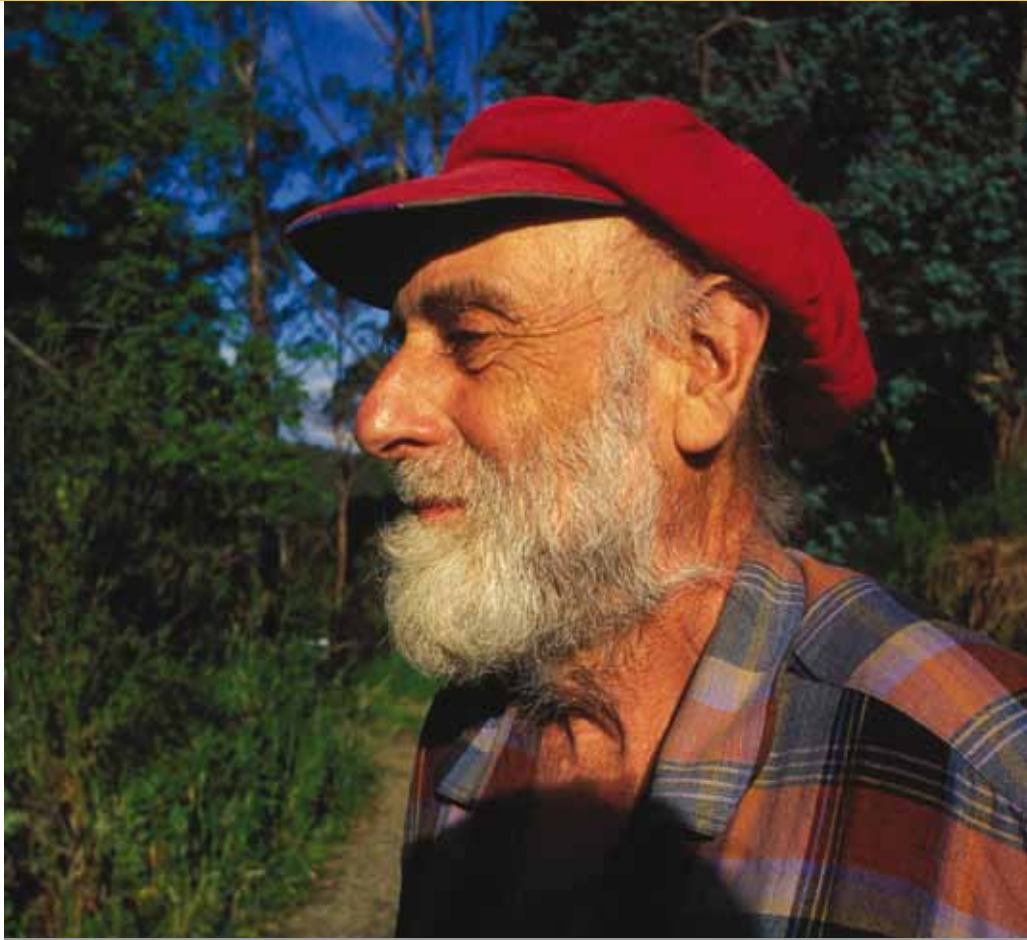
esthetiek dan op ecologie, met beton als het symbool voor alles wat er verkeerd was aan de moderne architectuur: "Beton en groen waren de yin en yang van hun tijd - met beton als het kwaad, dat van plaats moest ruilen met groen." Naast de esthetische onvrede met de gebouwde omgeving ontstond er een groeiend besef en afkeuring van geweldplegingen op het gebied van het milieu: "De ecologische beweging groeide in de jaren tachtig tot een brede en invloedrijke kracht." Er was een belangrijk verschil tussen deze milieugerichte revolutie van de jaren tachtig en de Moderne Beweging van de jaren dertig: "Heel anders dan de beginselen van de Moderne Beweging, begon de op het milieu gerichte revolutie niet vanuit de ontwerp professie, maar vanuit bezorgde burgers. De daktuin beweging van de jaren dertig ging over de emancipatie van de mens, de ecologische beweging van de jaren tachtig ging over de emancipatie van de natuur."

HUNDERTWASSER

Een belangrijke voorloper van de ecologische beweging was Friedensreich Hundertwasser (1928-2000), een Oostenrijkse kunstenaar. Vanaf de jaren vijftig was hij als kunstenaar een groot voorvechter van het gebruik van felle kleuren en organische vormen. In verscheidene pamfletten en toespraken riep hij op tot een verzoening van de mens en de natuur, tot meer individuele vrijheid en een afwijzing van de rechte lijn, die symbool staat voor de in zijn ogen gefaalde moderne architectuur.

In het begin van de jaren tachtig doopt Hundertwasser zich om tot 'architectuurdokter'. Het werk van een architectuurdokter bestaat volgens Hundertwasser uit "de creatieve omvorming van bestaande, lelijke en zieke gebouwen in harmonie met de natuur en de individuele dromen van de mens." Hundertwasser zet zich daarbij af tegen de rechte lijn van de moderne architectuur die volgens hem na een generatie al ouderwets en moreel ondraaglijk zijn geworden:

"Alle moderne architectuur waarbij de liniaal of de passer ook maar één seconde - al is het alleen maar in gedachten - een rol heeft gespeeld is verwerpelijk. Om nog maar te zwijgen van het ontwerp-, tekentafel en modelwerk. Dit is niet alleen ziekelijk steriel, maar zelfs weezinwekkend geworden. De rechte lijn is goddeloos en amoreel. De rechte lijn is geen scheppende, maar



Friedensreich Hundertwasser.



Hotel Terme Rogner Bad Blumau.



Kunsthau Wien.

een reproductieve lijn. In haar woont God nog de menselijke geest, alleen de gemakzuchtige, hersenloze massamier.”

Hundertwasser noemt vele geneesmiddelen waarmee hij als architectuurdokter de bestaande gebouwen beter wil maken. Hier wordt alleen ingegaan op die oplossingen die te maken hebben met het dak. Eén van de meest geciteerde uitspraken van Hundertwasser is: “Het horizontale is van de natuur, het verticale is van de mens.” In vergelijking met het principe van Le Corbusier dat de daktuin de grond die door het huis wordt ingenomen dient te herstellen zegt Hundertwasser vijftig jaar later: “We moeten de natuur de gebieden teruggeven die we ons wederrechtelijk hebben toegeëigend en die we hebben verwoest.” Het is opmerkelijk dat

Hundertwasser hier een principe gebruikt van één van de belangrijkste vertegenwoordigers van het Modernisme, de stroming waar hij zich juist tegen afzet. In zijn Beschimmelingsmanifest tegen het rationalisme in de architectuur uit 1958, roept hij op “om de gerechtigheid te laten wedervaren en alle bouwsels van Mies van der Rohe, Neutra, Bauhaus, Gropius, Johnson en Le Corbusier te slopen.” De vraag is natuurlijk of het in 1960 gebouwde klooster Sainte Marie de la Tourette van Le Corbusier dezelfde behandeling had gekregen.

Eén van de bekendste projecten van Hundertwasser is het Hundertwasserhaus in Wenen (O), dat werd opgeleverd in 1986. Dit nieuw gebouwde appartementencomplex biedt plaats aan vijftig woningen. Het gehele dak van

het gebouw, dat is opgebouwd uit terrassen op verschillende hoogtes, is begroeid met gras en bomen. Volgens Hundertwasser is er in totaal 900 ton aarde omhoog gebracht en is de plattegrond voor meer dan 100 procent begroeid en bebost, wanneer men de onder de loodlijn liggende groenoppervlakken van het huis meetelt. Een deel van de terrassen is openbaar, een ander deel is gereserveerd voor bewoners en weer een ander deel is gereserveerd voor spontaan opkomende vegetatie en niet voor mensen toegankelijk. Om het dak geschikt te maken voor de beplanting van bomen moest Hundertwasser een aantal constructieve ingrepen doen:

“De wortels van de bomen worden verankerd tussen twee roosters van 3 bij 3 meter, bestaande uit dikke roestvrijstalen stangen. Daaronder liggen drie profielstangen, gelast in een driehoek, en vanuit de hoeken wordt de boom ondersteund totdat de wortels vast in het hekwerk verankerd zitten. Daaronder liggen twee wortelvaste vliezen met klei ertussen, daaronder pas de eigenlijke isolatie van isolatiemateriaal, wortelvaste folie en vijf bitumenlagen op een aan de randen afgeschuinde betonnen kuip.”

Dit citaat maakt duidelijk dat het hier ging om een systeem, waarbij een flink gewicht verdeeld moest worden over de draagconstructie van het gebouw. Dit was alleen mogelijk omdat het hier een nieuwbouwproject betrof.

In een ander project van Hundertwasser in Wenen (O), waarbij een bestaande meubelfabriek werd omgetoverd tot het Kunsthaus Wien, kon hij daadwerkelijk als architectuurdokter aan het werk. Het Kunsthaus Wien werd opgeleverd in 1991 en biedt plaats aan een overzicht van het werk van Hundertwasser en aan wisselende internationale tentoonstellingen. Het dak van het Kunsthaus Wien is, volgens de principes van Hundertwasser, terug gegeven aan de natuur. De daktuin is niet zo weelderig als bij het Hundertwasserhaus, maar biedt, ondanks dat er sprake was van een bestaand dak toch plaats aan enkele bomen. Deze daktuin is niet toegankelijk voor het publiek. Ook het dak van het café op de begane grond is voorzien van een groen dak.

DE ONTWIKKELING VAN HET PRODUCT DUITSLAND NEEMT HET VOORTOUW 1980-2000

Naast de initiatieven van burgers en kunstenaars zoals Hundertwasser, ontstond er ook steeds



meer interesse vanuit de academische wereld in groene daken: "Op het moment dat veel ideeën van de tegencultuur en de environmentalistische beweging werden opgenomen in de conventionele maatschappij, werden de praktische voordelen van wat eerst de ideeën leken van een paar gekke hippies steeds meer gewaardeerd en onderwerp van rigoureuus wetenschappelijk onderzoek en economische evaluatie." Het onderzoek richtte zich in eerste instantie op 'onbedoelde' groene daken. Deze daken, gebouwd rond 1900, bestonden uit een houten constructie die bekleed was met teer. Om brand te voorkomen was het teer bedekt met een dunne laag zand of grind. Na enkele jaren trok de mengeling van de bodem op natuurlijke wijze een laag spontane vegetatie aan. In 1957 publiceerde Reinhard Bornkamm, een botanicus uit Gottingen (D), een paper met de botanische analyse van 37 spontaan ontstane begroeide daken die hij in de omgeving van zijn woonplaats aantroef. Bornkamm zou uiteindelijk in 1975 één van de pioniers worden op het gebied van wetenschappelijk onderzoek naar groene daken, door dunne lagen aarde te plaatsen op een met grind belast dak van de Universiteit van Berlijn.

In datzelfde jaar werd er in Duitsland een invloedrijke onderzoeksgroep voor landschapsarchitectuur opgericht: De Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau (FLL). In 1978 werd er een subcommittee ingesteld met het doel om de vegetatie op daken te onderzoeken. Een van de oprichters van dit subcommittee was Hans Joachim Liesecke, emeritus hoogleraar op

het Institute for Green Planning and Garden Architecture op de Universiteit van Hannover (D). Samen met Walter Kolb van het Bavarian Institute for Viticulture and Horticulture in Veitshochheim (D) werd in de daaropvolgende jaren veel kennis opgedaan over de ecologische functies van groene daken. De FLL is nog steeds het meest vooraanstaande instituut op het gebied van groene daken: "De richtlijnen voor groene daken van de FLL werden continu geactualiseerd en dienen op dit moment als de bijbel voor de correcte toepassing van het groene dak in andere landen."

In de jaren dat er in Duitsland onderzoek gedaan werd naar het potentieel van groene daken verschoof de focus steeds meer van de ecologische naar de economische voordelen: "Een van de manieren waarop de environmentalistische ideeën verplaatst zijn naar het conventionele denken is op het gebied van environmentalistische kosten; het idee dat vervuiling en andere schade aan het milieu niet alleen schadelijk is voor de natuur, maar ook voor de economie." Ook ontstond er vanuit het bedrijfsleven interesse in groene daken. Een aantal Duitse bedrijven, vooral Zinco en Optigrun, ontwikkelde specialistische diensten en producten op het gebied van groene daken en begonnen hun eigen onderzoeksprogramma's.

TEGENGELUIDEN GROENE DAKEN VOLWASSEN? 2000-NU

In afgelopen dertig jaren is het groene dak in Duitsland ontwikkeld tot een volwaardig product

dat kan stoelen op jarenlang wetenschappelijk onderzoek. Het is verworden tot een "high-tech, betrouwbaar, lichtgewicht, goedkoop en onderhoudsintensief systeem." Er zijn echter critici die menen dat de ontwikkeling van het door sedum gedomineerde, geïndustrialiseerde product zijn ecologische doel voorbij geschoten is. "Verandering, successie - inherente kenmerken van landschappen op grondniveau - worden niet verlangd van een sedum dak, het tegenovergestelde is het geval. Sedum daken zijn ontworpen om verandering tegen te gaan. Hun succes is gebaseerd op de levering van een stabiel product dat presteert overeenkomstig de specificaties gedurende een zekere periode."

Het moderne sedumdak lijkt niet te passen bij de generatie van milieuactivisten, die dertig jaar geleden de wereld probeerde te veranderen: "De huidige technische focus staat in contrast tot het 'Back to Nature' mandaat dat nodig was om de beweging te beginnen, maar dat moest worden overwonnen wilde het groene dak zijn intrede kunnen doen in de conventionele architectuur. Vandaag de dag is de moderne groene daken technologie ver verwijderd van enige eco-romantiek of politieke ideologie."

De afgelopen jaren komt de nadruk daarom steeds meer te liggen op een andere vorm van groene daken. Een goed voorbeeld hiervan zijn de 'Groene Daken voor Biodiversiteit' van de Zwitserse groene dakenspecialist en ecoloog Stephan Brenneisen. Hij beweert dat veel van de dunne substraten op sedumdaken op den duur hun effectiviteit verliezen. Sommige



groene dak wordt vergroot.

In navolging van o.a. Brenneisen is er ook sprake van zogenaamde hybride of semi-extensieve groene daken. Deze groene daken kenmerken zich door een diepere substraatlaag waardoor een grotere diversiteit aan planten kan ontstaan, de isolatiewaarde verbetert en er meer regenwater kan worden vastgehouden. Hybride of semi-extensieve daken zijn vaak deels toegankelijk, waardoor de gebruiker van de beplanting kan genieten.

CONCLUSIE

De huidige populariteit van groene daken komt niet uit de lucht vallen. Op esthetisch gebied wordt de stad verfraaid. Op het gebied van milieu kunnen groene daken helpen om de natuurlijke balans in de stad te herstellen. En op economisch gebied blijken groene daken een goede investering voor de eigenaar van het dak.

van de gebruikte substraten hebben volgens Brenneisen de neiging om verzuurd te raken en produceren op die manier niet genoeg mineralen en voedingsstoffen om de sedumplantjes op de langere termijn gezond te houden. Brenneisen ontdekte ook dat veel sedumdaken een minimale positieve invloed hebben op de opslag van regenwater, energiegebruik en het stedelijke klimaat, allen kernargumenten die zijn gebruikt en nog steeds gebruikt worden om de grootschalige implementatie van groene daken te rechtvaardigen. Hij pleit daarom voor het gebruik van een dikkere substraatlaag, die qua diepte varieert en die opgebouwd is uit lokale materialen, waardoor de biodiversiteit van het

De ontwikkelingen in de 20ste eeuw laten een verschuiving van aandacht zien. In de eerste zestig jaar van de eeuw lag de nadruk vooral op de esthetische kwaliteiten van daktuinen en groene daken. In de twintig jaar die volgden verschoof de aandacht naar de ecologische kwaliteiten. En in de laatste twintig jaar van de eeuw kwam de aandacht steeds meer te liggen op de economische kwaliteiten van groene daken. Sinds de eeuwwisseling is er sprake van een tegenbeweging, waarin de drie stromingen samen lijken te komen. Er is daarbij sprake van een optimalisatie van de verschillende kwaliteiten. Het lijkt dan ook zinvol om alle partijen die betrokken zijn bij groene daken erop te wijzen

dat er een geweldige kans voor het oprapen ligt. Groene daken zijn nog relatief nieuw, er is dus nog een flink oppervlak te begroenen. Door de opgedane kennis is er nu de mogelijkheid om het in één keer goed te doen en daken te maken die zowel esthetisch, ecologisch als economisch verantwoord zijn. De volgende vier stappen kunnen daarbij als leidraad worden aangehouden.

1. Bereken wat een dak aan gewicht kan hebben
2. Pas daar de diepte van het (liefst lokale) substraat op aan
3. Breng hoogteverschillen aan in de substraatlaag
3. Plant niet alleen sedum maar ook lokale of 'rode lijst' soorten

LITERATUUR

- Benton, T., *The Villas of Le Corbusier & Pierre Jeanneret (1920-1930)*, Basel, 2007
- Hundertwasser, F., *Hundertwasser - Architectuur*, Koln, 2003
- Kingsbury, N., and N. Dunnett, *Planting Green Roofs and Living Walls (1st edition)*, Portland, 2004
- Kingsbury, N., and N. Dunnett, *Planting Green Roofs and Living Walls (2nd edition)*, Portland, 2008
- Osmundson, T., *Roof Gardens: History, Design and Construction*, New York, 1999
- Teeuw, P., *Groene daken in Nederland*, Delft, 1998
- Werthmann, C., *Green Roof: A Case Study*, New York, 2007



Stephan Brenneisen



Walter Kolb



Daan de Leeuw (1983) is architect. Tijdens zijn studie Bouwkunde aan de TU Delft heeft hij zich gericht op de duurzame kant van het ontwerp. Daan is oprichter en mede-eigenaar van De Dakdokters.